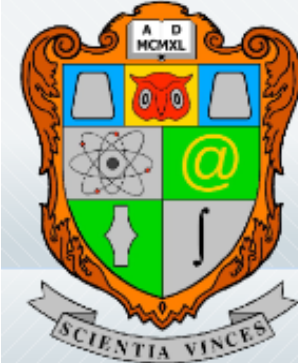




Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний
університет імені Івана Франка
Факультет фізики, математики, економіки
та інноваційних технологій



МАТЕРІАЛИ
XI Міжнародної науково-практичної конференції
студентів та викладачів
факультету фізики, математики, економіки
та інноваційних технологій
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
СУЧАСНОЇ НАУКИ



25-26 квітня 2024 року
Дрогобич, Україна

Actual Problems of Modern Science – 2024

Ministry of Education and Science of Ukraine

Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University

**Faculty of Physics, Mathematics, Economics
and Innovation Technologies**

XI-th International Scientific and Practical Conference

ACTUAL PROBLEMS OF MODERN SCIENCE

**April 25-26, 2024
Drohobych, Ukraine**

УДК 001.8
К 80

Матеріали XI-ї Міжнародної науково-практичної конференції “Актуальні проблеми сучасної науки” / За редакцією Юрія Матуріна, Ігоря Столярчука. – Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ ДДПУ імені Івана Франка, 2024. – 709 с.

Представлено сучасні результати досліджень щодо використання цифрових технологій в освіті, актуальних проблем природничо-математичної, технологічної та професійної освіти; новітніх досягнень у галузі інформаційних технологій, математики та фізики; актуальних проблем економіки та управління, тощо. Матеріали підготовлено до друку Програмним комітетом конференції і подано в авторській редакції.

Рекомендовано до друку вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (протокол № 4 від 18 квітня 2024 р.).

Proceedings of the XI-th International Scientific and Practical Conference “Actual Problems of Modern Science” / Edited by Yuriy Maturin and Ihor Stolyarchuk. – Drohobych : Publishing Department of Ivan Franko DSPU, 2024. – 709 p.

Modern results of research on the use of digital technologies in education, current problems of natural and mathematical, technological and professional education; modern achievements of information technologies, mathematics and physics; actual problems of economics and management, etc. are presented. The Proceedings were prepared for publication by the Conference Program Committee and presented in the author's edition.

Recommended for publication by the Academic Council of Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University (Minutes No 4 dated April 18, 2024).

Рецензенти:

доктор фізико-математичних наук, професор кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету “Львівська політехніка”
Роман Пелешак;

доктор педагогічних наук, професор кафедри технологічної та професійної освіти Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка **Іван Нищак**

©Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2024

© Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, 2024

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

професор І. Столярчук (Дрогобич, Україна)
професор А. Медвідь (Рига, Латвія)
доктор Г. Терлецька (Ноксвілл, штат Теннессі, США)
професор О. Кікінєсі (Дебрецен, Угорщина)
професор Й. Цибульський (Жешув, Польща)
професор М. Корець (Київ, Україна)
професор Л. Оршанський (Дрогобич, Україна)
професор І. Вірт (Дрогобич, Україна)
професор Б. Кишакевич (Дрогобич, Україна)
професор І. Нищак (Дрогобич, Україна)
професор А. Рибчук (Дрогобич, Україна)
професор О. Свінцов (Дрогобич, Україна)
доцент Т. Війчук (Дрогобич, Україна)
доцент В. Гольський (Дрогобич, Україна)
доцент О. Сікора (Дрогобич, Україна)

PROGRAM COMMITTEE

Professor I. Stolyarchuk (Drohobych, Ukraine)
Professor A. Medvid (Riga, Latvia)
Professor H. Terletska (Murfreesboro, Tennessee, USA)
Professor O. Kikiniesi (Debrecen, Hungary)
Professor J. Cybulski (Rzeszów, Poland)
Professor M. Korets (Kyiv, Ukraine)
Professor L. Orshanskyi (Drohobych, Ukraine)
Professor I. Virt (Drohobych, Ukraine)
Professor B. Kyshakevych (Drohobych, Ukraine)
Professor I. Nyshchak (Drohobych, Ukraine)
Professor A. Rybchuk (Drohobych, Ukraine)
Professor O. Svintsov (Drohobych, Ukraine)
Associate Professor T. Viichuk (Drohobych, Ukraine)
Associate Professor V. Holskyi (Drohobych, Ukraine)
Associate Professor O. Sikora (Drohobych, Ukraine)

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ 22

Development of a web application for distance learning

Andrii Olshanetskyi, Victor Brytan 23

Розробка програми для практичного навчання студентів методики

розв'язування фізичних задач

Денис Ощипок, Віктор Британ 24

Use of the multisim virtual laboratory for modeling laboratory works in the course "Physics of computer systems"

Oleh Lutsiv, Victor Brytan, Oleh Guk 25

Організація різномірного оцінювання досягнень учнів під час виконання навчальних проектів на уроках інформатики

Антон Авдієвський 26

Систематизоване оцінювання знань з хімії за допомогою онлайн сервісу Classtime

Евеліна Бецин 30

Використання інформаційних технологій як невід'ємна складова оптимізації навчання у закладах професійної освіти

Наталія Бистрицька, Михайло Погорелов 33

Історія розвитку мобільних телефонів як засобу для застосування в освітньому процесі

Боднар Ігор 36

Електронне портфоліо вчителя інформатики

Давид Мар'яна 39

Використання електронних ресурсів у професійній діяльності педагога

Андрій Єднорович, Людмила Паньків 41

Приклад кейс-уроку з інформатики для старшокласників

Йок Андріана 42

Переваги застосування програми Mozabook для унаочнення навчального матеріалу з природничих дисциплін

Назарій Козак 44

Формування цифрової компетентності учнів на уроках фізики

Андрій Кравчук, Людмила Паньків 47

Дослідження когнітивних особливостей розвитку просторового мислення через 3D моделювання

Роман Пазюк, Світлана Волошин 49

Мобільні застосунки як засоби підтримки освітнього процесу

Підпенько Марко 51

Перспективи використання контент-моніторингу освітніх ресурсів <i>Віталій Постойко, Роман Пазюк</i>	54
Цифрові засоби самоконтролю рівня навчальних досягнень на уроках інформатики <i>Сов'як Назарій-Степан</i>	56
Перспективи застосування AR та VR технологій у навчальному процесі <i>Снівак Василь</i>	60
Використання інтерактивних інтернет-ресурсів на уроках математики в 5- 6 класах <i>Ігор Стець</i>	62
Особливості вивчення основ програмування в шкільному курсі інформатики в умовах дистанційного навчання <i>Шмандровський Роман</i>	64
Питання вибору програмних засобів з 3D-моделювання для розвитку просторової уяви школярів <i>Христина Янишин, Роман Пазюк</i>	67

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ 69

Порівняння зображень традиційними методами та за допомогою нейромережі <i>Андрій Веждел, Ігор Столярчук, Роман Лешко, Дмитро Карпин</i>	70
Розгортання сервісів Google Workspace for Education в закладі освіти <i>Тарас Винар, Дмитро Карпин, Олег Наум</i>	72
Аналіз джерел інформації при формування заліково-екзаменаційних відомостей закладів вищої освіти <i>Павло Гальчишак, Дмитро Карпин, Анна Карпин</i>	75
Інформаційний бізнес в умовах цифрової трансформації <i>Марія Гарда, Христина Павук</i>	78
Бойова турель для знищення низьколітаючих повітряних цілей <i>Андрій Григорович, Роман Сосяк, Станіслав Кравців</i>	80
Автоматизована система збору метеоданих та обчислення правок при корегуванні вогню РСЗВ <i>Оксана Думаїло, Роман Сосяк, Михайло Копко</i>	83
FPS шутер від першої особи “Alive” <i>Роман Ілюшин</i>	86
Переваги використання інструментів Google у видавництві <i>Анна Карпин, Олександра Банько</i>	89

Навчання ментальної арифметики з використанням цифрових інструментів <i>Вікторія Квецько</i>	92
Розробка мобільного застосунку для контролю прийому лікарських засобів Клімашевський Максим.....	95
Використання Application Programming Interface Google Workspace for Education для ефективних рішень в навчальному процесі <i>Юрій Коновалець, Дмитро Карпин, Анна Карпин</i>	98
Розробка проєкту для автоматизації діяльності готельного комплексу <i>Коновалов Сергій, Дмитро Карпин</i>	102
Розробка вебплатформи для спільноти книгоманів <i>Назар Кузів, Олег Наум</i>	105
Використання API OpenAI для генерації кулінарних рецептів <i>Назар Кузів</i>	108
Вивчення теми “Системи керування вмістом” у шкільному курсі інформатики на прикладі WordPress <i>Роман Лешко, Ольга Лешко, Орест Козак, Назар Романів</i>	111
Сервіс для зберігання медичної історії пацієнтів протягом всього їх життя <i>Любас Ольга</i>	114
Застосування API від OpenAI у веб-розробці <i>Роман Лешко, Ольга Лешко, Ігор Сушинський, Ірина Монастирська</i> . ..	116
Засоби організації зворотного зв'язку на уроках інформатики в умовах дистанційного навчання <i>Ярослав Малик, Ірина Шаклеїна</i>	119
Способи забезпечення конкурентоспроможності підприємства в умовах нестабільного бізнес-середовища <i>Дмитро Мовчан</i>	122
Розробка вебдодатку для планування подорожей <i>Віктор Обухов, Олег Наум</i>	124
Додаток для психоемоційної підтримки військових <i>Панчишак Віталій, Шаклеїна Ірина</i>	127
Big-data analysis using LSTM neural network <i>Bohdan Hnatyshyn, Maryan Kalapach, Roman Peleshchak</i>	130
Використання інтерактивних технологій Google Workspace for Education у навчальному процесі <i>Андрій Посунько, Дмитро Карпин, Анна Карпин</i>	133
Розробка системи для обміну подарунками <i>Савшак Арсен</i>	136

Роль та практичне застосування сучасних інформаційних технологій у розвитку територіальних громад України: від електронного уряду до цифрової партисипації	
<i>Петро Сенах</i>	140
Система прийому та обробки платежів у криптовалютах	
<i>Сенишин Михайло</i>	142
Антикризова стратегія управління бізнесом	
<i>Олег Скрипник</i>	145
Конкурентоспроможність підприємства в умовах цифрової трансформації	
<i>Андрій Стецьків, Юрій Стецьків</i>	147
Додаткові сервіси Google Workspace for Education для дистанційного навчання	
<i>Андрій Тимків, Дмитро Карпин, Анна Карпин</i>	149
Збутова діяльність підприємства в умовах цифровізації	
<i>Андрій Хадай</i>	152
Використання зовнішніх додатків Google Workspace for Education при навчальному процесі	
<i>Ростислав Цанів, Дмитро Карпин, Олег Наум</i>	154
Розробка ігрового додатку “Sensus”	
<i>Максим Ячечак, Ірина Шаклеїна</i>	157

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ 161

Спектроскопічні дослідження взаємодії нанокристалів телуриду кадмію із альбуміном крові людини	
<i>Андрій Столярчук, Василь Бабчий, Юрій Прийма, Тетяна Грицьків</i>	162
Дослідження стаціонарної фотопровідності монокристалів CdTe:Cl	
<i>Володимир Попович, Назарій Баранецький</i>	164
Modeling of the spatial redistribution of interstitial defects in a spherical quantum dot containing an isovalent impurity	
<i>Danyil Vainapel, Vladyslav Kuhivchak, Artur Medvids, Oleh Kuzyk</i>	167
Дослідження модифікації зонної структури напівпровідника ZnO під впливом імпульсного лазерного опромінення	
<i>Юрій Вайнапель, Олеся Даньків</i>	168
Фотоелектричні характеристики гетероструктур n-ZnO/p-Si для УФ детектування	
<i>Ігор Вірт, Іван Падалка</i>	169
Повільне зростання центрального індексу степеневого ряду	
<i>Юрій Галь, Юрій Лацук, Марія Гіщинська</i>	170

Асимптотичні оцінки аналогів класичної теореми Вімана для кратних рядів Діріхле	
<i>Юрій Галь, Юрій Лацук, Василь Мельникович</i>	172
Асимптотичні оцінки для інтегралів типу Лапласа за обмежень на міру і швидкість зростання функції	
<i>Юрій Галь, Роман Мидлак, Надія Гамазіна</i>	174
Асимптотичні оцінки для інтегралів типу Лапласа за обмежень на міру	
<i>Юрій Галь, Роман Мидлак, Анастасія Кукуян</i>	176
Використання моделі Кронінга-Пені для знаходження енергії електрона в одновірній наногетеросистемі	
<i>Мирослав Кубай, Віталій Гольський</i>	178
Розщеплення сигналів з лінійним обмеженням спектром	
<i>Андріана Вінковська, Володимир Дільний</i>	182
Розщеплення на сигнали половинної амплітуди	
<i>Гейвич Марія, Артур Петриченко, Андрій Пастернак</i>	184
Вивчення енергетичного спектру частинки в квантовій точці “неправильної” форми	
<i>Микола Кашаєв, Віталій Гольський</i>	186
Структурні та оптичні дослідження тонких плівок ZnCoO	
<i>Віталій Ковалів, Олег Бачинський, Андрій Попович, Андрій Столярчук</i>	188
Вплив легування алюмінієм на мікротвердість монокристалів $Cd_{1-x}Zn_xTe$	
<i>Юрій Павловський, Віктор Британ, Юрій Ковальчук, Василь Качмар</i>	190
Методика обробки поверхні кристалів напівпровідникової сполуки CdTe	
<i>Тарас Кос, Володимир Попович, Robert Mroczka</i>	193
Асимптотичні властивості інтегралу Пуассона-Стільтьєса в полікрузі	
<i>Денис Федорович, Ольга Кутняк</i>	196
Розрахунок коефіцієнтів поглинання світла квантовою точкою	
<i>Роман Лешко, Ольга Лешко, Віталій Козяк</i>	197
Механічні коливання та їхнє моделювання у курсі шкільної фізики	
<i>Роман Лешко, Ольга Лешко, Андрій Сиванич</i>	200
Порівняльне дослідження поверхні кристалів CdTe після різних видів механічної обробки	
<i>Юрій Марків, Володимир Попович, Юрій Скварок</i>	203
Деякі фільтри в кільці нескінченних матриць над полем	
<i>Юрій Матурін</i>	205
Щодо структури лівих (правих) ідеалів у повному матричному кільці над полем	
<i>Юрій Матурін</i>	206
Імпульсні трансформатори: різновиди, переваги, основні критерії вибору	
<i>Андрій Середницький, Юрій Павловський</i>	207

Рівняння дрейфової дифузії у оптоелектронних пристроях <i>Іван Падалка, Олег Гук, Ігор Вірт</i>	210
Вплив легування хромом на дефектну структуру та механічні властивості монокристалів CdTe, вирощених з газової фази <i>Андрій Попович, Олесь Зубрицький, Юрій Павловський, Володимир Попович</i>	212
Вплив сильного легування на ІЧ-пропускання монокристалів CdTe <i>Володимир Попович, Андрій Попович, Ігор Столярчук, Роман Пецькович</i> ..	215
Фізичні аспекти аварії на Чорнобильській атомній електростанції <i>Марія Регей, Олег Кузик, Володимир Кузик</i>	218
Дослідження гальваномагнетних явищ поблизу критичної температури у надпровідниках <i>Юрій Угрин, Роман Гаврик</i>	222
Моделювання електричної активності серця <i>Юрій Угрин, Андрій Лопський</i>	225
Повнота одної системи функцій Бесселя <i>Руслан Хаць</i>	228
Властивості одного інтегрального перетворення типу Ганкеля <i>Руслан Хаць, Андрій Староста</i>	230
Двочленна асимптотика логарифмічної похідної цілої функції з покращеним розподілом нулів <i>Руслан Хаць, Валентин Ярмошик</i>	232
Синтез та оптичні властивості наночастинок магніторозчинених напівпровідників $Zn_{1-x}Mn_xO$ <i>Андрій Столярчук, Юрій Прийма, Назар Хом'як, Олег Бачинський, Віталій Козяк</i>	235
Microstructural and free volume properties of polymer materials for biosensors application <i>Taras Kavetskyi, Vladyslav Novodarskyi, Liudmyla Pankiv, Ivan Donchev, Nataliia Hoivanovych, Olha Demkiv, Ondrej Šauša, Arnold Kiv</i>	238

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ, ПРИРОДНИЧИХ ТА МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

241

Демонстраційний експеримент при вивченні явища електромагнітної індукції в закладах загальної середньої освіти <i>Ігор Столярчук, Олег Кузик, Оксана Євтух, Василь Підгородецький, Віталій Гольський</i>	242

Методика вимірювання фізичних величин під час лабораторного практикуму з фізики з використанням систем комп'ютерної математики	
<i>Дімітрій Білинський, Олеся Даньків</i>	245
Цифровий інструментарій вчителя інформатики	
<i>Вадим Наминанік</i>	246
Класифікація задач на геометричні нерівності	
<i>Олег Ваків</i>	248
Вивчення теорії ймовірностей та елементів статистики у коледжах фінансово-економічного спрямування	
<i>Леся Комарницька, Олександр Війчук</i>	249
C++ як засіб навчання алгоритмізації та програмування у закладах загальної середньої освіти	
<i>Максим Герасевич</i>	251
Проблема змісту фізичної освіти в шкільному курсі фізики Нової української школи	
<i>Віталій Гольський, Галина Головенко</i>	254
Закони збереження - концептуальна основа побудови шкільного курсу фізики	
<i>Роман Стецюк, Віталій Гольський</i>	256
Методика вивчення звичайних дробів в курсі математики 6 класу	
<i>Тетяна Вахула, Ірина Гордієнко</i>	257
Розвиток інформаційно-цифрової компетентності учнів НУШ з використанням онлайн сервісів на уроках інформатики	
<i>Грицишин Мирослава</i>	259
Використання цифрового корпоративного освітнього середовища на основі google workspace for education при вивченні інформатики	
<i>Гулевич Н. О</i>	262
Сучасні етапи підготовки вчителя інформатики до навчального процесу	
<i>Олег Денищенко</i>	264
Інтерпретація поняття «математична грамотність» у програмі PISA-2022	
<i>Таяна Деордіца, Володимир Толмачов</i>	267
Особливості проведення математичних олімпіад під час дистанційного навчання	
<i>Дільний Володимир, Іванна Маєвська</i>	270
Рекурсія у шкільному курсі інформатики	
<i>Мар'ян Дорошенко</i>	273
Реалізація міжпредметних зв'язків під час формування математичних понять учнів основної школи	
<i>Тарас Війчук, Андрій Досяк, Христина Дум'як</i>	275

Завдання з параметрами в шкільному курсі математики <i>Оксана Калька, Микола Лоїк</i>	277
Методичні підходи до розв’язування рівнянь і нерівностей з модулем <i>Лілія Карпінець, Леся Комарницька</i>	279
Використання інтерактивних засобів візуалізації інформації на уроках інформатики <i>Роман Пазюк, Марія Кондратенко</i>	282
Методичні аспекти навчання обробки табличних даних у шкільному курсі інформатики <i>Кравець А.З.</i>	283
Інтегрований підхід до вивчення теми “Світлові явища” в курсі фізики 9- го класу <i>Роман Нирка, Олег Кузик</i>	285
Цифрова компетентність вчителя інформатики за курсом «Цифровий учитель» <i>Юлія Лазарів</i>	286
Про деякі методи комплексного аналізу в прогнозуванні даних <i>Даніїл Летнянчин, Оксана-Діана Романович, Христина Войтович</i>	288
Цифрові засоби реалізації ігрових технологій при вивченні інформатики <i>Лобода В.В.</i>	290
Аналіз можливостей сучасних платформ дистанційного навчання при вивченні інформатики <i>Тарас Матульський</i>	292
Методичні підходи до розробки електронних навчальних презентацій <i>Віктор Михалецький, Дем’ян Римар, Людмила Паньків</i>	295
Використання засобів об’єктно-орієнтованого програмування для розвитку алгоритмічного мислення учнів <i>Надюк І.Р.</i>	296
Особливості використання сучасних тестових технологій для перевірки знань учнів на уроках інформатики <i>Т.І.Новосельський</i>	298
Педагогічні програмні засоби в освітньому процесі початкової школи <i>Остан Околович, Ольга Кутняк</i>	300
Методичні підходи до вивчення методів і засобів захисту інформаційних ресурсів <i>Іван Остащук</i>	301
Планування роботи над проєктним завданням в школі з використанням хмарних технологій <i>Роман Пазюк</i>	303

Цифрові засоби реалізації ігрових технологій при вивченні інформатики <i>Папка О.С.</i>	305
Мотивація навчання учнів на уроках інформатики з використанням цифрових інструментів <i>Віталій Петрусенко,</i>	307
Застосування технологій інтерактивного навчання на уроках фізики <i>Станіслав Прокопишак, Людмила Паньків</i>	310
Методичні аспекти вивчення астрономії в курсі «Природознавство» нової української школи <i>Микола Ряшко, Віталій Гольський</i>	311
Методичні підходи до навчання учнів нерівностей на уроках математики <i>Тарас Війчук, Олена Сєрова, Оксана Косолович</i>	312
Формування математичної компетентності учнів у процесі вивчення функцій <i>Діана Стаськів</i>	315
Методи розв'язування систем рівнянь в шкільному курсі математики <i>Ірина Качмар</i>	318
Застосування похідної до розв'язування задач елементарної математики <i>Світлана Семйоник</i>	320
Використання задач прикладного змісту на уроках природничих та математичних дисциплін <i>Олена Цогла</i>	322
Олімпіадні задачі зі стереометрії <i>Анна Цюпка</i>	324
Використання Інтернету речей на уроках інформатики у закладах загальної середньої освіти <i>Іван Чайка</i>	326
Задачі на побудову, як засіб формування графічних компетентностей учнів <i>Тарас Війчук, Анастасія Чена</i>	329
Деякі застосування програми динамічної математики GEOGEBRA при розв'язуванні задач з параметрами <i>Олександр Шаповаловський, Інна Белінська</i>	331
Методичні технології вивчення трикутників в курсі геометрії 7 класу <i>Оксана Качайло, Ірина Гордієнко</i>	334
Методика вивчення звичайних дробів в курсі математики 5 класу <i>Роксолана Кирейто, Ірина Гордієнко</i>	336
Методика вивчення геометричних тіл, об'ємів та площ поверхонь в курсі математики 11 класу на рівні стандарту <i>Оксана Крижалко, Ірина Гордієнко</i>	338
Методика вивчення дробових чисел в курсі математики 5 класу <i>Лідія Павлюк, Ірина Гордієнко</i>	340

Практико-орієнтовані завдання з математики як засіб формування мотивації учнів 5-6 класів

Анна Пушак, Ірина Гордієнко 342

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ.....344

Сучасні текстильні матеріали та волокна

Марія Андрущакевич, Юрій Павловський 345

Особливості навчання елементів робототехніки на уроках технологій у закладах загальної середньої освіти

Ростислав Баранцев, Леонід Оришанський 349

Методи одержання титанових сплавів з ультрадрібнозернистою структурою

Андрій Бачинський, Юрій Павловський 352

Основи ультразвукової дефектоскопії матеріалів

Юрій Біжецький, Юрій Павловський, Надія Павловська 356

Інноваційні будівельні матеріали

Роман Бялас, Юрій Павловський 359

Особливості профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Швейна справа»

Галина Головенко, Мирослав Пагута 365

Особливості організації та проведення факультативних занять з автосправи у закладі загальної середньої освіти

Сергій Грицьків, Леонід Оришанський 368

Історія художньої кераміки

Романа Гуменюк, Юрій Павловський 371

Родинні традиції як цarina педагогічної творчості

Наталія Даньків, Галина Мельник 375

Робота у гуртку як спосіб реалізації творчого потенціалу особистості

Богдана Дмитрик, Галина Мельник 379

Можливості 3D-моделювання для навчання студентів виконанню розрізів предметів на кресленні

Василь Звоздяк, Михайло Юрків 383

Цифрові технології як засіб геометричного моделювання у графічній підготовці студентів

Тадей Зелінський 386

Особливості ознайомлення школярів з основними слюсарними операціями на уроках технологій

Юрій Каваців, Іван Нищак 389

Шляхи удосконалення інженерно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій	
<i>Лариса Кашуба, Іван Нищак</i>	392
Традиція виготовлення новорічних іграшок як елемент пізнання та творчого досвіду школярів	
<i>Оксана Кобрин, Галина Мельник</i>	395
Модні аксесуари: історичні паралелі	
<i>Марта Ковальська, Галина Мельник</i>	389
Розвиток системи технічної творчості учнів у закладах позашкільної освіти	
<i>Іван Комарницький, Леонід Оршанський</i>	403
Актуальність художньо-конструкторської діяльності старшокласників у процесі проектування та виготовлення столярних виробів	
<i>Володимир Коровецький, Леонід Оршанський</i>	405
Особливості векторизації технічних креслеників, одержаних методом сканування з паперових носіїв	
<i>Михайло Кубан, Іван Нищак</i>	408
Використання цифрових освітніх ресурсів на уроках трудового навчання	
<i>Олег Кузів, Іван Нищак</i>	411
Інтегрування принципів екологічної культури у різні сфери громадського життя студентів	
<i>Давид Кузьмич</i>	414
Сутність дизайн-діяльності та потенційні педагогічні можливості її реалізації в закладах освіти	
<i>Іван Кузьмук, Вікторія Маслей</i>	417
Особливості вивчення систем живлення <i>COMMON RAIL</i> на спеціальностях автомобільного профілю у закладах фахової передвищої освіти	
<i>Володимир Курилович, Юрій Скварок</i>	422
Сутність, зміст і компонентна структура понять «інтерес» та «професійний інтерес»	
<i>Остап Левицький, Світлана Подобінська</i>	424
Сучасні самовідновлювані запобіжні пристрої	
<i>Олександр Левко, Юрій Павловський, Надія Павловська</i>	430
Класифікаційні ознаки в'язаних виробів гачком	
<i>Уляна Литвинюк, Галина Мельник</i>	434
Методичні особливості розвитку творчої активності майбутніх учителів трудового навчання на заняттях з вишивки	
<i>Галина Ліщинська-Кравець</i>	438
Арт-педагогічний супровід професійної підготовки майбутнього вчителя технологій	
<i>Олександр Лузгінов</i>	442

Сучасні технології обробки матеріалів	
<i>Олег Мавдрик, Юрій Павловський</i>	444
Особливості залучення школярів до технічного конструювання на уроках технологій	
<i>Віталій Марків, Іван Нищак</i>	448
Особливості реалізації різноманітних проектів студентами у процесі вивчення технологій обробки текстильних матеріалів	
<i>Галина Мельник</i>	451
Використання бізнес-проектної діяльності як педагогічна умова економічного виховання	
<i>Богдан Мишківський, Юлія Маслей</i>	455
Ознайомлення школярів з композиційними матеріалами на уроках технологій	
<i>Петро Мудрик, Іван Нищак</i>	457
Розвиток творчої активності майбутніх учителів трудового навчання засобами цифрових технологій	
<i>Дмитро Нищак</i>	460
Вимоги до побудови системи графічних вправ і задач в контексті професійної підготовки майбутніх учителів технологій	
<i>Петро Нищак, Мар'ян Улич</i>	464
До проблеми профорієнтаційної роботи закладу середньої освіти в сучасних умовах	
<i>Мар'ян Новошицький, Мирослав Пагута</i>	467
Актуальність підготовки майбутніх учителів технологій до інноваційної діяльності в процесі професійного становлення	
<i>Оришанський Леонід</i>	475
Тестування як ефективна форма оцінювання якості навчальних досягнень здобувачів освіти	
<i>Назар Оришанський, Альона Антолик</i>	478
Організаційно-методичні аспекти вивчення автосправи на уроках технології	
<i>Андрій Паук, Мирослав Пагута</i>	481
Сучасні ізоляційні матеріали та вироби	
<i>Тарас Перегінець, Юрій Павловський</i>	485
Використання 3D-моделювання для розв'язання просторових задач з проекційного креслення	
<i>Юрій Пиндзин, Іван Нищак</i>	489
Дизайн в проєктно-технологічній діяльності старшокласників на уроках технологій	
<i>Віталій Пиріг, Юрій Солобович</i>	492

Методичні аспекти вивчення бойківського народного вбрання на заняттях шкільного гуртка декоративно-ужиткового мистецтва	
<i>Лілія Пицків, Галина Ліщинська-Кравець</i>	496
Особливості дистанційного навчання графічних дисциплін у педагогічних ЗВО	
<i>Діана Пленко, Іван Нищак</i>	499
Механізми пластичної деформації у металевих і напівпровідникових матеріалах	
<i>Назар Приведа, Володимир Попович</i>	502
Особливості профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Обробка інформації та програмне забезпечення ПК»	
<i>Сергій Романиця, Мирослав Пагута</i>	506
Проблема організації навчально-продуктивної діяльності школярів у сучасних умовах	
<i>Марія Росущанська, Іван Нищак</i>	510
Реалізація політехнічної підготовки учнів на базі міжшкільних навчально-виробничих комбінатів	
<i>Руслан Рудько, Іван Нищак</i>	513
Методичні аспекти навчання старшокласників вишивки гладдю	
<i>Іванна Ребець, Галина Ліщинська-Кравець</i>	516
Особливості організації процесу вивчення технології миловаріння на уроках у закладах загальної середньої освіти	
<i>Алла Савонік, Галина Мельник</i>	519
Нові термоелектричні матеріали та перспективи їх практичного застосування	
<i>Ростислав Сивий, Юрій Павловський, Надія Павловська</i>	523
Екологічні аспекти вивчення будови автомобілів у профільному закладі загальної середньої освіти	
<i>Юрій Скварок, Павло Гурський</i>	527
Коучинг як інноваційна освітня технологія	
<i>Надія Сопуляк, Леонід Оршанський</i>	530
Перспективні напрями розвитку великих накопичувачів енергії	
<i>Назарій Спариняк, Ярослав Матвісів</i>	534
Інтелектуальні матеріали з ефектом пам'яті форми	
<i>Віктор Стецко, Ярослав Матвісів</i>	538
Методичні аспекти профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Кондитерська справа»	
<i>Уляна Струс, Мирослав Пагута</i>	544
Структурні компоненти естетичного виховання особистості: психолого-педагогічний контекст	
<i>Тетяна Сушицька, Леонід Оршанський</i>	547

Щодо актуальності підготовки майбутніх учителів технологій у галузі підприємництва

Марина Тиводар, Леонід Оршанський..... 551

Переваги, заходи підтримки та ключові напрями перспективного розвитку вітчизняної автомобільної галузі

Андрій Українець, Орест Кондур 554

Формування самостійності як важлива психолого-педагогічна проблема

Наталія Харабура, Леонід Оршанський 557

Вивчення конструктивних особливостей механізмів автомобільних VR- та W-двигунів у закладах фахової передвищої освіти

Андрій Мом'як, Юрій Скварок 562

Методичні особливості навчання старшокласників основ схематичного креслення

Оксана Цвігун, Іван Нищак..... 565

Особливості навчання професії «Виробник художніх виробів з дерева» у закладах професійно-технічної освіти

Владислав Чепеляк, Леонід Оршанський..... 568

Художньо-технічні вміння: сутність та характеристика

Володимир Ясеницький, Ольга Гуковська 571

Організаційно-методичні умови використання цифрових технологій у професійній підготовці майбутніх фахівців

Юрій Яськів, Вікторія Сасин 574

Особливості класичного стилю в ландшафтному дизайні

Ірина Яцків, Галина Мельник..... 579

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ.....583

Проблеми оцінювання кадрового потенціалу підприємства

Ростислав Василюк, Роман Постойко..... 584

Комплаєнс як система управління банківськими ризиками

Лев Горбенко, Олександр Свінцов, Іван Ворончак 587

Особливості застосування цінових інструментів стимулювання продажів на ринку поштово-логістичних послуг

Євген Левандовський, Олександр Свінцов, Іван Ворончак..... 590

Аналіз процесу стратегічного управління інноваційним розвитком підприємства

Василь Петруняк, Наталія Вашина, Іван Ворончак 593

Формування ефективної організаційної структури управління інноваційною діяльністю

Василь Петруняк, Олег Косило, Іван Ворончак 596

Виклики інформаційного бізнесу в умовах цифровізації	
<i>Анастасія Дронь, Володимир Габчак</i>	599
Розвиток нових бізнес-моделей: інновації у світі бізнесу	
<i>Любов Квасній</i>	601
Роль мотивації в стратегічному розвитку підприємства	
<i>Павло Козловський, Ігор Низовий</i>	603
Маркетингові інновації в управлінні розвитком підприємства	
<i>Роман Крисак</i>	606
Інтернет-технології в маркетинговій діяльності підприємства	
<i>Роман Курант, Марта Деркач</i>	608
Інноваційне управління: суть та методи	
<i>Ярослав Лапчук, Сергій Ручко</i>	610
Процес управління інформаційними ризиками	
<i>Василь Пекера, Олександр Свінцов</i>	613
Історичні аспекти розвитку глобалізації	
<i>Оксана Поясник</i>	615
Глобальна інфраструктура електронних розподільчих мереж е-комерції	
<i>Анатолій Рибчук</i>	617
Формування конкурентних стратегій торговельних підприємств інструментами маркетингу	
<i>Оксана Процишин</i>	619
Управління розвитком ліцею інструментами інноваційного потенціалу педагогічного колективу	
<i>Наталія Гук</i>	621
Перспективи розвитку нафтогазового комплексу світу	
<i>Василь Зінкевич</i>	623
Формування антикризового інструментарію відновлення діяльності підприємницьких структур у постпандемічний період	
<i>Ярослав Лапчук</i>	625
Модернізація інноваційного потенціалу країни	
<i>Роман Павлюх</i>	628
Стратегічне управління промисловим бізнесом	
<i>Микола Паласевич</i>	630
Методологія цифровізації транспортно-логістичних систем	
<i>Юрій Пантук</i>	632
Система внутрішньошкільного управління якістю освіти	
<i>Галина Пурій</i>	634
Проблеми реалізації енергетичної політики регіону	

<i>Сергій Следзь</i>	636
Інтелектуальні системи управління транспортними потоками	
<i>Володимир Титар</i>	638
Соціальна детермінанта формування інтегрованого інвестиційного клімату в державі	
<i>Юрій Яхимець</i>	640
Диверсифікація аграрного виробництва	
<i>Тетяна Конопельнюк</i>	642
Системна трансформація електронних платіжних систем	
<i>Юрій Козир</i>	644
Спеціалізація як фактор диверсифікації туристичних послуг Середземномор'я	
<i>Олександр Тимощук</i>	646
Аспекти прийняття управлінських рішень	
<i>Михайло Сало</i>	
<i>Яніна Шаповаленко</i>	648
Транснаціональні корпорації як домінуюча сила світової економіки	
<i>Галина Сисин, Олена Моравська</i>	650
Стратегічне управління підприємством: еколого-інноваційні аспекти	
<i>Роман Слюсар, Валерій Мацюк</i>	652
Роль економіко-математичного моделювання в розподілі ресурсів на підприємств	
<i>Сергій Бондарець</i>	655
Звітність про досягнення цілей сталого розвитку	
<i>Оксана Солтисік</i>	658
Роль планування в антикризовому управлінні підприємства	
<i>Орест Старосольський, Богдан Копко</i>	661
Оцінка ефективності механізмів формування показників сталого розвитку	
<i>Тореев</i>	663
Інноваційні підходи до управління: ключові аспекти та стратегії	
<i>Юрій Фідик, Дмитро Комарський</i>	666
Роль персоналу в корпоративному управлінні підприємством	
<i>Дмитро Щербаков, Сергій Твердовський</i>	669
Вплив інтернет-технологій на економічний потенціал підприємства	
<i>Сергій Щербаков, Василь Мацигін</i>	671
Методи вимірювання енергоефективності економіки	
<i>Богдан Кишакевич, Степан Настьошин</i>	673
Моделі антикризового управління в банках	
<i>Богдан Кишакевич, Стефан Селецький</i>	675

Управління виходом малого та середнього бізнесу на міжнародні ринки <i>Богдан Кишакевич, Богдан Демедюк</i>	677
Непараметричні моделі оцінки ефективності функціонування банків <i>Богдан Кишакевич, Тарас Лепак, Марта Іванішин</i>	679
Методичні підходи до аналізу та управління інституційно-інноваційним середовищем на регіональному ринку праці <i>Павло Виговський, Богдан Гресь</i>	681
Методичні підходи до аналізу структурних змін і реформ у контексті забезпечення міграційної безпеки регіону <i>Арсен Гресь, Олександр Матвеев, Максиміліан Карапінка</i>	684
Концептуальний базис управління інвестиційним забезпеченням розвитку регіону <i>Руслан Бойко</i>	687
Інструментарій управління економічною мобільністю малих та середніх підприємств <i>Олександр Виговський, Василь Сарахман</i>	690
Концептуальний базис управління розвитком туристичного комплексу <i>Володимир Яблонь</i>	693
Мобільний додаток гід для риболовлі <i>Ольга Гарбич-Мошора, Назар Юзефович</i>	696
Розробка мобільного додатку для контролю виконаних завдань <i>Ольга Гарбич-Мошора, Ярослав Біліоник</i>	698
Персональний сайт вчителя інформатики в його педагогічній діяльності <i>Максим Броварський</i>	700
Реалізація шкільних задач “Основ алгоритмізації та програмування” в середовищі MATHCAD <i>Дума Віталій</i>	702
СПИСОК АВТОРІВ	704

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ**

**ACTUAL PROBLEMS OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES
IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

Development of a web application for distance learning

Andrii Olshanetskyi, Victor Brytan

Department of physics and information systems,

Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, St. I. Franka, 24, Drohobych, Ukraine

andrii.olshanetskyi@dspu.edu.ua, vbrytan@dspu.edu.ua

This paper discusses the main aspects of creating and developing a web application for distance education. In a constantly changing world, and especially during the COVID-19 pandemic, the concept of learning has undergone a significant revolutionary change. The transition to distance education has become mandatory to ensure the safety and continuity of the learning process. This transformation has opened up broad prospects and challenges for the education sector. Distance learning is not just a shift from traditional classroom to remote formats, it is a profound transformation in the way we learn, opening up new horizons for students, teachers, and educational institutions in general.

This paper explores the steps in the process of developing a web-based e-learning application, including analyzing user needs, defining functional and technical requirements, and considering security and privacy issues. A database schema is proposed and possible technologies for implementing the web application are discussed.

To create the web application, we chose the JavaScript programming language [1-2]. JavaScript is one of the most popular programming languages in the field of web development. It is used both at the client and server levels, which allows you to create full-fledged web applications that interact with both components of the web environment.

The development of the client side was implemented using the React.js framework. React is a JavaScript library used to create user interfaces in web applications.

As a result of the study, a web application is being developed that is becoming an effective tool for automating distance learning processes. It helps to reduce the effort and time required to organize learning processes and contributes to improving the quality of education. It is noted that the developed web application can be the basis for further research in the field of distance education and contribute to its further development.

1. Flanagan, D. (2011). JavaScript: The Definitive Guide. O'Reilly Media.
2. Resig, J., Bibeault, B., & Marson, M. (2011). Secrets of the JavaScript Ninja. Manning Publications.

Розробка програми для практичного навчання студентів методики розв'язування фізичних задач

Денис Ощипок, Віктор Британ

*кафедра фізики та інформаційних систем,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна oshipok.denis@dspu.edu.ua, vbrytan@dspu.edu.ua*

За останні роки, з поширенням інтернету та розвитком технологій, дистанційне навчання стає все більш популярним [1]. Веб-додаток для дистанційного навчання може стати потужним інструментом для освіти учнів та студентів у будь-який час і в будь-якому місці. Створення програми практичного навчання для студентів, яка допоможе їм вирішувати задачі з фізики, є ключовим і необхідним у сучасному світі освіти. Отже, створення цієї програми для практичного навчання розв'язування задач з фізики є ключовим і необхідним.

З огляду на важкий характер фізичних проблем і потребу в тому, щоб студенти мали практичні навички їх вирішення, мета створення цієї програми полягає в тому, щоб дати студентам інструменти та можливість добре вивчити цю частину фізики.

По-перше, програма має полегшити сприйняття ідей складної фізики, дозволяючи студентам краще їх зрозуміти під час виконання завдань. Це підвищить те, наскільки добре вони розуміють і використовують правила фізики в реальних випадках.

По-друге, програма дозволяє виконувати практичні завдання дистанційно. Це важливо, оскільки нові технології дозволяють навчатися та виконувати практичну роботу прямо через Інтернет. Такий спосіб навчання є більш гнучким і відкритим для студентів.

Крім того, програма полегшує перевірку того, чи правильно відповіли на завдання, дозволяючи краще стежити за прогресом студентів і надавати їм необхідну допомогу.

Отже, мета програми практичного навчання розв'язуванню фізичних задач полягає в тому, щоб дати студентам інструменти та шанси для гарного вивчення та практичного використання знань з фізики, і це має велике значення для підвищення якості освіти та підготовки кваліфікованих професіоналів в галузі фізики.

1. Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*, 27.

Use of the multisim virtual laboratory for modeling laboratory works in the course "Physics of computer systems"

Oleh Lutsiv, Victor Brytan, Oleh Guk

*Department of physics and information systems,
Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, St. I. Franka, 24, Drohobych, Ukraine*

oleh.lutsiv@dspu.edu.ua, vbrytan@dspu.edu.ua, oleh.huk@dspu.edu.ua

In today's world, computer systems are becoming increasingly important, and understanding their functionality and operation is key for students of information technology [1]. This is especially true during such problems as the COVID-19 pandemic and the war in Ukraine. The purpose of this work is to study the capabilities and effective use of the MULTISIM program for modeling laboratory work in the course "Physics of Computer Systems". MULTISIM is a powerful tool for modeling electrical circuits that allows students to experiment with different configurations and parameters without real equipment [2]. Using this program in teaching can improve students' understanding and practical skills in the field of computer systems physics.

With MULTISIM, students can effectively simulate and analyze a variety of electrical circuits, allowing them to gain hands-on experience without the need for real-world equipment. Given the rapid technological changes and market demands, this approach helps to provide students with the up-to-date knowledge and skills necessary for their successful careers in the field of computer technology. Thus, the study of the use of the MULTISIM program in teaching the course "Physics of Computer Systems" is an important and relevant task.

The work is aimed at researching and analyzing the capabilities of software for creating electrical circuits, as well as evaluating its use as a tool for modeling laboratory work. As a result of the study, instructions for laboratory work in the course "Physics of Computer Systems" were developed and it was determined how the MULTISIM program can help improve the understanding of the concepts of computer systems physics and enhance students' practical skills in this area.

1. Gurevy`ch R.S., Kademiya M. Yu., (2002). Informacijno-kumunikaty`vni texnologiyi v navchal`nomu procesi: posibny`k [dlya ped. pracivny`kiv i stud. ped. navch. zakl.]. Vinny`cya: DOV «Vinny`cya».(in Ukrainian).
2. Malanchuk, Ye.Z. ta in. (2018). Modelyuvannya ta analiz cy`frovy`x sxem. Pidruchny`k. Rivne: NUVGP. (in Ukrainian).

Організація різнорівневого оцінювання досягнень учнів під час виконання навчальних проектів на уроках інформатики

Антон Авдієвський

група ІН-2224М,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, anton.avdiyevskyy@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Шаклеїна І.О, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Сучасна освіта стрімко еволюціонує, піддаючись впливу нових технологій та педагогічних підходів. Один із ключових аспектів цієї трансформації – використання проектної методики в навчальному процесі, зокрема на уроках інформатики. Створення проектів сприяє активній участі учнів у власному навчанні, розвиває їх критичне мислення, проблемне та творче мислення, а також навички співпраці та комунікації. Проте, ефективне оцінювання досягнень учнів в контексті виконання навчальних проектів є викликом для педагогів.

Згаданий вище метод навчальних проектів є педагогічною стратегією, яка базується на організації учбових діяльностей у формі реальних та цікавих проектів, які мають конкретні цілі та завдання. Цей метод спрямований на створення ситуацій, де учні можуть застосовувати здобуті знання та навички у практичних завданнях, що сприяє глибокому засвоєнню матеріалу та розвитку критичного мислення, творчості та самостійності. Таким чином, виникає потреба у правильній організації різнорівневого оцінювання проектів, що своєю чергою передбачає врахування різноманітних аспектів розвитку та навчання учнів, у тому числі їхніх індивідуальних потреб та особливостей [1,2].

Перш за все, слід зазначити, що оцінювання в контексті проектів має бути цільовим. Визначення чітких цілей та очікуваних результатів проекту дозволяє вчителю орієнтувати оцінювання на конкретні досягнення учнів. Ефективне різнорівневе оцінювання включає в себе оцінку якісних та кількісних аспектів роботи. Наприклад, окрім оцінювання фінальних продуктів проекту, таких як програмний код або веб-сайт, важливо також оцінювати процес роботи, включаючи здатність до співпраці, проблемну постановку завдань, аналіз та самокритичне мислення.

На сучасному етапі розвитку освіти, інтернет-платформи для оцінювання учнівських проектів стали популярним інструментом для вчителів [3,4]. Вони надають можливості для зручного та об'єктивного оцінювання проектів, спрощуючи процес взаємодії між учителями та учнями. Однак, аналіз показує, що бракує простої платформи для оцінювання учнівських проектів, яка б мала зручний інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, широкий

функціонал, можливість групової роботи та спеціальні функції для креативних проєктів.

Важливо також, щоб платформа забезпечувала безпеку та конфіденційність, підтримувала онлайн та офлайн режими, надавала підтримку для вчителів та учнів. На ринку не вистачає сервісу, який би мав усе описане вище, тому в роботі було створено платформу, користувачами якої є учасники навчального процесу, які бувають учасники у проєктній діяльності. Передбачено два типи користувачів: учень - виконавець навчального проєкту, та вчитель. В залежності від ролі, користувачі матимуть доступ до різних функцій, також учнів можна об'єднувати у команди.

На рис. 1 зображено діаграму функціональних можливостей учня і вчителя в системі.



Рис.1. Діаграма функціональних можливостей учня і вчителя. Таким чином, учні мають змогу обирати рівень завдань і вчитель буде призначати завдання відповідного рівня учню чи команді. Платформа надає можливість школярам лише переглядати виконані завдання вищого рівня, натомість вони можуть переглядати та коментувати (оцінювати) виконані завдання свого і нижчого рівнів. Такий доступ надасть змогу

ознайомитись з іншими проектами та оцінити їх (за умови, що така опція не відключена вчителем); сприятиме мотивації та прозорості процесу оцінювання. Всі виконавці навчального проекту мають змогу роботу, завантаживши відповідні медіафайли, такі як презентація, відео, текстовий файл чи графічне зображення.

Вчителя має можливість завантажувати завдання відповідно до рівня, створювати команди із учнів і призначати ці завдання для виконання. Після того як виконавці завантажили результати, вчитель оцінює результат, враховуючи коментарі інших учнів та аргументуючи власну оцінку.

Також дуже важливим функціоналом для педагога є можливість ведення власної статистики за допомогою різноманітних фільтрів. Наприклад, можливо знайти команду яка найшвидше справилась з поставленим завданням, або який проект найбільше коментували інші учні чи яка команда набирає найбільше балів. Такий функціонал дозволяє вчителю краще оцінювати роботу учнів на довгій дистанції. Ну і звісно було додано функціонал для фільтрування проектів за різними параметрами: рівні проекту, його назва, отриманий результат чи виконавці.

На рис. 2 наведено вигляд сторінки вчителя для перегляду проектів, відфільтрованих по рівню.

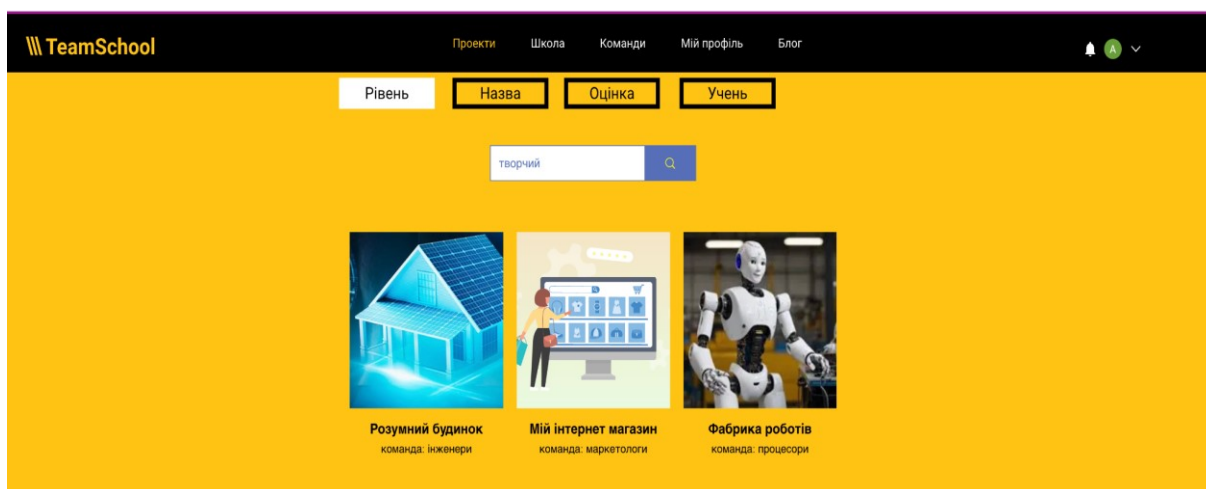


Рис.2. Перегляд виконаних проектів в додатку.

Таким чином, в даній роботі спроектовано та розроблено вебдодаток, основною функцією якого є різнорівневе оцінювання досягнень учнів під час виконання навчальних проектів. Дана платформа покликана оптимізувати оцінювання проектів, сприятиме виробленню навиків оцінки проекту у учнів та буде мотивувати до виконання проектів на належному рівні.

Список джерел інформації:

1. Інформатика. Базовий модуль [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://inf10-11-m.blogspot.com/>

2. ІТ-книга. Традиційні та електронні підручники з інформаційних технологій [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://itknyga.com.ua/>.
3. Інтерактивне навчання - [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <http://interactive.ranok.com.ua/course/>
4. Різномірне навчання - [Електронний ресурс]//Режим доступу до ресурсу:<https://naurok.com.ua/tehnologiya-diferenciyovanogo-riznorivnogo-navchannya-u-pochatkovi-shkoli-295549.html>

Систематизоване оцінювання знань з хімії за допомогою онлайн сервісу Classtime

Евеліна Бецин

група ПН-2324М,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
Дрогобич, Україна, evelina.betsyn@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Гойванович Н.К., доцент кафедри біології та хімії

Концепція Нової української школи передбачає, що учитель повинен бути вмотивованим, компетентним, володіти сучасними методами, технологіями, інструментами навчання і вміти професійно самовдосконалюватися [1, 2]. Комп'ютеризація усіх сфер суспільного життя з кожним роком зростає, а разом з нею змінюється рівень і спосіб сприйняття нової інформації в цілому, та знань зокрема.

Введення загальнодержавного карантину призвело до стрімкого розвитку інновацій, технологій дистанційного навчання на усіх рівнях освіти, до підвищення інтелектуального потенціалу суспільства, прискорення процесу переходу України до інформаційного суспільства, підвищило якість навчання і надає додатковий емоційний та інтелектуальний стимул для освіти [3].

Використання цифрових освітніх інструментів є одним з напрямів інноваційних процесів в освіті. На даний час не існує єдиного підходу до класифікації освітніх інструментів, виділяють кілька груп для навчання природничих дисциплін: освітні платформи (Moodle; Google Classroom, Microsoft Teams), освітні портали (Всеосвіта, На Урок, Освіторія, Освіта Нова), віртуальні лабораторії і симулятори (Go-Lab, PhET), освітні програми (Mozabook, Mozaweb), онлайн-сервіси й застосунки (LearningApps, Kahoot, Classtime, На Урок, Puzlet, Zoom, Viber, Skype), соціальні мережі та ін. [1, 2, 3].

Для зручності використання освітні інструменти можна розділити за дидактичною метою – для засвоєння знань з природничих дисциплін (Mozabook, Mozaweb, PhET), для узагальнення і контролю знань (LearningApps, Kahoot, Classtime, На Урок, Puzlet).

Classtime – онлайн-сервіс, який дає можливість провести контроль знань учнів з хімії за допомогою тестів, завдань та ігор [4]. На даному онлайн-ресурсі є можливість зробити свої власні завдання різних типів складності або використати вже готові завдання, які розміщені у базі, вони є з різних предметів, зокрема з курсу хімії. Цей сервіс дає змогу організувати швидке та якісне тестування за допомогою смартфонів здобувачів освіти. Також у даному сервісі є можливість відслідкувати

прогрес кожного здобувача освіти, створювати класи, а результати проходження тестів експортувати 'Excel' та PDF-формати для звітності.

Для роботи з сервісом рекомендуємо ознайомитись з:

- створенням аккаунту в Classtime і приєднання користувачів;
- етапами створення завдань для контролю знань з хімії базової школи та їх збереження;
- налаштуванням сесії та оцінювання завдань, експорту даних з сервісу;
- використанню колекції завдань сервісу для підготовки учнів до ЗНО з хімії.

Візуалізувати особливості використання на уроках хімії онлайн сервісу Classtime можна на прикладі тем: "Амфотерні оксиди та гідроксиди", "Карбонові кислоти", "Кислоти", "Нітратна кислота".

Моя бібліотека Сесії Класи Що нового? Допомога Оновити до Преміуму Natali Holivanovych Базовий

Колекції завдань > Амфотерні оксиди та гідроксиди. А

Амфотерні оксиди та гідроксиди. А
12 Питань
від fesenkoolga124@gmail.com

Безкоштовно
Додавайте, змінюйте та використовуйте безкоштовно.
Додати до моєї бібліотеки

- 1 ☐ Вибрати амфотерні оксиди.
- 2 ☐ З якими з перелічених речовин вступить в реакцію цинк оксид?
- 3 ☐ З переліку основ вибрати амфотерний гідроксид:
- 4 ☐ Які пари речовин здатні реагувати між собою (2)
- 5 ☐ Зазначте рядок, який містить лише амфотерні сполуки

Рис. 1. Тестові завдання на тему "Амфотерні оксиди та гідроксиди"

Перш за все, необхідно відмітити, що даний сервіс не має пошуку завдань, контрольних та самостійних робіт за класами і предметами. Потрібно ввести в рядок пошуку ключові слова, наприклад, оксиди, кислоти і т.д. Сервіс відобразить наявні вправи з тестуванням, де буде зазначено клас і кількість запитань. Оскільки основною перевагою сервісу є оцінювання учнів автоматично, ми рекомендуємо обирати тести, кількість яких кратна 12.

Колекції завдань > Карбонові кислоти

Карбонові кислоти
12 Питань
10 клас тема Оксигеномісні органічні сполуки

Безкоштовно
Додавайте, змінюйте та використовуйте безкоштовно.
Додати до моєї бібліотеки

- 1 ☐ Позначте загальну формулу насичених одноосновних карбонових кислот
- 2 ☐ Визначте типи хімічних зв'язків у молекулах насичених карбонових кислот:
- 3 ☐ Установіть відповідність між реагентами та продуктами реакції:
- 4 ☐ Установіть послідовність сполук відповідно до зростання їхніх температур кипіння:
- 5 ☐ $\text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

Рис. 2. Тестові завдання на тему "Карбонові кислоти"

При обираї тесту, він відкривається й може містити, зображення, структурні формули, періодичну систему й перелік варіантів відповідей.

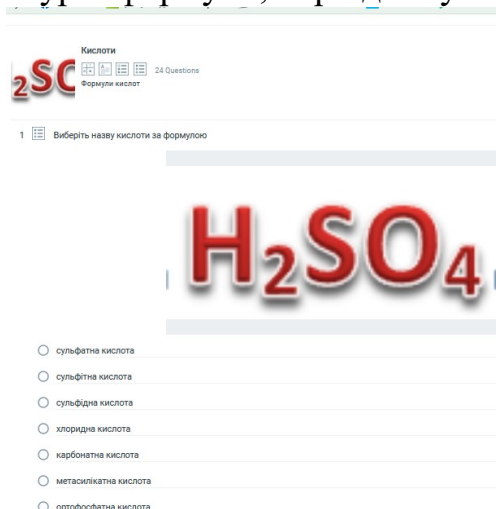


Рис. 3. Контрольна робота «Кислоти»

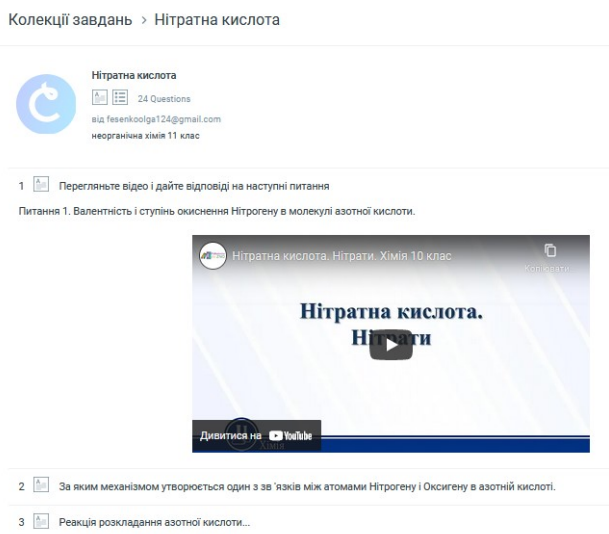


Рис. 4. Контрольна робота «Нітратна кислота»

Якщо Ви обираєте контрольну роботу з відеоматеріалами, врахуйте, що потрібні будуть колонки для її відтворення.

Необхідно відзначити, що важливою умовою виконання завдань є приєднаність учнів у віртуальному класі на онлайн-сервісі. Вчитель лімітує час виконання завдань, кількість разів відповідей, учні можуть виконувати завдання на мобільних пристроях.

Також перевагою сервісу є можливість експорту оцінок для заповнення електронних журналів і підведення підсумків.

Отже, компетентний вчитель хімії, що володіє інноваційними технологіями, цифровими освітніми інструментами та вміє їх застосовувати є вагомим чинником, що врівноважує баланс між якісним комп'ютерним забезпеченням та активними учнями. Цифрові інструменти, зокрема Classtime, дозволяють швидко й ефективно організувати контроль знань з хімії для великої групи учнів. Цьому також сприяє мобільна версія сервісу.

1. Використання сучасних освітніх інструментів для підвищення рівня цифрової компетентності педагога НУШ. Режим доступу: <http://surl.li/armyi>

2. Концептуальні засади реформування середньої школи. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/novaukrainska-shkola-compressed.pdf>

3. Проект Цифрова адженда України – 2020. Режим доступу: <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>.

4. Classtime – онлайн-сервіс для контролю знань. Режим доступу: <https://www.classtime.com/>

Використання інформаційних технологій як невід’ємна складова оптимізації навчання у закладах професійної освіти

Наталія Бистрицька, Михайло Погорєлов

кафедра теорії і практики технологічної та професійної освіти,
Донбаський державний педагогічний університет,
м. Слов’янськ, Україна, texfak@gmail.com

Застосування інформаційних технологій у закладах професійної освіти може покращити викладання та навчання шляхом надання цифрових освітніх ресурсів [1]. Ці ресурси передбачають: електронні книги, онлайн-бази даних і мультимедійні матеріали. Беззаперечною перевагою є те, що до них можна отримати доступ незалежно від місця та часу [2]. Це не тільки розширює спектр матеріалів, доступних для здобувачів освіти, але й забезпечує більш персоналізований і гнучкий досвід навчання.

Інформаційні технології надають можливості для дистанційного навчання[3]. Це особливо важливо в сучасному глобалізованому світі, де здобувачі освіти та викладачі можуть перебувати в різних частинах світу. Це може бути особливо корисним для людей, які не можуть відвідувати традиційні класи через фізичні чи географічні обмеження [4]. Крім того, дистанційне навчання дозволяє викладачам охопити ширшу аудиторію та може допомогти закладам розширити охоплення та вплив [5]. Загалом використання інформаційних технологій у закладах професійної освіти пропонує багато переваг, зокрема доступ до цифрових навчальних ресурсів, інтерактивних систем управління навчанням та можливостей дистанційного навчання. Ефективно використовуючи ці інструменти, заклади можуть покращити досвід викладання та навчання, покращити результати здобувачів, розширити охоплення та вплив.

Використання інформаційних технологій в управлінні професійними навчальними закладами дає змогу приймати рішення на основі даних [6]. Використовуючи різноманітні технології, включаючи аналітику даних та інструменти бізнес-аналітики, адміністратори можуть отримати доступ до даних у реальному часі та аналітики для інформування процесів прийняття рішень [7]. Використовуючи дані, установи можуть приймати обґрунтовані рішення, які аргументовані доказами, а не покладатися на інтуїцію чи припущення. Це може призвести до підвищення інституційної ефективності та конкурентоспроможності, а також до кращих результатів студентів.

Впроваджуючи сучасні технології та цифрові платформи, навчальні заклади можуть продемонструвати свою прихильність до інновацій та досконалості в освіті[2]. Це може допомогти залучити майбутніх здобувачів на етапі вибору закладу професійної освіти. Крім того, використовуючи такі технології, як соціальні медіа та платформи онлайн-

навчання, заклади можуть розширити коло та взаємодіяти з ширшою аудиторією, ще більше підвищуючи свою репутацію та видимість[8]. Інформаційні технології зробили революцію в організації професійної освіти, а платформи електронного навчання стали одним із найважливіших розробок [7]. Ці платформи пропонують багато переваг, включаючи можливість надавати освітній контент ширшій аудиторії, зменшувати розмір класу та надавати гнучкі варіанти навчання [5]. Платформи електронного навчання, такі як Moodle, Edmodo та Google Classroom, широко використовуються викладачами для полегшення дистанційного навчання та моделей змішаного навчання.

Гейміфікація навчання є ще одним способом покращення методичної роботи в професійно-технічній освіті інформаційними технологіями. Гейміфікація передбачає застосування принципів ігрового дизайну до неігрових контекстів, таких як освіта, для підвищення залучення та мотивації. Доведено, що цей підхід є ефективним у покращенні результатів навчання, оскільки він сприяє розвитку почуття конкуренції, досягнень і задоволення. Персоналізоване навчання може підвищити результативність, оскільки учні можуть зосередитися на сферах, які їм потрібно вдосконалити, а викладачі можуть надати цілеспрямовану підтримку та зворотній зв'язок[6]. Цей підхід може також підвищити мотивацію та залученість учнів, оскільки учні відчувають більший контроль над своїм навчальним досвідом[1].

Посилення інформаційної роботи в професійно-технічній освіті за допомогою інформаційних технологій надає доступ до актуальної інформації та ресурсів[5]. Завдяки Інтернету та іншим цифровим інструментам студенти та викладачі мають доступ до великої кількості ресурсів, включаючи онлайн-підручники, наукові журнали та навчальні відео. Цей доступ до великої кількості інформації допомагає студентам бути в курсі останніх подій у їхній галузі навчання, а також надає вчителям ресурси, необхідні для розробки цікавих та ефективних уроків. Однак важливо вирішити будь-які апаратні та програмні проблеми, які можуть виникнути під час використання цих технологій, щоб забезпечити рівний доступ до цих ресурсів усім здобувачам.

Інформаційні технології також можуть покращити спілкування між вчителями та учнями як у класі, так і поза ним. За допомогою таких інструментів, як електронна пошта, обмін миттєвими повідомленнями та відеоконференції, викладачі можуть легко спілкуватися зі студентами, відповідати на запитання, надавати відгуки про завдання та пропонувати додаткову підтримку, якщо це необхідно. Це посилене спілкування може допомогти учням відчути більше зв'язку зі своїми вчителями та однолітками, а також може сприяти почуттю спільності в класі [3]. Крім того, вчителі можуть використовувати онлайн-форуми, щоб заохочувати

обговорення та співпрацю між учнями, ще більше покращуючи процес навчання.

Тож, інформаційні технології мають потенціал для суттєвого вдосконалення методичної роботи в професійно-технічній освіті.

Платформи електронного навчання, гейміфікація навчання та персоналізований досвід – це лише кілька прикладів того, як технології можуть підвищити ефективність і доступність професійної освіти.

Оскільки професійно-технічна освіта продовжує розвиватися, дуже важливо, щоб викладачі сприймали ці технологічні досягнення, бо це гарантує найкращий досвід здобуття освіти у здобувачів.

Список використаних джерел:

1. Дистанційне навчання в системі професійно-технічної освіти : монографія /авт. кол. В. В. Ягупов, Л. М. Петренко, С. Г. Кравець та ін. / За наук. ред. В. В. Ягупова. Житомир : «Полісся», 2019. – 234с.
2. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті. [Електронний ресурс] – Режим доступ до ресурсу: <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1103>
3. Данилишина К. О. Структура інформаційного освітнього середовища та використання його у підготовці майбутніх педагогів професійного навчання. / К. О. Данилишина// Збірник наукових ст., 2019. - ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition.
4. Кравчук О. А. Переваги та недоліки використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі. Сучасні досягнення в науці та освіті : зб. пр. XV Міжнар. наук. конф., 16–23 верес. 2020 р., м. Нетанія (Ізраїль). Хмельницький : ХНУ, 2020. С. 64–67.
5. Литвин А. В. Інформаційні технології в контексті формування освітнього середовища / А. В. Литвин // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи. Зб. наук. пр. – Ч. 1 / За редакцією М. М. Козяра та Н. Г. Ничкало. – Львів : ЛДУ БЖД, 2009. – С. 86-90.
6. Гуревич, Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології у навчальному процесі : посібник для педагогічних працівників і студентів педагогічних вищих навчальних закладів / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія. – Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2002. – 116 с.
7. Гуменюк В. В. Стратегічні напрями діяльності керівників закладів освіти в умовах інформатизації суспільства / В. В. Гуменюк // Педагогічний дискурс : зб. наук. праць ; гол. ред. І. М. Шоробура. – Хмельницький : ХГПА, 2007. – Вип. 1.
8. Пилипчук А.Ю. Система освіти як об'єкт інформатизації: структура системи освіти / Пилипчук А.Ю. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2008. –№4. – С. 2–5.

Історія розвитку мобільних телефонів як засобу для застосування в освітньому процесі

Боднар Ігор

група ІН-2224М1,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
Дрогобич, Україна, ihor.bodnar@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Ших Н.В., доцент кафедри фізики та інформаційних систем

Використання мобільних телефонів в житті пересічного громадянина є невід'ємною частиною, що відповідає потребам та вимогам часу розвитку цифрового суспільства. Для задоволення освітніх послуг, мобільний телефон відіграє велику роль не лише як пристрій зв'язку чи комунікації учасників, але і як засіб для навчання чи виховання підростаючого покоління. Справедливо відмітити, що сучасні смартфони користуються шаленою популярністю у підлітків, тому вектор застосування цих пристроїв варто і потрібно переключити на освіту для удосконалення та урізноманітнення навчального процесу. Увагу учнів можна привернути трансформацією мобільного телефону від пристрою, вагою понад 40 кг до сучасного вигляду смартфона (рис. 1).



Рис. 1. Хронологія мобільного телефону від винаходу Купера до сьогодні

Першим винахідником телефону вважають Олександра Грема Белла, що здійснив революцію спілкування людей на відстані в режимі реального часу. В цей період аналогічна заявка на винахід такого засобу поступила від іншого американського вченого І. Грея, але заявлена лише як намір. Тому поява такого кардинально нового пристрою, на противагу відомого на той час телеграфу, заслуговувала уваги. Історія виникнення та розвитку мобільного телефону подана на рисунку 2.

Історія виникнення та розвитку мобільного телефону

1844 р.	Стів Вейл та Морзе передали перше повідомлення по дроту;
1876 р.	Г. Белл подав заявку у патентне відомство на створення апарату, що зміг би передавати звуки на відстані;
1877 р.	створення Г. Беллом компанії щодо виробництва телефонів, діяльність якої мала шалений успіх;
1900 р.	телефони стають звичним явищем у будинках і на підприємствах по всій території Сполучених Штатів, люди використовували їх для спілкування на великі відстані;
1904 р.	створення і відкриття автовідповідача, що почав застосовуватися на телефонних станціях для відповідей на звернення клієнтів та оголошення рахунків за користування послугами;
1910 р.	створення мобільного зв'язку, що передбачало під'єднання до телефонної лінії з використанням двох довгих палиць, до яких прикріплені дроти;
1947 р.	створено прототипу мобільного телефону, вагою приблизно 40 кг експертами Bell Laboratories;
1950 р.	прокладено перший трансатлантичний телефонний кабель, що дозволило здійснювати телефонні дзвінки між Сполученими Штатами та Європою;
1960 р.	з'явився кнопочний телефон, який замінив обертовий диск на набір кнопок, які можна було натискати для здійснення дзвінка.
1970 р.	зменшення ваги мобільного телефону до 14 кг;
1973 р.	М. Купер продемонстрував мобільний апарат Dyna-Tac у менших розмірах та вагою в 1,15 кг на противагу раніше створених моделей цього апарату;
1983 р.	масове виробництво мобільних телефонів;
1990 р.	появився мобільний розкладний телефон, який можна було відкривати і закривати, щоб відповідати на дзвінки і завершувати їх;
1993 р.	поява сенсорних телефонів, як нова розробка компанії IBM;
1998 р.	створення першої унікальної операційної системи для мобільних телефонів;
2000 р.	з'явилися перші мобільні телефони з камерою, які дозволили користувачам фотографувати на свої телефони
2002 р.	Стів Джобс, засновник Apple, представив світові перший «Айфон» не просто як мобільний телефон, а справжній портативний комп'ютер.

Рис. 2. Історія виникнення та розвитку мобільного телефону

Як видно з аналізу історичних фактів, за минуле десятиліття смартфони трансформувалися з компактних телефонів для зв'язку у мобільні комп'ютери з безмежними можливостями. Така трансформація відбулась як у розмірах екрану, можливостях камери, витривалості батареї, якістю та стійкістю до ударів у комплектуючих матеріалів, високотехнологічні можливості тощо.

Отже, телефони революціонізували способи спілкування один з одним, зробивши його легшим, ніж будь-коли, щоб залишатися на зв'язку незалежно від того, де знаходимося в світі. Вони також справили глибокий вплив на суспільство, змінивши спосіб доступу до інформації та взаємодії з навколишнім світом. Використання мобільних телефонів у освітньому процесі сприяє його удосконаленню, гнучкості, залученні нових підходів та методик навчання, а загалом – відповідності умовам розвитку цифрового суспільства.

1. Рекомендації ЮНЕСКО щодо політики в сфері мобільної освіти [Електронний ресурс]. Заголовок з екрану. – Режим доступу: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf>
2. Семеріков С. О. Мобільне навчання: історія, теорія, методика / С. Семеріков, І. Теплицький, С. Шокалюк // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2008. – №6. – С. 72–82 ; 2009. – №1. – С. 96–104.

Електронне портфоліо вчителя інформатики

Давид Мар'яна

група ІН-2224М1,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, mariana.davyd@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Вдовичин Т. Я., доцент кафедри фізики та інформаційних систем

Якщо вчителю інформатики потрібно відобразити свою професійну діяльність, то можна використовувати електронне портфоліо, щоб навіть самотійно оцінити свою діяльність чи проаналізувати розвиток професійних компетентностей вчителя адміністрацією закладу освіти. Адже зміни в освіті постійно сприяють не тільки відшуковувати нові підходи до методів та форм оцінювання діяльності учнів, але й досліджувати педагогічні та науково-методичні аспекти роботи вчителя.

Якщо проаналізувати переклад слова “портфоліо” на українську мову, то в перекладі з англійської означає “папка, портфель”, з італійської – “папка з документами”, з французької – “збірка досягнень”.

Саме поняття портфоліо прийшло з західної Європи, коли приблизно в 15-16 столітті архітектори представляли ескізи своїх будівельних проєктів, а зміст таких папок давав замовнику уявлення про професійні здібності майстра. Протягом певного часу у зміст поняття “портфоліо” втілювали збір робіт як дизайнерів чи фотографів, так і архітекторів, фінансистів чи фахівців щодо роботи з клієнтами. Також портфоліо активно застосовують як для демонстрації досягнень організацій, так і окремих працівників.

У сфері освіти термін “портфоліо” почали застосовувати з середини 80-их років минулого століття у США. На думку П. Селджена, портфоліо вчителя – це черговий етап розвитку професії. Сьогодні ж портфоліо є одним із інструментів формувального оцінювання, що запроваджується у початковій школі. Крім того, державна служба якості освіти вимагає, щоб кожен вчитель, який проходить сертифікацію, мав своє власне електронне портфоліо.

Отже, портфоліо вчителя - це спосіб фіксації, накопичення матеріалів, що демонструють рівень професіоналізму вчителя і вміння вирішувати завдання своєї професійної діяльності [1].

Електронне портфоліо вчителя – це веб-базований ресурс, який відображає індивідуальність та професіоналізм власника [2].

Власне портфоліо вчителя показує рівень підготовленості педагога, особливо якщо це стосується вчителя інформатики. Його створюють для того, щоб проаналізувати та узагальнити досвід своєї роботи, відобразити динаміку професійного росту, представити набуті навички більш повно та

ефективно. Вчитель інформатики повинен мати електронне портфоліо як власне досье успіхів, у якому відображається усе найкраще і гідне, що стосується професійного зростання. Основне завдання портфоліо вчителя інформатики – зафіксувати результати практичної діяльності, щоб реально оцінити власну професійну компетентність. Створивши портфоліо, вчитель інформатики матиме змогу узагальнити і систематизувати результати своєї роботи, а відтак об'єктивно оцінити свої можливості. Це дозволяє педагогу спланувати дії із подолання складнощів, акцентуючи увагу не на оцінку своєї професійної діяльності, а на власну самооцінку. Це можуть бути реалізовані проекти, участь в олімпіадах та конкурсах, проведення педагогом наукових досліджень тощо.

Важливою функцією портфоліо вчителя інформатики є альтернативна форма відображення професіоналізму та результативності своєї роботи у процесі проведення експертизи на відповідність заявленої кваліфікаційної категорії. Це є й інструмент для моніторингу зростання педагога.

Створення портфоліо для вчителів стає все більш актуальним, особливо у періоди підвищення професійного рівня. На противагу написанню автобіографії чи зібранні матеріалів, які демонструють професійний та кар'єрний ріст педагога, портфоліо дає можливість по новому підійти до цього питання та акумулювати свої досягнення у сучасному форматі та вдихнути цікаві ідеї для формування етапності розвитку педагогічної майстерності. З іншої сторони, портфоліо дозволяє мотивувати вчителя до постійного саморозвитку та самоосвіти, вдосконалення та самоаналізу. Оглянувшись на попередній досвід вчителя за матеріалами портфоліо, є можливість здійснити повноцінний аналіз стану реалізації професійних завдань, які ставляться перед вчителем інформатики.

1. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://model.poltava.ua/portfolio-pedahohichnoho-pratsivnyka/>
2. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://helpinformatik.com/?id=1193>

Використання електронних ресурсів у професійній діяльності педагога

Андрій Єднорович, Людмила Паньків

група ФІ-2324М,

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
Дрогобич, Україна, andrii.yednorovych@dspu.edu.ua, lyuda.pankiv@dspu.edu.ua*

Науковий керівник: Паньків Л.І., доцент кафедри фізики та інформаційних систем

Сучасний урок вимагає модернізації не тільки змісту навчального матеріалу, але й спонукає до застосування інновацій в підходах до навчання. Оновлення освітнього процесу відбувається завдяки запровадженню якісних наукових, навчальних, методичних розробок та інших засобів в електронній формі [1]. Розміщення електронних ресурсів на освітніх платформах робить їх доступними для всіх учасників навчального процесу.

В теперішньому освітньому середовищі вчитель має професійно володіти інформаційними технологіями, щоб так зване «покоління інтернету» почуло його. Школярі постійно користуються різноманітними гаджетами, тому електронні освітні ресурси (ЕОР) повинні мати можливість відтворюватися на телефонах, планшетах та інших пристроях.

Використання педагогами у професійній діяльності інноваційних підходів покликане створювати на уроках ситуацію, коли учень відчуває себе успішним, а отже, впевненим у своїх силах.

До основних видів ЕОР належать: електронні навчальні посібники, електронні підручники, електронні методичні матеріали, електронний документ, електронне видання, електронні дидактичні демонстраційні матеріали, комп'ютерні тести, електронні словники, електронні довідники.

За функціональною ознакою ЕОР можна класифікувати як навчально-методичні, методичні, навчальні, допоміжні та контролюючі.

В останні роки успішно впроваджуються в навчальний процес електронні освітні ігрові ресурси, які поєднують пізнавальну та розвивальну функції. І, звичайно, що матеріал на таких уроках засвоюється значно краще.

Завдяки появі ЕОР можна підвищити мотивацію дітей до навчання, зробити будь які знання цікавими, зрозумілими, легкими для сприйняття.

1. Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси: Наказ Міністерства освіти і науки України від 01.10.12 р. № 1060 [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12/>

Приклад кейс-уроку з інформатики для старшокласників

Йок Андріана

група ІН-2224М1,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, adriana.yok@dpu.edu.ua

Науковий керівник: Вдовичин Т. Я., доцент кафедри фізики та інформаційних систем

На уроках інформатики вчителю варто використовувати кейс-уроки, які дозволяють активізувати знання учнів не лише з даного предмету, а й інтегрувати знання з інших суміжних: математики, фізики, хімії, іноземної мови чи гуманітарних предметів. Кейс-уроки можуть бути організовані на конкретний урок, чи окремий день, чи навіть тиждень, залежно від обсягу навчального матеріалу, який пропонується для засвоєння учням. Тому для прикладу можна запропонувати кейс-урок з інформатики для учнів 10-11 класу на тему «Все про смартфон». Даний урок розрахований на профіль природничих наук. Мета уроку – систематизувати різновекторні знання, які використовуються під час конструювання мобільного телефону.

Розрахований такий кейс-урок на одне заняття.

Орієнтовний план викладу навчального матеріалу:

1. Історія виникнення мобільного телефону. Еволюція його розвитку. Мобільний телефон у сучасному суспільстві. Основні складові сучасного смартфона.
2. Смартфон у дослідженні фізики як науки (рис. 1): принципи радіозв'язку, дослідження ланцюга «звукові коливання – електромагнітні коливання – звукові коливання», основні елементи мережі, електромагнітні хвилі, частота хвилі та хвильовий вектор, спектральні діапазони, радіоактивне та ультрафіолетове випромінювання, інфрачервоні та радіохвилі, радіодіапазон, режим «польоту», розвиток сенсорних технологій, вплив сонячних променів на екран мобільного телефону, освітлені екрану телефону як фізична величина, освітленість за різних умов тощо.



Рис. 1. Смартфон у вимірі фізики

3. Смартфон у дослідженні хімії як науки (рис. 2): принцип роботи акумулятора, електрична густина, цикл «зарядка-розрядка», літій-іонні, літій-полімерні, нікель-кадмієві та торієві акумулятори, процес розрядження, вплив підвищення навколишньої температури на смартфон.

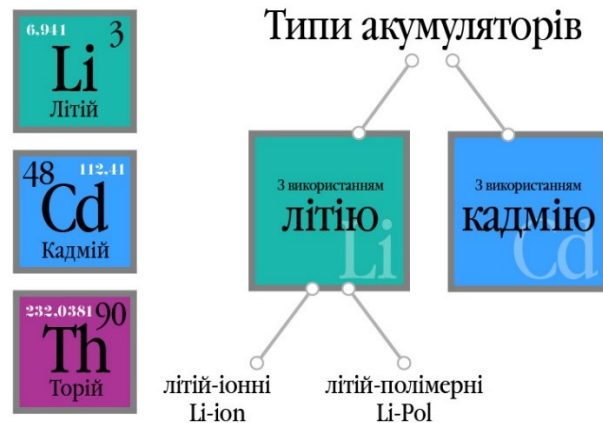


Рис. 2. Смартфон у вимірі хімії

4. Смартфон у дослідженні штучного інтелекту: операційні системи та принципи їх функціонування, програмне забезпечення, теорія прийняття рішень, розпізнавання образів, кодування інформації, оптимізація, пошук та каталогізація інформації, пошуковий інтелект, емоційний інтелект.
5. Смартфон та маркетинг: рекламні компанії про мобільні смартфони, статусний атрибут сучасності, мобільні аксесуари, дизайнерські рішення щодо смартфонів, розумний підхід у виборі потрібної моделі смартфона з огляду на його потужності, споживчі якості товару.
6. Інтерактивні вправи для позитивного налаштування практичної роботи, концентрації, кмітливості, винахідливості не тільки під час дослідження технічних можливостей смартфонів, але і для формування грамотності та безпеки користувача.

Можна проаналізувати отримані компетентності під час кейс-уроку [1]:
 уміння швидко відшукати необхідну інформацію за темою; уміння креативно використовувати отриману інформацію з практичною метою; засвоєння конкретних знань із хімії, фізики, технологій та інших розділів; уміння «конструювати» отриманні знання на основі отриманих відомостей та їх сегментів; апгрейд інтелектуальних та комунікативних навичок.

1. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://refob.edufuture.biz/news/28-keys-uroki.html>
2. . Журба О. В. Кейс-метод як засіб реалізації технологічного поля компетентнісного уроку. URL: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2019/11/part_2/40.pdf.

Переваги застосування програми MozaBook для унаочнення навчального матеріалу з природничих дисциплін

Назарій Козак

група БХ-2324М,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, nazarii.kozak@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Гойванович Н.К., доцент кафедри біології та хімії

Реформування освіти в Україні спрямоване на оновлення її змісту, компетентностей вчителів, впровадження в освітній процес нових технологій та методів навчання. Засвоєння і навчання природничих дисциплін неможливе без використання наочного матеріалу, яким не завжди оснащені сучасні заклади середньої освіти. Освітні інструменти на уроках природничих дисциплін розширюють можливості проведення уроку та методи подачі й закріплення знань, дозволяють урізноманітнити форми контролю знань.

Використання педагогічних програмових засобів навчання не в повній мірі забезпечує розкриття педагога як творчої особистості, при їх використанні вчитель прив'язаний до певних конструкторів уроків [1, 2]. Використання інтерактивної дошки і програмного контенту mozaBook дає змогу вчителю природничих дисциплін самостійно підбирати текстовий та ілюстративний матеріал: фотографії, відео, анімацію та будувати урок на власний розсуд, уроки виходять яскраві та наочні.

Почати роботу з програмним забезпеченням mozaBook рекомендуємо розпочати з ознайомлення з основними особливостями організації навчання за допомогою освітнього інструменту [3]:

- створення аккаунту MozaWeb і mozaBook на офіційному сайті;
- завантаження mozaBook на ПК, особливості використання демо-версії;
- використання навчальних підручників збагачених інтерактивним і 3D контентом;
- структура mozaBook, створення уроків з природничих дисциплін із застосуванням контенту програми;
- навчальні інструменти та ігри mozaBook природничого напрямку;
- освітня платформа EdPro і вебінари щодо особливостей користування і купівлі ліцензії для програми mozaBook.

Розглянемо інтерактивний та навчальний контент програми з природничих дисциплін більш детально. Перш за все, в програму можна завантажити підручники у pdf версії. Тобто програма не обмежена вибором того чи іншого підручника. Необхідно відмітити, що деякі навчальні підручники вже збагачені інтерактивним контентом, тобто після їх

завантаження вчителю не потрібно обирати 3-Д, відео чи тести, вони вже є в підручнику [3].

Підручники можна завантажити додатково. Варто відзначити, що з підручниками можна працювати як в Mozabook, так і в аккаунті MozaWeb на онлайн платформі. Це важливо при організації навчання у дистанційному режимі, оскільки Mozabook є офлайн версією, її можна встановити лише на ПК, але для домашнього навчання вона не підходить. Крім цього Mozabook розробляє власні підручники, в яких робиться акцент на інтерактивний контент. Наприклад, тема «Розчини. Вода. Розчинення у воді».

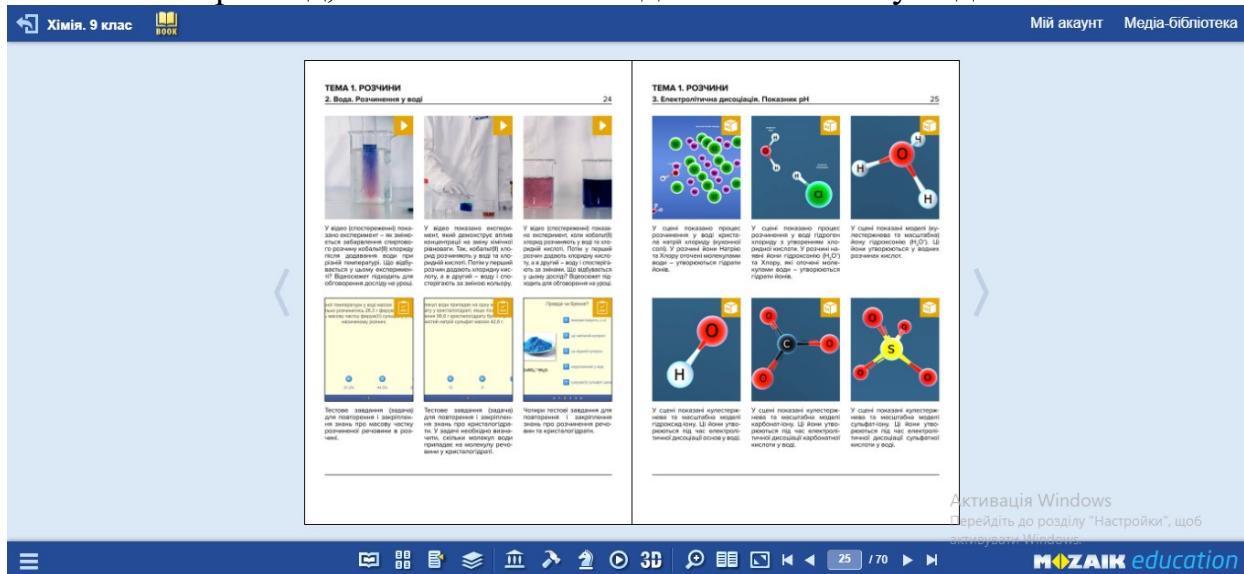


Рис. 1. Підручники з хімії Mozabook з відео і 3-Д матеріалом (9 клас)

Програма Mozabook містить широкий вибір 3-Д сцен, зокрема з природничих наук. Наприклад, 3-Д сцена «Структура білків» містить інтерактивний контент щодо первинної, вторинної, третинної і четвертинної будови білків із вказанням типів зв'язків і просторової структури, містить відео «Як складається білок», також містить вікторину для перевірки знань з теми. У всіх 3-Д сценах можна обертати зображення і включати або виключати підписи окремих структурних елементів. Також програма містить велику кількість цифрових уроків з природничих дисциплін.

У структурі програми mozaBook є спеціальні інструменти, що можна використовувати на уроках з природничих дисциплін. Інструмент «Молекули» дозволяє побачити структурну формулу і опис хімічних сполук, а також скласти різні типи тестів по цьому матеріалу. Можна змінювати і ускладнювати налаштування пошуку сполук. Інструмент «Жива природа» ознайомлює учнів з тваринами і рослинами, містить їх короткий опис, фото і систематичне положення.



Рис. 2. 3-Д сцена «Будова білків»

Інструмент «Мікроскоп» містить велику кількість мікрофотографій органел, клітин, тканин і короткі відеоролики з об'єктиву мікроскопа.

Інструмент «Хімічні елементи» дозволяє вивчати хімічні елементи за періодичною системою, при виборі хімічного елементу – відкривається загальна інформація та відеоролик, можна провести тестування.

Програма дозволяє створювати тести двома шляхами. Перший, у 3-Д сценах є вкладка «Створити тест чи вікторину», другий – інструмент «Тести». Однак, у першого способу є обмеження матеріалу з якого буде створений тест – він має міститися в 3-Д сцені.

Як видно з представлених матеріалів, програма mozaBook містить великий асортимент інтерактивного контенту з природничих дисциплін, під час вивчення яких велика роль відводиться наочності, адже так учні краще засвоюють матеріал. На даний час не у всіх школах не завжди є матеріально-технічне забезпечення в біологічних і хімічних лабораторіях, тому використання спеціальних програм урізноманітнює навчальний процес.

1. Використання сучасних освітніх інструментів для підвищення рівня цифрової компетентності педагога НУШ. Режим доступу: <https://medialiteracy.org.ua/vykorystannya-suchasnyh-osvitnih-instrumentiv-dlya-pidvyshhennya-rivnya-tsyfrovoyi-kompetentnosti-pedagoga-nush/>
2. Гойванович Н., Стельмах В., Дума С. Використання новітніх освітніх інструментів під час вивчення біології. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Стан природних ресурсів, перспективи їх збереження та відновлення у контексті сталого розвитку» (Дрогобич, 27-28 жовтня 2020 р.). – Дрогобич, 2020. – С.153-156
3. Цифрова освіта і навчання від Mozaik. Режим доступу: <https://ua.mozaweb.com/>

Формування цифрової компетентності учнів на уроках фізики

Андрій Кравчук, Людмила Паньків

група ФЗ-2224М,

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
Дрогобич, Україна, andrii.kravchuk@dspu.edu.ua, lyuda.pankiv@dspu.edu.ua*

Науковий керівник: Паньків Л.І., доцент кафедри фізики та інформаційних систем

На даний час в новій українській школі процес навчання спрямовується на розвиток учня як гармонійної особистості, враховуючи його індивідуальні особливості та здібності, становлення його наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формування предметної та ключових компетентностей [1]. Однією з ключових є цифрова компетентність, яка формується у школярів на уроках фізики під час проведення навчальних експериментів із використанням цифрових технологій.

В даній роботі ми ознайомилися з можливостями цифрового вимірювального комплексу (цифрової лабораторії) Vernier.

Цифрова лабораторія Vernier складається із трьох компонентів: датчиків, реєстратора даних LabQuest2, який є зв'язковою ланкою між датчиками та комп'ютером. Третьою компонентою є комп'ютер, смартфон або планшет із відповідним програмним забезпеченням. Також до третьої компоненти можна віднести і мультимедійні дошки.

Метою дослідження було розглянути особливості використання цифрового вимірювального комплексу Vernier у демонстраційних експериментах та описати методику їх проведення. В роботі показано як за допомогою цифрової лабораторії Vernier та датчика сили можна продемонструвати закон Архімеда. Ця тема вивчається у 7 класі у межах розділу «Взаємодія тіл. Сила». Закон Архімеда можна продемонструвати за допомогою динамометра для лабораторних робіт. Але використання лабораторії Vernier дає точніші результати і відповідає вимогам часу.



Рис.1. Збір даних реєстратором LabQuest2

Об'єкт, який ми обрали для досліду - тягарець масою 100 г з шкільного комплекту (вагою 1Н). Підвісивши вантаж до датчика сили ми спостерігали силу тяжіння у стані спокою (рис.1). Друга частина експерименту стосувалася занурення тягарця у воду. Чим нижче опускали вантаж, тим меншою ставала сила тяжіння, яка компенсувалася силою виштовхування (архімедовою силою) (ис.2). Архімедову силу ми знайшли як різницю між силою тяжіння до занурення тягарця у воду та після занурення. Також таким способом можна дослідити залежність архімедової сили від роду рідини.

На рис.3 показаний реєстратор даних LabQuest2 під час вимірювання виштовхувальної сили. Результати досліджень отримали у вигляді графіка та у формі таблиці.



Рис.2. Вигляд дослідної установки

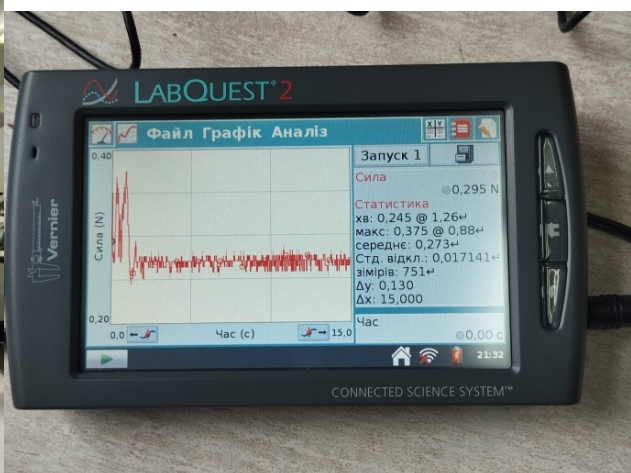


Рис.3. Вигляд отриманого графіка на LabQuest2

Використовуючи цифрове обладнання та програмне забезпечення можна запланувати та провести експеримент, проаналізувати отримані результати.

1. Фізика 7-11 класи. Навчальна програма затверджена Міністерством освіти і науки України (наказ №826 від 14.07.2016). Фізика. 7-11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2017/2018 навчальному році/ Укладач С.С. Фіцайло. – Харків: Вид-во «Ранок», 2017. – 176 с.

Дослідження когнітивних особливостей розвитку просторового мислення через 3D моделювання

Роман Пазюк¹, Світлана Волошин²

¹ кафедра фізики та інформаційних систем,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, ri.pazyuk@dspu.edu.ua

² кафедра психології,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, voloshyn@dspu.edu.ua

Розвиток просторового мислення учнів є однією з ключових складових навчального процесу, оскільки він впливає на їхню здатність орієнтуватися в навколишньому середовищі та розуміти просторові відношення. Процес навчання потребує від учнів не лише орієнтації у фізичному просторі, а й уміння працювати з просторовими поняттями та відношеннями.

Згідно з дослідженнями [1-3], сприйняття простору базується на взаємодії різних аналізаторів, таких як зоровий, руховий, вестибулярний, дотиковий та кінестетичний. Ці аналізатори сприяють утворенню стійких просторових образів, які є основою просторового мислення.

Застосування цифрових технологій у навчанні є важливим аспектом у формуванні просторового мислення. Вони дозволяють створювати візуалізації, інтерактивні симуляції та 3D-моделі, які допомагають учням краще розуміти та уявляти просторові об'єкти та їхні взаємозв'язки.

Поступовий розвиток мислення учнів від просторового сприйняття до дій за уявленнями є важливим етапом у формуванні їхнього просторового мислення. Цей процес пов'язаний з розвитком моторики, елементарних предметних дій та використанням різних органів чуття для сприйняття простору.

Використання на уроках LEGO, як пропедевтики конструювання просторових форм, сприяє розвитку сенсорного сприйняття, допомагає формувати уявлення про форму, величину, колір та положення предметів у просторі. Перенести ці заняття у світ віртуальний, використовуючи відповідне програмне забезпечення, це “вбити двох зайців”. Активізується пізнавальна діяльність дітей і смартфон (планшет, комп'ютер) стає забавкою, яка навчає. Крім того, 3D-моделювання розвиває логічне мислення, просторову уяву, забезпечує міжпредметні зв'язки між математикою, геометрією, стереометрією, інформатикою, технологіями, мистецтвом тощо. [4] Важливо дослідити доступні програмні засоби для 3D-моделювання на предмет їх використання школярами для розвитку просторового мислення, щоб оцінити переваги та недоліки кожного.

Проблема розвитку просторового мислення є актуальною для сучасної освіти [5]. Вона впливає не тільки на навчання цілого ряду шкільних

предметів, але недостатній рівень розвитку просторового мислення може ускладнити загальний рівень мисленнєвого розвитку учнів. Вміння працювати з просторовими образами та відношеннями є актуальним також у зв'язку з розширенням використання віртуальної реальності, комп'ютерних ігор, симуляцій та інших цифрових засобів, що вимагають активної участі когнітивних процесів.

Загалом, навчання просторовому мисленню через 3D-моделювання є актуальним напрямком досліджень, який може покращити якість освіти та підготовку учнів до сучасних цифрових технологій.

1. Robert L. Solso, Otto H. MacLin, M. Kimberly MacLin Cognitive Psychology, Pearson, 8th Edition, 2014. - 532 p.
2. Максименко С. Д. Загальна психологія, Київ. МАУП, 2000. 256 с.
3. Варій М. Й. Загальна психологія, Львів: Центр учбової літератури, 2009. 1007 с.
4. Вельгач А. В. Габрусев В. Ю. 3D-моделювання, як один з методів розвитку просторового мислення учнів початкової школи. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи Секція: STEM-освіта: шляхи впровадження, актуальні питання та перспективи. (2019, 7–8 листопада). № 4.
5. Іванова Г.І. Розвиток просторового мислення учні засобами 3D-моделювання. Lisbon, Portuguese Republic. Collection of scientific papers «SCIENTIA», 2022. с. 135-137.

Мобільні застосунки як засоби підтримки освітнього процесу

Підпенько Марко

група **ІН-2224М1**,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
Дрогобич, Україна, myroslava.hrytsyshyn@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Вдовичин Т. Я., доцент кафедри фізики та
інформаційних систем

Використання мобільних телефонів сучасною молоддю є не лише слідування за модою чи відомими трендами, але вимогою часу. Вже давно можливості мобільного телефону вийшли за межі функції спілкування з іншими людьми в режимі реального часу. Варто лише нагадати можливості ведення розмов не з одним співрозмовником, а здійснення групових дзвінків для обговорення важливих питань. Способи спілкування перейшли у інший формат за допомогою повідомлень, починаючи від коротких, закінчуючи анімованих та відеозаписів. Ще важливий стрибок розвитку мобільних телефонів відбувся з масовим використанням смартфонів, тобто пристроїв, які поєднують функції і телефону, і персонального комп'ютера, а завдяки підключенню до глобальної мережі, володіють потужними можливостями для різних цілей.

Смартфони заволоділи попитом у населення завдяки компактним розмірам та доступом до потрібної інформації без зайвих зусиль (великогабаритної техніки, додаткових приладів, спеціальних можливостей тощо). Недаремно назва таких мобільних пристроїв отримала назву «смарт – розумний», адже порівняно з звичним розумінням функцій телефону, смартфони мають набагато більші переваги. Зокрема, володіють операційною системою з повноцінним функціоналом для підключення різноманітних додатків, бездротове підключення до мобільної мережі чи через wi-fi, синхронізація даних на різних пристроях з використанням одного облікового запису, наявність електронної клавіатури тощо.

Важливим моментом є налаштування роботи власного смартфона для конкретних завдань. Для цього слід на персональний пристрій встановити спеціальний додаток – мобільний застосунок, що призначений реалізовувати запити користувача. Як вдало зазначає автор Білоус В.В., «мобільний додаток – це автономний програмний продукт, розроблений спеціально для мобільних пристроїв із метою оптимізувати вирішення якоїсь проблеми або завдання від користувача, розробляється спеціально під задану платформу (Android, Windows Phone або iOS), розповсюджується через спеціальні магазини додатків (Apple App Store, Google Play, Windows Phone Store) і встановлюється на пристрій також як і комп'ютерна програма» [1].

Оскільки використання смартфонів повністю заповнило життя сучасної людини, адже цифровізація та діджиталізація суспільства набирає шалених темпів розвитку, то сфери використання таких пристроїв слід також розширювати та доповнювати. Особливо таке застосування цікаве та ефективне у освіті. Увагу учнів щодо використання мобільних телефонів варто активізувати не лише для ігор чи соціальних мереж, ведення стратегій чи виставлення свіжих «сторіз» у власних стрічках, але і для навчання. Тобто, наприклад, використання месенджерів для спілкування чи обміну повідомлень, оформлення та виставлення дописів у соціальних мережах, запис відео і опублікування його як в режимі реального часу, так і відкладено, сприяє оновленню стратегій освітньої політики, введення інноваційних методик та підходів до навчання, а також адаптація учасників освітнього процесу до мобільного навчання як з різних пристроїв, так і з різних точок земної кулі і в зручний час для користувача. Власне, варто нагадати про формування індивідуальної освітньої траєкторії учня, що акцентує увагу на вільному виборі як засобів навчання, так і підбору потрібних методичних систем для реалізації освітніх цілей конкретного учня.

Вимоги до «ідеального мобільного пристрою для навчання» [2]: надпортативний, щоб бути доступним у будь-якому місці, де користувач потребує навчання; індивідуальний, адаптований до здібностей, знань та стилю навчання користувача, розроблений для підтримки особистісно орієнтованого навчання, а не загальної роботи або розваг; ненав'язливий, такий, щоб учень міг захопитися процесом навчання; доступний всюди для спілкування з педагогами, експертами та колегами; адаптований до контексту навчання та розвитку навичок і набуття знань учнів; стабільний, щоб за його допомогою можна було управляти навчанням протягом всього часу, причому власні накопичення ресурсів і знань користувача мають бути доступними незалежно від змін у технології; корисний, придатний для потреб спілкування, роботи та навчання; інтуїтивний, для використання людьми без будь-якого попереднього досвіду роботи.



Рис. 1. Використання смартфонів для навчання

Отже, використання смартфонів в освіті дозволить підвищити ефективність процесу навчання, адже популяризація серед учнів цих пристроїв сприятиме розумінню застосування таких девайсів не лише для розваг чи як засіб комунікації, а як новий підхід до навчання з портативного пристрою, але з великими можливостями. Цей факт дозволить підвищити мотивацію учнів до навчання, адже вони зможуть відчувати причетність мобільного телефону до таких сфер суспільного життя, як бізнес, економіка, фінанси, торгівля тощо.

Точніше деталізуючи вище згадані процеси, можна узагальнити використання смартфонів учнями для оплат комунальних послуг з використанням інтернет-банкінгу, застосування порталу Дія для налаштування довідок чи власних документів в одному хмарному сервісі, застосування дистанційного керування домашніми побутовими приладами, планування та організація подорожі за відомими маршрутами тощо. На таких життєвих прикладах щодо використання мобільних телефонів, учні можуть побачити та навчитися використовувати їх з користю для власних потреб, а також для задоволення потреб суспільства.

Такі правильні підходи до використання мобільних пристроїв формують в учнів цифрову компетентність, яка здобувається в закладах загальної середньої освіти і отримуватиме відбиток для подальшого застосування у повсякденній практиці.

1. Білоус В. В. Мобільні навчальні додатки в сучасній освіті. Освітологічний дискурс. 2018. № 1-2 (20-21). С. 353–362.
2. Sharples M. The design of personal mobile technologies for lifelong learning / Mike Sharples // Computers and Education. – 2000. – Vol. 34. – P. 177-193.

Перспективи використання контент-моніторингу освітніх ресурсів

Віталій Постойко, Роман Пазюк

кафедра фізики та інформаційних систем,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, ri.pazyuk@dspu.edu.ua

У сучасному інформаційному суспільстві сфера науки та освіти показує стрімке зростання обсягів інформації, яка доступна в електронному форматі через глобальний мережевий ресурс. Такий розвиток відзначається переходом освітніх установ в Україні та в світі взагалі від традиційних паперових носіїв навчальної інформації до їх електронної форми. Це сприяє підвищенню ефективності використання навчально-методичних та наукових знань, перш за все, через збільшення доступності інформації та можливості швидкої та ефективної її обробки [1].

Водночас паралельно формуються і видозмінюються електронні освітні ресурси. З цифрових освітніх ресурсів виокремлюються відкриті освітні ресурси (Open Digital Learning Resources), які можуть працювати на будь-якому цифровому пристрої і яким щораз більше надається перевага [2]. Електронний формат надає можливість значно прискорити пошук необхідних даних, що збільшує час для їхнього освоєння. З метою забезпечення користувачів ефективним доступом до цієї інформації, стала актуальною реалізація ефективних методів пошуку інформації. Незважаючи на те, що сучасні пошукові системи досить ефективно справляються з цим завданням, у них є обмеження. Наприклад, швидкість оновлення їхніх індексних баз може коливатися в залежності від джерела інформації, що може призвести до ситуації, коли актуальна інформація залишається недоступною для користувача.

Працездатність цих пошукових систем залежить від призначення документам певної оцінки, що впливає на їхню позицію у результатах пошуку. Оцінка формується на основі кількох параметрів, таких як цитованість джерела, кількість посилань на нього, рівень довіри тощо. Таким чином, нові матеріали, які тільки що з'явилися у мережевому середовищі, мають низький рівень оцінки і, відповідно, вони можуть бути в результатах пошуку далеко від зони видимості для звичайного користувача.

Тому на нинішньому етапі стрімкого оновлення баз знань актуальними стають системи контент-моніторингу. Вони є тими інструментами для збору, аналізу та візуалізації інформації, які дозволяють автоматично відстежувати зміни в змісті веб-сторінок, соціальних мережах, медійних джерелах, освітніх ресурсах.

Серед доступних програмних засобів моніторингу варто відзначити кілька категорій, які можуть бути використані для аналізу ресурсів, що містять наукову та навчальну інформацію.

Соціальні медіа-моніторингові платформи дозволяють відслідковувати та аналізувати публічні дані з соціальних мереж, таких як Twitter, Facebook, Instagram та інші. Вони надають можливості для моніторингу тем, ключових слів, тенденцій та реакцій аудиторії.

Медіа-моніторингові платформи спеціалізуються на відстеженні змісту медійних джерел, таких як новинні веб-сайти, журнали, радіо та телебачення. Вони дозволяють аналізувати згадки певних тем, компаній, осіб або подій у медіа-просторі.

Аналітичні платформи для текстового аналізу використовуються для аналізу текстового контенту, виявлення ключових слів, категорій, тональності тексту та інших параметрів. Вони допомагають в зрозумінні сутності інформації та відстеженні тенденцій у текстах.

Веб-скрапери і павуки автоматично переглядають веб-сайти і збирають інформацію згідно з певними параметрами. Вони можуть бути налаштовані на збір текстового контенту, зображень, відео, аудіофайлів та інших типів даних.

Останні мають гарні перспективи використання для зазначених у дослідженні цілей, оскільки вони надають широкі можливості для автоматизації процесу збору та аналізу даних. Так, наприклад, BeautifulSoup та Scrapy, використовуючи бібліотеки мови Python, дозволяють легко витягувати дані з HTML і XML документів, а, маючи певні навички у програмуванні, можна самостійно автоматизувати і адаптувати фреймворк під поставлені завдання. Без програмування можна обійтись. В цьому допоможуть, зокрема, ParseHub або Octoparse, які мають дружній інтерфейс та широкий набір інструментів для налаштування правил скрапінгу та витягування даних з веб-сайтів.

Освітні ресурси, які підлягають моніторингу, можуть включати навчальні матеріали, онлайн-курси, дистанційні платформи навчання, наукові публікації та інші освітні веб-ресурси. За допомогою вміло вибраних і правильно налаштованих систем моніторингу можна відслідковувати популярність, доступність та якість цих ресурсів, що дозволяє удосконалювати навчальний процес через їх використання.

1. Лукіна, Т. О. Становлення системи моніторингу освітньої галузі в Україні: проблеми та перспективи / Вересень : науковий часопис : науково-методичний, інформаційно-освітній журнал. № 3/4(60/61) / ред. Р. О. Гришкова [та ін.]. - Миколаїв : МОППО, 2012. - С. 50-59

2. Семеніхіна О.В., Юрченко А.О., Сбруєва А. А. та ін. Відкриті цифрові освітні ресурси в галузі ІТ: Кількісний аналіз.// Інформаційні технології і засоби навчання, 2020, Том 75, №1, С. 331-348.

Цифрові засоби самоконтролю рівня навчальних досягнень на уроках інформатики

Сов'як Назарій-Степан

група ІН-2224,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
Дрогобич, Україна, nazarii-stepan.soviak@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Британ В.Б, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

В сучасному світі освіта та навчання переживають значущі зміни через активний розвиток технологій та зміни підходу до організації процесу навчання в цілому та в закладах загальної освіти зокрема. Інформатика, як ключовий предмет в цьому процесі, вимагає нових підходів та засобів для забезпечення ефективного навчання та розуміння матеріалу учнями.

Вивчення інформатики в шкільному курсі стає необхідністю для забезпечення компетентного фахівця в майбутньому. Важливим аспектом успішного вивчення інформатики є самоконтроль, який дає змогу учням ефективно управляти своїм часом і зусиллями для досягнення найкращих результатів [1,2].

Засоби самоконтролю стають одним з ключових інструментів для учасників освітнього процесу, сприяючи розвитку їхніх критичного мислення, аналітичних навичок та здатності ефективно використовувати отримані знання. У контексті вивчення інформатики, де активна участь у практичних завданнях та проектах є необхідною, засоби самоконтролю можуть стати важливим кроком для підвищення якості освіти.

Розширення методик активного навчання та використання інтерактивних засобів вимагає вдосконалення та адаптації засобів зворотного зв'язку для інформатичного навчання. Аналіз даної галузі вказує на необхідність вдосконалення існуючих методів та засобів та включення в навчальний процес нових сервісів, що, за умови фахового їх використання вчителем, можуть стати ефективними інструментами для забезпечення безперервного моніторингу рівня власних навчальних досягнень учнями, що, своєю чергою, є важливим чинником ефективного вивчення навчального матеріалу.

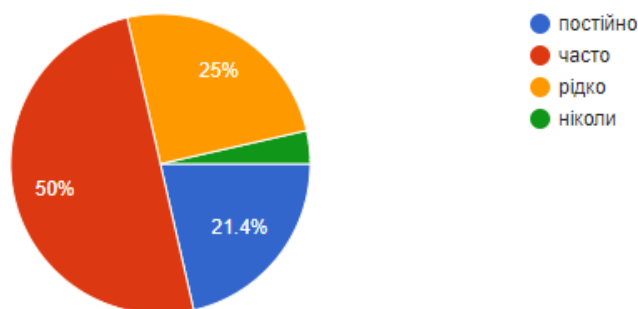
В роботі проаналізовано інноваційні методи та цифрові засоби організації самоконтролю навчальних досягнень учнів при вивченні інформатики в закладах загальної освіти. Проведено аналіз онлайн-сервісів, що можуть бути використані в якості цифрових засобів організації

контролю рівня навчальних досягнень учасниками освітнього процесу. Зокрема, розглянуто платформи для організації тестування учнів та проаналізовано їх особливості і перспективи використання їх для організації вчителем інформатики тестів самоконтролю рівня навчальних досягнень. Також проведено аналіз сервісів, які можна використовувати для створення практичних та інтерактивних завдань, що можуть бути використані при вивченні різних модулів інформатики.

На підставі проведених досліджень засобами Google Form розроблено опитування для учнів 7-11 класів. Результати опитування дали змогу визначити основні проблеми в даній області та обрати інструменти для розроблення засобів самоконтролю. Зокрема, проведене опитування показало, що більшість учнів мають потреби у вдосконаленні навичок самоконтролю та допомоги вчителя при його організації (рис.1).

Чи відчуваєте ви потребу у додаткових засобах для зміцнення навичок самоконтролю?

96 responses



Якщо б вчитель готував вам завдання для самопідготовки до підсумкового контролю з теми, чому б ви надали перевагу

96 responses

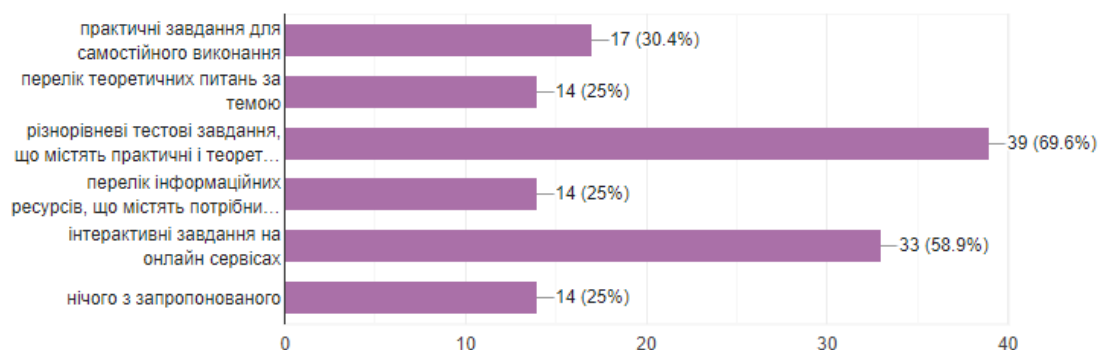


Рис. 1. Результати проведеного опитування

Аналіз відповідей респондентів показав, що учні надають перевагу різнотиповим тестам та інтерактивним завданням, підготовленим вчителем до кожної теми, в якості засобу самоконтролю.

З метою перевірки визначених тенденцій в роботі обрано по 3 теми для учнів 9 та 10 класів згідно чинної програми та розроблено до цих тем по 3 набори різнорівневих тестів на платформі Всеосвіта, інтерактивні завдання засобами сервісу <https://wordwall.net/>, допоміжні матеріали у Google Colab та тести –вікторину засобами Google Form [3,4]. За умови фахового підходу з боку вчителя, зазначені сервіси можуть бути корисними при визначенні учнями рівня власних навчальних досягнень та проведенні самоконтролю.

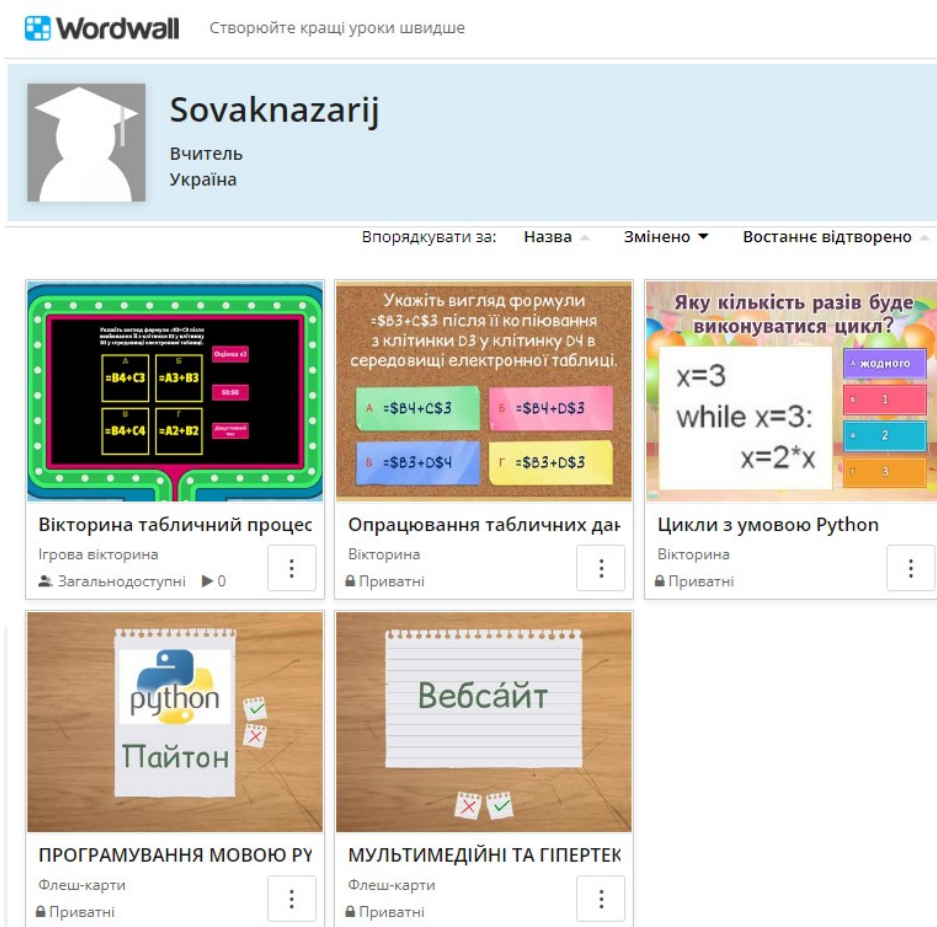


Рис. 2. Інтерактивні вправи, розроблені засобами Wordwall

Вибір саме 9 та 10 класів зумовлений результатами опитування, оскільки молодші класи не виявили відповідного рівня зацікавленості у додаткових цифрових засобах самоконтролю. Учні старших класів мають найвищий рівень мотивації і наявність таких тестів може спростити їм адаптацію до навчального процесу у ЗВО. Для учнів 11 класу завдання не розроблялись, оскільки на момент досліджень вони зосереджені на підготовці до НМТ. Таким чином, в даній роботі визначено аспекти контролю власних навчальних досягнень учнями, проаналізовано цифрові засоби

самоконтролю, що можуть бути використані вчителем для забезпечення ефективної підготовки до підсумкового контролю з інформатики.

Розроблено набори завдань для учнів дев'ятих і десятих класів, що мають на меті сприяти організації самоконтролю та допомогти організувати підготовку до підсумкового контролю відповідно.

Подальшим напрямком досліджень є оцінка ефективності інтеграції розроблених вчителем завдань самоконтролю на рівень успішності учня при вивченні окремих тем інформатики в школі.

Список джерел інформації:

- 1.Бербец В. В. Поєднання форм і методів контролю навчальних досягнень учнів в процесі проектно-технологічної діяльності – Київ 2004. – С. 27-34.
- 2.Різноманітне навчання - [Електронний ресурс]//Режим доступу до ресурсу:<https://naurok.com.ua/tehnologiya-diferencyovanogo-riznorivnogo-navchannya-u-pochatkovi-shkoli-295549.html>
- 3.Всеосвіта. Конструктор тестів. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://vseosvita.ua/test>
- 4.Wordwall. Сервіс для створення інтерактивних вправ. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://wordwall.net/uk>

Перспективи застосування AR та VR технологій у навчальному процесі

Співак Василь

група ІН-2224М2,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, vasyi.spivak@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Ших Н.В., доцент кафедри фізики та інформаційних систем

Сьогодні в освітній галузі виникають виклики, які раніше були невідомі. Мобільні додатки, онлайн-заняття та віртуальна реальність активно впливають на щоденне життя та коренево трансформують навчальний процес.

У сучасному світі, насиченому інтернет-інформацією, людина щодня стикається з розмаїттям даних. Деякі джерела стверджують, що сучасна людина може утримувати увагу лише протягом 8 секунд. Хоча це узагальнення дещо песимістичне, середньостатистична уважність визначається багатьма суб'єктивними чинниками. Тим не менше, деякі цифри відображають, як технології змінили нашу поведінку.

Згідно з дослідженням 2012 року, 95% учнів і студентів у США беруть свої телефони на заняття, а 92% використовують їх для спілкування з друзями під час уроків. Схоже, що ці показники продовжують зростати, особливо у 2024 році. З цим зростанням також посилюється дебата між прихильниками технологій та тими, хто виступає проти використання телефонів під час навчання. Незалежно від аргументів обох сторін, стає очевидним, що смартфони та інші технології стають невід'ємною частиною нашого життя, тому логічним є розгляд їх використання в освітній системі.

Використання віртуальної реальності може приносити користь учасникам навчального процесу наступним чином:

- полегшує засвоєння складних концепцій та отримання нових навичок;
- сприяє обробці та презентації великих обсягів інформації у взаємодії;
- дозволяє навчальному персоналу демонструвати теоретичний матеріал під час занять;
- сприяє практичному застосуванню отриманих знань;
- мотивує студентів до активної участі у навчальному процесі.

Звісно, віртуальна реальність не може повністю замінити роль вчителя в освітньому процесі. Технології служать доповненням до традиційних методів викладання, а не їх заміною. Однак вони надають широкий спектр інструментів для реалізації 3D проєкцій, залучення дистанційних слухачів, роботи з інтерактивними дошками та організації практичних занять.

Щоб стати дійсно дієвими освітніми інструментами, технології віртуальної реальності мають:

- Створювати іммерсивний досвід. При розробці UX та контенту для eLearning у VR, важливо враховувати, що основна мета - занурити користувача в іншу реальність.
- Бути простими у використанні. Ні вчителям, ні студентам не потрібно вивчати складність цих технологій для їх використання.
- Створювати значущий контент. VR технології мають розповідати історії нарівні з фільмами, книгами або іграм і допомагати засвоювати практичні знання.
- Адаптувати під користувача. Впровадження VR в навчання кожного класу повинно відбуватися з урахуванням індивідуальних особливостей та інтересів учнів.
- Показувати реальні успіхи. Як і в будь-якому навчальному процесі, важливо оцінювати знання, отримані з використанням VR.

1. Коркішко І. А. Переваги та недоліки використання віртуальної реальності у закладах загальної середньої освіти (зарубіжний досвід). Звітна науково- практична конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України : матеріали науково-практичної конференції, м.Київ, 2021, С.54–55.

Використання інтерактивних інтернет-ресурсів на уроках математики в 5-6 класах

Ігор Стець

група MI2324M,

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
Дрогобич, Україна, ihor.stets@dspu.edu.ua*

Науковий керівник: Гордієнко І.В., доцент кафедри математики та економіки

Використання інтерактивних Інтернет-ресурсів у навчанні математики в 5-6 класах є інноваційним підходом, спрямованим на залучення учнів до предмету та розширення можливостей навчання. Ці ресурси надають доступ до різноманітних інструментів, таких як відкриті відеоуроки, віртуальні лабораторії та графічні інструменти, що збагачують навчальний процес аудіо- та візуальними елементами [3]. Дослідження впливу цих технологій на академічні результати та мотивацію учнів, зазначає на їхню значимість та перспективність у вивченні математики [4].

Однією з найбільших проблем у викладанні математики є врахування індивідуальних потреб кожного учня та забезпечення ефективного засвоєння матеріалу. Інтерактивні Інтернет-ресурси вирішують цю проблему, надаючи можливість адаптувати навчання до різних рівнів знань та інтересів учнів [3]. Вони дозволяють вчителям створювати індивідуальні навчальні програми, а учням вивчати матеріал у власному темпі та способом, який їм зручний.

Аналізуючи проблему використання інтерактивних Інтернет-ресурсів на уроках математики в 5-6 класах, відзначається нестача наукових досліджень, спрямованих на систематичне вивчення ефективності та впливу цих ресурсів на процес навчання та розвиток учнів. Дослідження в цьому напрямку має за мету визначити, як саме інтерактивні ресурси впливають на засвоєння матеріалу учнями, звертаючи особливу увагу на різноманітність інтерактивності, таку як візуалізація матеріалу та різні форми завдань.

Методологічний підхід включає аналіз теоретичних підходів до використання технологій у навчанні математики, з урахуванням вікових особливостей та психологічних характеристик учнів. Основний акцент робиться на ідентифікації ключових принципів та стратегій, сприятливих для активної участі учнів і успішного засвоєння математичних концепцій. Для дослідження нами використано: аналіз навчальних програм, спостереження уроків, опитування вчителів та учнів, аналіз академічних досягнень. Методологія дослідження націлена на глибоке розуміння

взаємодії між інтерактивними інтернет-ресурсами та навчальним процесом з метою виявлення оптимальних підходів і рекомендацій для покращення навчання математики в 5-6 класах.

Використання інтерактивних інтернет-ресурсів у навчанні математики в 5-6 класах має великий потенціал для покращення навчального процесу. Результати дослідження показали, що ці ресурси сприяють активній участі учнів, підвищують їхню мотивацію та сприяють засвоєнню матеріалу [3]. У своєму дослідженні ми використовуємо інтерактивні інтернет-ресурси, такі як wordwall.net, matific.com та kahoot.it, а також шкільні підручники з математики для 5 та 6 класів [1], [2]. Це надає учням різноманітні можливості для засвоєння матеріалу та розвитку математичних навичок і відповідає сучасним педагогічним та методичним підходам, які акцентують на інтерактивності та індивідуалізації навчання.

1. Кравчук В., Янченко Г. Математика : підр. для 5-го класу закл. загал. серед. освіти. Тернопіль : Підручники і посібники. 2022. 304с.
2. Кравчук В., Янченко Г. Математика : підр. для 6-го класу закл. загал. серед. освіти. Тернопіль : Підручники і посібники. 2023. 304с.
3. *Пометун О.І., Пироженко Л.В. Інтерактивні технології навчання.* Наук.-метод. посібн. Київ: Видавництво. А.С.К., 2004. 192 с.
4. Шеремета Т. Підвищуємо якість уроку через упровадження інноваційних технологій. *Дивослово*. 2012. № 8. С. 22-23.

Особливості вивчення основ програмування в шкільному курсі інформатики в умовах дистанційного навчання

Шмандровський Роман

група ІН-2224,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
Дрогобич, Україна, roman.shmandrovskiy@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Британ В. Б., кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Дистанційне навчання – це форма освіти, при якій викладання та навчання відбуваються віддалено, без необхідності фізичного присутності викладача та учнів у традиційному класному оточенні. Учасники навчального процесу взаємодіють між собою та з навчальним матеріалом за допомогою технологій зв'язку, таких як інтернет, відеоконференції, електронні платформи тощо [1]. Останні роки принесли швидкі зміни в освіті, особливо в контексті технологій, що швидко розвиваються. Вивчення програмування, як складової курсу інформатики, стає все більш важливим для молоді, оскільки ці навички відкривають двері до розуміння сучасного цифрового світу. Однак з поширенням такого типу навчання виникають нові виклики для вивчення програмування [2].

Сьогодні в школах програмування вивчається здебільшого у розрізі мови Python. Тому, для якісного забезпечення дистанційного навчання, виникає потреба у веб-платформі, яка змогла б поєднати в собі можливість організувати оптимальну подачу матеріалу для школярів різних рівнів, а також запуску невеликих шматків коду безпосередньо у браузері. Потрібна саме веб-платформа, оскільки це дозволяє отримати зручніший доступ до матеріалу у порівнянні з стаціонарною програмою, що має бути встановлена на комп'ютер. Популярний сервіс Google Classroom чудово підходить для організації уроків, та подачі теоретичного матеріалу але, на жаль, він не має можливості запускати код на Python безпосередньо у браузері.

В роботі проаналізовано декілька веб-платформ для запуску коду на Python. Наприклад Replit або Codecademy. З основних переваг даних платформ є те, що вони досить прості у користуванні, мають підтримку ШІ та не потребують складних процесів перед тим як почати використання ресурсу. Проте, засобами Replit не можна подати теоретичний матеріал, бо це лише онлайн середовище розробки. У свою чергу Codecademy надає доступ до теоретичних матеріалів і має можливість запускати код онлайн, проте ці матеріали завчасно складені і подаються у вигляді готових курсів для широкої аудиторії, а можливості створити щось специфічне для школярів – немає, а також не усі заняття є повністю безкоштовні. З огляду на це, зазвичай, теорія та практика при вивченні програмування на уроках

інформатики зазвичай розділені, тобто потребують використання різних платформ, що є не зовсім зручно для учнів.

Вирішенням вищеперерахованих проблем може стати веб-сервіс Google Colab. Google Colab – це безкоштовна хмарна платформа, створена Google, що дозволяє користувачам писати та виконувати код Python у веб-браузері без необхідності додаткових налаштувань. До значних переваг даної платформи належать:

- надання обчислювальних потужностей Google абсолютно безкоштовно для запуску Python коду, тобто зовсім не обов'язково мати потужний комп'ютер для запуску прикладів;
- інтеграція з Google. Оскільки даний сервіс є від компанії Google, то він має пряму інтеграцію з багатьма сервісами цієї компанії;
- попередньо встановлені Python бібліотеки. Дана платформа має уже заздалегідь завантажені бібліотеки, тому їх не потрібно окремо встановлювати;
- наявність інтерактивних блокнотів. Colab використовує Jupyter-подібні блокноти, які поєднують код, текст та візуалізації в одному документі, дозволяючи користувачам експериментувати та демонструвати результати.

Саме завдяки останньому пункту дана платформа є зручною для подання основного навчального матеріалу, пов'язаного з програмуванням мовою Python у школі. Інтерактивні блокноти Colab мають досить широкий вибір інструментів для створення занять, де буде описана теорія, а також одразу після теоретичних відомостей можна запустити приклад коду та поекспериментувати з ним. Готовий приклад уроку по розділу «списки» у Python зображено на рисунку 1.

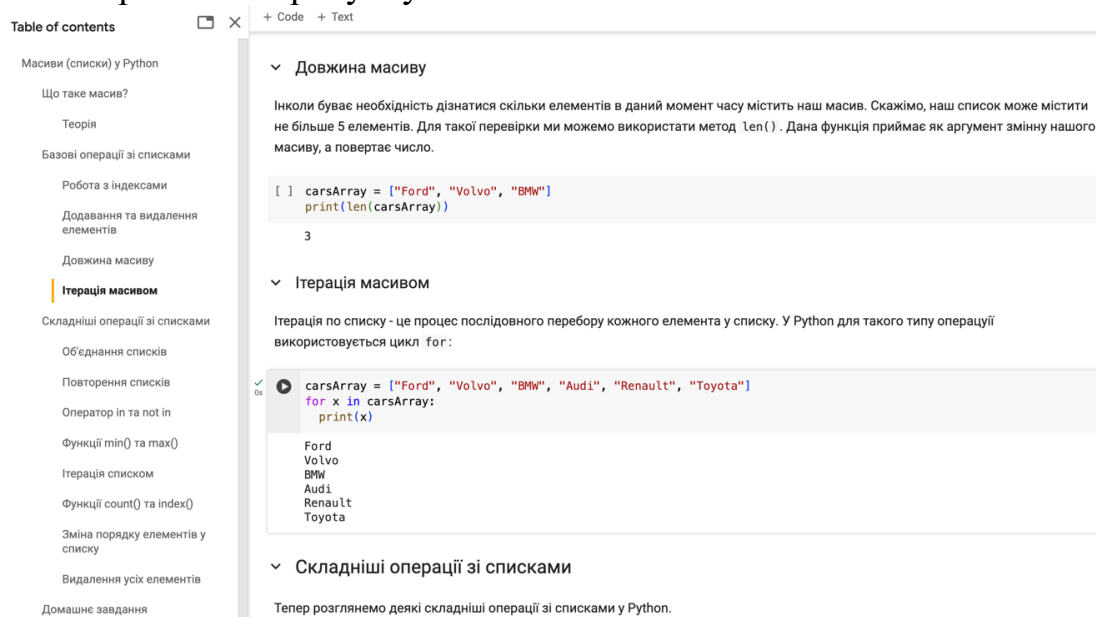


Рис. 1 Фрагмент уроку на тему "Списки у Python"

Таким чином Google Colab може стати чудовим інструментом як для викладачів, що безпосередньо матимуть змогу створювати конкретні чи специфічні заняття для школярів різних рівнів, так і для учнів які зможуть це заняття освоювати і в той же час, не покидаючи ресурсу, запускати цілі шматки коду онлайн, експериментуючи та змінюючи його як завгодно. В роботі проведено аналіз сучасних засобів дистанційного вивчення програмування, огляд різних платформ, інструментів та ресурсів, які можуть бути використані для ефективного викладання програмування онлайн; аналіз потенційних проблем, з якими можуть зіткнутися вчителі та учні під час дистанційного вивчення програмування, та розробка рекомендацій щодо їх вирішення. Проаналізовано особливості Google Colab та переваги його використання. Розроблено набір файлів для вивчення програмування засобами Python для учнів 9-10 класів. Це дозволяє забезпечити гнучкість у подачі матеріалу, адже дані уроки є різної складності, та сприяє кращій подачі навчального матеріалу, оскільки надає змогу одразу переглядати результати виконання запропонованих прикладів та модифікувати їх за потреби.

Список джерел інформації:

1. Амеліна О., Цуркан О. Дистанційне та змішане навчання. Досвід, поради, інструменти – Основа : Нові формати освіти, 2022, 128 ст.
2. Дистанційне навчання [Електронний ресурс] –Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/pozashkilna-osvita/distancijne-navchannya>.

Питання вибору програмних засобів з 3D-моделювання для розвитку просторової уяви школярів

Христина Янишин, Роман Пазюк

кафедра фізики та інформаційних систем,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, khrystyna.yanyshyn@dspu.edu.ua

Розвиток просторової уяви та мислення є надзвичайно важливий для учнів і має суттєве значення у їхньому навчанні та розвитку навичок, таких як розуміння просторових відносин, розв'язування геометричних завдань, технічне моделювання та креативність. Однак не всі учні володіють достатньо розвиненою просторовою уявою.

3D-моделювання є тим потужним засобом, який допомагає у візуалізації та розвитку просторового мислення. Використання таких інструментів в навчальному процесі дозволяє краще зрозуміти складні просторові структури та їх властивості. Тому важливо розглянути доступні програмні засоби для 3D-моделювання на предмет використання школярами, оцінивши їх переваги та недоліки.

Табл. 1. Порівняльні характеристики та параметри програм для 3D-моделювання

Параметр / Програма	Tinkercad	SketchUp	Blender	Autodesk Fusion 360	SolidWorks
Інтерфейс	Простий	Легкий у вивченні	Складний	Середньо-складний	Середньо-складний
Функціональність	Базова	Середня	Широка	Висока	Висока
Вартість	Безкоштовна	Безкоштовна (частково); Платна (повна версія)	Безкоштовна	Платна (абонемент)	Платна (абонемент)
Вивчення та освоєння	Легке	Легке	Складне	Середньо-складне	Складне
Підходить для	Базових та простих проектів	Різноманітних проектів	Різноманітних проектів	Професійного та інженерного моделювання	Професійного та інженерного моделювання
Готові компоненти	Невелика кількість	Багато	Багато	Невизначено	Невизначено
Спільна робота	Можливість ділитися проектами	Частково	Так	Так	Так

Таблиця 1 дозволяє легко порівняти основні характеристики та параметри кожної із зазначених програм для прийняття обдуманого рішення щодо вибору програмного забезпечення для вирішення поставлених завдань. Однак, не кожна з них придатна для використання у навчальному процесі.

Хотілося б забезпечити тяглість вироблення навичок конструю-вання з молодших класів до роботи над спільними проектами у старших класах. Програми Tinkercad, SketchUp і Blender можуть стати тими потуж-ними інструментами для навчання школярів різного віку та рівнів знань у галузі 3D-моделювання. Вони можуть бути використані для створення цікавих та пізнавальних уроків, які сприяють розвитку творчості, просто-рової уяви, логічного мислення та навичок роботи з комп'ютером.

Ці програми дозволяють вчителям створювати цікаві та пізнавальні уроки, які сприяли б не тільки розвитку просторового мислення учнів, але й залученню їх до активного навчання та розвитку у сфері технологій та дизайну. Вони можуть стати інструментом реалізації STEM чи навіть STEAM проектів. Ось деякі ідеї, як можна використати, зокрема TinkerCAD, для навчання школярів різних вікових категорій.

Молодші класи (6-10 років):

- Створення простих геометричних фігур та їх комбінацій.
- Розробка власних винаходів, таких як іграшки або механічні пристрої.

Середні класи (11-14 років):

- Моделювання архітектурних об'єктів, таких як будинки або пам'ятники.
- Створення простих механічних систем, напр., робочих механізмів.

Старші класи (15-17 років):

- Проектування та моделювання складних інженерних конструкцій, напр., автомобілів або роботів.
- Розробка дизайну продуктів та промислових деталей.

TinkerCAD виділяється серед наведених завдяки його зручному та мінімалістичному інтерфейсу, що робить його ідеальним вибором для на-вчання початківців у тривимірному моделюванні. Ця програма дозволяє швидко засвоювати основні концепції тривимірного моделювання без потреби в глибокому розумінні складних інструментів. Відмінність TinkerCAD полягає в його спрощеному підході до створення 3D-моделей, що робить процес моделювання більш доступним та зрозумілим для почат-ківців. Інтерфейс програми є інтуїтивно зрозумілим, що дозволяє користу-вачам швидко освоювати основні функції без великих труднощів.

Хмарні рішення дозволяють учням працювати з TinkerCAD онлайн на комп'ютері та на смартфоні, ділитися проектами, використовувати ресурси спільноти, а вчителям працювати у класах, використовувати готові методичні розробки.

На нашу думку саме простота TinkerCAD є ідеальним інструментом для використання у навчальних програмах, оскільки це дозволяє ефектив-но навчати учнів основам тривимірного моделювання. Такий підхід сприяє формуванню основ для подальшого вивчення та розвитку в цій області.

**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ**

**MODERN ACHIEVEMENTS OF INFORMATION
TECHNOLOGIES AND THEIR PRACTICAL USE**

Порівняння зображень традиційними методами та за допомогою нейромережі

Андрій Веждел

група КН-2226Б

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, andrii.vezhdel@dspu.edu.ua*

Ігор Столярчук

*доктор фізико-математичних наук, професор
кафедри фізики та інформаційних систем,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, i.stolyarchuk@dspu.edu.ua*

Роман Лешко

*кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри фізики та інформаційних систем,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, leshkoroman@dspu.edu.ua*

Дмитро Карпин

*кандидат фізико-математичних наук, старший викладач
кафедри фізики та інформаційних систем,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, dmytro.karpyn@dspu.edu.ua*

Штучний інтелект, особливо в контексті аналізу та розпізнавання зображень, залишається однією з найбільш актуальних тем сучасної науки і технологій. Завдяки постійному розвитку алгоритмів машинного навчання та нейронних мереж, здатність комп'ютерів аналізувати та інтерпретувати величезні масиви візуальної інформації досягла рівня, непередбачуваного лише кілька років тому. Використання штучного інтелекту у сфері аналізу зображень має безліч практичних застосувань, від медичної діагностики до розпізнавання об'єктів на виробничих лініях.

Одним із найбільш важливих досягнень в області аналізу зображень є розвиток систем комп'ютерного зору, здатних розпізнавати об'єкти на зображеннях з високою точністю. Це створює можливості для автоматизації процесів у багатьох галузях, що призводить до збільшення продуктивності та зменшення витрат на робочу силу. Однак, не слід забувати про те, що розвиток методів аналізу зображень не обмежується виключно штучним інтелектом. Традиційні алгоритми обробки зображень, такі як фільтри та методи обробки зображень у частотному домені, також залишаються важливими та ефективними засобами розв'язання задач розпізнавання та аналізу.

Здатність автоматично аналізувати та порівнювати зображення, знаходить широке застосування в різних галузях. Наприклад, медична діагностика, безпека та відеоспостереження, у виробничих процесах, у наукових дослідженнях, у комерційній діяльності. Перелік цей можна продовжити і ще більше. Таким чином, порівняння зображень є важливим інструментом у багатьох сферах людської діяльності, де необхідно аналізувати великі обсяги візуальних даних для прийняття рішень та виявлення шаблонів. Усе це й складає актуальність роботи.

Тому метою цієї наукової роботи є застосування методів аналізу та розпізнавання зображень з використанням штучного інтелекту та інших алгоритмів до прикладних задач. Виходячи з мети у роботі проведено порівняння методів аналізу зображень традиційними методами наприклад, історіограма кольорів; форма та текстура SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) або SURF (Speeded-Up Robust Features); хешування зображень. Зокрема детальніше розглянуто хешування. Для цього генерується хеш для кожного зображення, що представляє його унікальний ідентифікатор. Потім порівнюються ці хеші, і якщо вони дуже схожі, то зображення вважаються схожими.

До аналізу та порівняння зображень також залучено методи штучного інтелекту з використанням нейронних мереж.

У роботі досліджено та порівняно ефективності різних алгоритмів аналізу та розпізнавання зображень, показано, що лише деякі з можливих підходів годяться до ефективного порівняння зображень. Вибір конкретного методу залежить від конкретного завдання, його характеристик та об'єктів, на зображеннях, які мають порівнюватися.

Розгортання сервісів Google Workspace for Education в закладі освіти

Тарас Винар

студент групи ІН-2224М2

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
м. Дрогобич Україна, taras.vynar@dspu.edu.ua*

Дмитро Карпін,

*кандидат фізико-математичних наук, старший викладач
кафедри фізики та інформаційних систем,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, dmytro.karpyn@dspu.edu.ua*

Олег Наум

*старший викладач кафедри фізики та інформаційних систем,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, oleh.naum@dspu.edu.ua*

Використання сучасних інформаційних технологій в освіті має вирішальне значення в сучасному світі, оскільки це сприяє розвитку ефективного та інноваційного навчання. Інтерактивні технології спрощують роботу сучасного вчителя та збільшують його ефективність.

В контексті даної роботи було розглянути набір хмарних застосунків Google Workspace for Education (GWFE). Дане середовище містить різноманітні додатки, які не лише можна використовувати в навчальному процесі, але і активно інтегрувати в адміністративну роботу закладу освіти.

Розпочати розгортання сервісів Google Workspace for Education слід з плану інтеграції його в освітню діяльність педагогів. Зокрема, необхідно визначити які завдання можна виділити для кожного з додатків. Наступним кроком на шляху до інтеграції буде безпосередньо навчання педагогічного колективу з обов'язковими елементами практики. Завершальним етапом є безпосереднє впровадження даних технологій в освітній процес закладу освіти.

Особливої уваги слід надати презентації ефективності застосунків педагогам. Це сприятиме підвищенню мотивації педагогічного колективу до впровадження інновацій.

Процес розгортання системи GWFE складається з декількох основних етапів, підготовка та планування, налаштування, створення облікових записів, інтеграція з уже системами які уже функціонують в закладі освіти, важливу увагу слід приділити навчанню та тестуванню системи.

Спочатку слід визначення конкретні потреби того чи іншого закладу освіти та масштаби впровадження. Потрібно чітко визначити, для яких цілей буде впроваджуватися той чи інший застосунок Google Workspace for Education. Необхідно створити команду, яка буде відповідати за впровадження нововведень та розробити розклади і графіки навчань та безпосереднього впровадження. Потрібно підготувати базу даних учасників освітнього процесу з необхідним полями.

Для початку роботи навчального закладу в системі Google Workspace for Education слід створити обліковий запис адміністратора, а після цього виконати основні налаштування (домен, доступ, параметри безпеки та інші параметри відповідно до вимог закладу освіти). Далі слід наповнити систему, створити структурні підрозділи за наявності, створити облікові записи для всіх учасників освітнього процесу (діти, батьки, вчителі, адміністрація тощо). Виконати групування учасників за тими чи іншим критеріями (класи, професійні спільноти, адміністрація тощо).

За можливості слід виконати інтеграцію Google Workspace for Education з уже діючими в закладі освіти системами управління навчанням, електронні журнали, систем аутентифікації тощо.

Необхідно обов'язково розробити графік та провести навчання усіх учасників системи щодо використання сервісів Google Workspace for Education та її можливостей. Додатково потрібно розробити інструкції та схеми роботи в застосунках. Важливим є надавати усім користувачам (учні, батьки, педагоги) допомогу в ході переходу та після нього.

За умови виконання вищеперелічених умов можна виконати безпосереднє розгортання сервісів Google Workspace for Education, які були визначені на етапі планування. Це можуть бути Google Classroom, Gmail, Google Drive, Google Calendar тощо. Все залежить від потреб того чи іншого закладу освіти. Важливим буде виконати налаштування відповідних доступів, електронних листів, календарів тощо. Після виконання всіх налаштувань потрібно обов'язково провести тестування функціонала Google Workspace for Education на предмет виявлення проблем та некоректної роботи. На цьому ж етапі слід розпочати залучення користувачів до системи, це можна зробити поступово поділивши користувачів на групи або категорії. До прикладу, спочатку вчителі, потім учні, або спочатку учні і вчителі початкової школи, а потім базової і старшої. Можна це зробити і в межах паралелі.

Слід визначити період, в підсумку якого, можна провести своєрідне опитування серед користувачів системи для того, щоб оцінити ефективність системи та рівень задоволеності потреб користувачів. Це обов'язково слід зробити, щоб внести необхідні зміни та покращити роботу системи з урахуванням отриманих результатів. Важливим є постійна підтримка користувачів та розв'язання проблемних питань.

Загалом, застосування Google Workspace for Education, це набір зручних додатків, інтеграція яких в освітній процес, зробить його більш ефективним. Головною перевагою розгортання сервісу Google Workspace for Education є ефективна взаємодія між всіма його аплікаціями. Технології Google Workspace for Education можна як в контексті організації безпосередньої навчальної діяльності: створення завдань, спільна робота в додатках, створення проєктів, так і в контексті адміністрування навчального процесу з боку вчителя: створення звітів про роботу, організація опитування з метою визначення зацікавленості учнів до предмета, анкетування батьків тощо.

Впровадження Google Workspace for Education в навчальних закладах є актуальним і перспективним кроком у напрямку розвитку сучасної освіти.

1. Розгортання та адміністрування хмарної платформи google workspace for education у закладі вищої освіти / О. М. Спірін та ін. Information technologies and learning tools. 2022. Т. 92, № 6. С. 172–197. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v92i6.5078> (дата звернення: 30.03.2024).
2. Education. blog.google. URL: <https://blog.google/outreach-initiatives/education/> (date of access: 30.03.2024).
3. Google workspace admin help. Google Help. URL: <https://support.google.com/a/?hl=en&sjid=17925392703533820203-EU#topic=4388346> (date of access: 30.03.2024).

Аналіз джерел інформації при формування заліково-екзаменаційних відомостей закладів вищої освіти

Павло Гальчишак

студент групи КН-2224Б

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
м. Дрогобич Україна, pavlo.halchyshak@dspu.edu.ua*

Дмитро Карпін,

*кандидат фізико-математичних наук, старший викладач
кафедри фізики та інформаційних систем,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, dmytro.karpyn@dspu.edu.ua*

Анна Карпін

викладач кафедри фізики та інформаційних систем,

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, anna.karpyn@dspu.edu.ua*

Створення заліково-екзаменаційних відомостей – ключовий етап в освітньому процесі, що визначає якість та рівень засвоєння студентами навчального матеріалу. Заліково-екзаменаційні відомості виконують різні функції, такі як визначення навичок та знань студентів, стимулювання їхнього активного навчання, а також відбір та розвиток талантів. Ці відомості є не тільки індикатором успішності студентів, але й інструментом для покращення якості навчання та вдосконалення педагогічних підходів.

В загальному випадку формування заліково-екзаменаційних відомостей передбачає отримання та доопрацювання даних з кількох джерел та переформування цієї інформації для створення відомостей. Розглянемо більш детально ці джерела даних.

ЄДЕБО (Єдина державна електронна база освіти) - це система електронного збору та обробки інформації в сфері освіти в Україні. Створена в рамках реформи освіти, ЄДЕБО призначена для централізованого зберігання та обміну даними про навчальний процес, учасників освітнього процесу, результати та досягнення учнів.

Головна мета ЄДЕБО — це створення єдиної інформаційної системи, яка об'єднує дані з усіх рівнів освіти, починаючи від загальної середньої школи та закінчуючи вищими навчальними закладами. Вона дозволяє владі, освітнім установам, вчителям, батькам та учням зручно отримувати та обмінюватися інформацією про навчальні досягнення, успішність, атестації, та інші аспекти освітнього процесу.

Ця система впроваджується з метою поліпшення та стандартизації адміністративних та освітніх процесів, а також для забезпечення більш прозорої та ефективної системи моніторингу якості освіти в Україні.

Оскільки в Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка підтримується цілісність даних про студентів в ЄДЕБО, то вирішено отримувати дані про активних студентів з цієї системи. Звідти отримуємо унікальний номер ЄДЕБО, прізвище, ім'я, по батькові та шифр групи в якій навчаються студенти.

Наступним джерелом даних є навчальний план студента. Навчальний план студента - це структурований документ, що визначає список курсів та інших академічних вимог, які студент повинен успішно пройти для отримання кваліфікації чи ступеня в рамках конкретної освітньої програми. Цей план розробляється університетом чи іншою освітньою установою і містить деталі про предмети, кількість кредитів, обов'язкові та вибіркові курси, а також інші вимоги, необхідні для завершення навчання.

Основні складові навчального плану включають:

- Список всіх курсів, які студент повинен вивчити протягом навчання;
- Кількість кредитів, які студент отримує за успішне завершення кожного курсу;
- Перелік предметів, які студент повинен пройти обов'язково, а також можливість вибору деяких курсів за власним вибором;
- Визначення умов проведення стажування чи практики, яка може бути частиною навчальної програми;
- Вказівки щодо виконання завершальної роботи чи проєкту, який є частиною завершення освітньої програми;
- Мінімальні стандарти, яким студент повинен відповідати для успішного завершення кожного курсу та отримання диплому чи ступеня.

Студент повинен ретельно слідувати навчальному плану, щоб забезпечити успішне завершення програми та отримання відповідного кваліфікаційного рівня.

В навчальному плані ми можемо отримати перелік видів контролю та перелік дисциплін з яких буде проходити заліково-екзаменаційна сесія цього семестру.

Ще одним джерелом інформації для нашої системи будуть деканати факультетів, які нададуть актуальну інформацію з наявних спеціальностей та груп. Можливі ситуації коли за певними спеціальностями є кілька груп чи є розбивка на підгрупи, тощо.

Отриману інформацію збираємо в одному місці і правильно структуруємо.

Основою системи буде три таблиці. Таблиця Спеціальності містить поля: Назва спеціальності, Група, Факультет. Таблиця Студенти поля: Номер ЄДЕБО, Прізвище, Ім'я, по батькові, Група. Таблиця Дисципліни такі

поля: Назва дисципліни, Група, Семестр, Вид контролю, Навчальний рік. Зв'язок між таблицями Спеціальності та Студенти організовано через поле Група. Для встановлення зв'язку між таблицями Спеціальності та Дисципліни відбувається також через поле Група. Таким чином для кожної академічної групи ми можемо однозначно встановити перелік дисциплін, для яких слід формувати відомості, а також студентів, які будуть присутні у відомості і для яких буде проведено той чи інший вид контролю.

Змодельовану структуру отриманих даних з погляду сутностей та взаємозв'язків між ними зобразимо на рисунку.



Рисунок. Побудова UML Activity діаграми

Отримані в результаті аналізу джерела інформації дозволяють сформувати заліково-екзаменаційні відомості закладів вищої освіти.

1. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII : станом на 28 трав. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 28.03.2024).

2. Положення про організацію освітнього процесу в Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка. URL: <https://dspu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/11/na-sajt-polozh-pro-organiz-osv-procesu-2022.pdf> (дата звернення: 28.03.2024).

Інформаційний бізнес в умовах цифрової трансформації

Марія Гарда, Христина Павук

група МН-2326Б,

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет імені
Івана Франка, lg_k@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Квасній Л.Г., професор кафедри математики та
економіки*

В епоху цифрової трансформації інформаційний бізнес стає не просто ключовим елементом господарської діяльності, але й найбільш динамічним сектором економіки. Цифрові технології та інтернет змінили парадигму розповсюдження, обробки та споживання інформації, що відкрило безліч можливостей для розвитку інформаційного бізнесу.

Цифрова трансформація відкриває перед інформаційними компаніями безмежні можливості для досягнення нових вершин. Технології штучного інтелекту, аналітики даних, хмарні рішення, розумні алгоритми та автоматизація процесів стали основою сучасного інформаційного бізнесу.

Однією з ключових переваг цифрової трансформації для інформаційного бізнесу є збільшення швидкості розповсюдження інформації. Завдяки інтернету та соціальним мережам, інформація може швидко досягати своєї цільової аудиторії в будь-якій точці світу. Крім того, цифрові платформи дозволяють персоналізувати зміст для кожного користувача, забезпечуючи більш ефективне сприйняття інформації.

Цифрова трансформація в сучасному світі стала не лише необхідністю, але й невід'ємною частиною стратегії розвитку практично будь-якого бізнесу. Вона сприяє перетворенню та інтеграції цифрових технологій в усі аспекти діяльності підприємства, що змінює не лише способи взаємодії з клієнтами, але й підходи до виробництва, маркетингу, управління та інновацій. «В умовах цифровізації економіки виробництво інформаційних послуг стає одною з найбільш швидкозростаючих галузей економіки».[1, с. 113]

Одним з ключових аспектів цифрової трансформації є перетворення бізнес-процесів. Завдяки впровадженню цифрових технологій управління, автоматизації та оптимізації бізнес-процесів, компанії можуть покращити ефективність своєї діяльності, зменшити витрати та час, необхідний для виконання завдань. Науковці зауважують, що «організаціям необхідно краще розвивати здатність до сприйняття змін в бізнесі, а це означає, що вони усвідомлюють нові технологічні тенденції та зміни у бізнес-середовищі і здатні швидко впроваджувати необхідні зміни».[2] Цифрова трансформація дозволяє підприємствам побудувати більш тісні та

персоналізовані відносини з клієнтами. Завдяки аналізу даних, штучному інтелекту та іншим цифровим інструментам, компанії можуть краще розуміти потреби своїх клієнтів і надавати їм індивідуально підготовлені продукти та послуги.

Цифрова трансформація сприяє появі нових бізнес-моделей, що ґрунтуються на використанні цифрових технологій. Наприклад, модель підписки або "as-a-service" модель, де клієнти платять за користування послугою або продуктом, замість його придбання.

Цифрова трансформація вимагає зміни культури та організаційної структури підприємства. Компанії повинні стати більш гнучкими, інноваційними та орієнтованими на результат. Вони також повинні забезпечити налагодження співпраці між відділами та впровадження нових методів управління.

Висновок: цифрова трансформація - це не просто впровадження нових технологій, але й стратегічний процес, що спрямований на досягнення конкурентних переваг та забезпечення стабільного розвитку підприємства. Це можливість для компаній відкрити нові ринки, покращити взаємодію з клієнтами та оптимізувати свою діяльність. Тому впровадження цифрових ініціатив стає необхідністю для будь-якої компанії, що прагне залишатися конкурентоспроможною в сучасному світі.

1. Кондратенко Н. Д. Трансформація ринку інформаційних послуг в умовах цифрової економіки. *Бізнес Інформ*. 2021. – №1.– С. 112–118. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-1-112-118>

2. Шульжик Ю.О., Грицко Р.Ю., Пеканкць С.Р. Управління змінами в умовах цифровізації. *Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом*. Економічні науки. Вип. 3 (66). 2022. С. 127-134

Бойова турель для знищення низьколітаючих повітряних цілей

Андрій Григорович¹, Роман Сосняк², Станіслав Кравців²

¹кафедра фізики та інформаційних систем,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна, a.hryhorovych@dspu.edu.ua

²Комунальний заклад Львівської обласної ради «Обласний науковий ліцей»,
м.Дрогобич, Україна, sroman73@gmail.com, kravcivs717@gmail.com

Метою проєкту є створення автоматизованої турелі для знищення низьколітаючих повітряних цілей. Для реалізації поставленої мети було досліджено предметну область, проаналізовано дані про БПЛА Shahed-136, розглянуто основні методи знешкодження низьколітаючих об'єктів, оцінено вже існуючі зразки.

Обрана концепція виробу передбачає стаціонарне розміщення турелі у передмісті або на важливих для країни об'єктах. Даний модуль є прикладом двохосьових турелей та складається з трьох основних ступенів. Нижній ступінь являє собою опору турелі (тринога), другий ступінь містить електроніку та живлення, верхній ступінь - власне зброя для знищення цілей. Для знищення БПЛА прилад виконує такий порядок дій:

- 1) ідентифікація цілі;
- 2) визначення напрямку польоту;
- 3) визначення випередження;
- 4) відкриття вогню по цілі.

Проаналізувавши наявні види великокаліберних кулеметів, вибір впав на Browning M2 50 калібру американського виробництва. Вирізняється серед інших кулеметів своєю точністю і дальністю стрільби, через особливості конструкції ствола кулемет має відносно малу віддачу. Для виготовлення прототипу кулемету за основний матеріал було взято екстрадований пінопласт товщиною 20 мм. Моделювання відбувалося за допомогою Autodesk Fusion 360.

Модуль має двохосьовий механізм повороту, тому достатньо двох двигунів для обертання у вертикальній та горизонтальній площині, кут повороту приладу буде складати 180 градусів у горизонтальній площині, та 55 градусів у вертикальній. У прототипі використано сервоприводи MG995, крутної сили яких достатньо для повороту рами.

Камера буде відігравати найважливішу роль, від її якості залежатимуть швидкість та точність пошуку БПЛА. Оптичний модуль може бути як вбудований так і віддалений, у другому випадку буде дещо складніший алгоритм слідування. У прототипі використовується вбудована вебкамера Trust 720HD. Оптичний модуль буде розміщуватися в передній частині кулемета. Якщо розглядати справжній модуль, то потрібно

враховувати віддачу, яка сильно буде впливати на розмиття зображення, можливим вирішенням проблеми буде використання стабілізатора, який повинен погасити вплив віддачі на якість зображення. Також камера повинна мати кріплення для тепловізора або ПНБ.

Спроектовано зовнішній вигляд модуля, вироблено модель кулемета з екструдованого пінопласту з дотриманням оригінальних розмірів, виготовлено блок електроніки для всіх важливих компонентів руху системи (рис.1).



Рис.1. Готовий прототип модуля

Для автоматизації наведення пристрою використано технологію комп'ютерного зору. Було створено основні параметри для навчання моделі, а саме: набір даних, алгоритм, маркування. Для того щоб отримати успішну модель, потрібно навчати її на великій кількості наближених до реальних даних. Використано метод генерування, який дасть потрібну кількість зображень. Для забезпечення розмаїття даних було написано скрипт на мові Python, який може змінювати положення 3D-моделі безпілотної після кожного згенерованого зображення.

Комп'ютерний зір навчається на принципі Supervised Learning, при якому модель тренується на великому обсязі маркованих зображень і встановлює відповідність між вхідними та вихідними даними. Для маркування зображень використано відкриті програмні рішення CVAT та Roboflow (рис. 2).

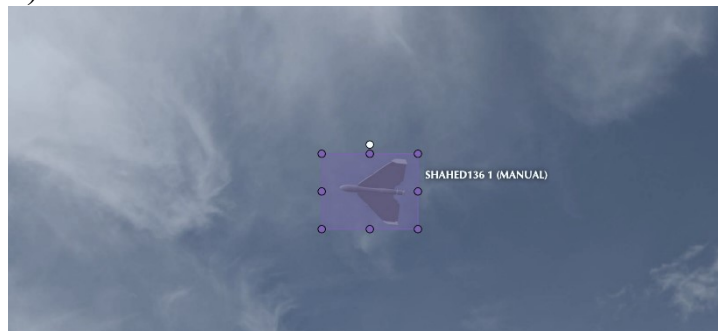


Рис.2. Результат маркування згенерованого зображення

Для виявлення об'єктів у реальному часі на зображеннях чи відео використано алгоритм YOLO. З використанням технологій штучного інтелекту натреновано модель для пошуку БПЛА.

Продумано алгоритм слідкування за об'єктом, визначено основні параметри руху. Для обчислення випередження траєкторії руху об'єкта використано фільтр Кальмана.

Створено простий інтерфейс на платформі PyQt для комфортного керування модулем (рис.3).

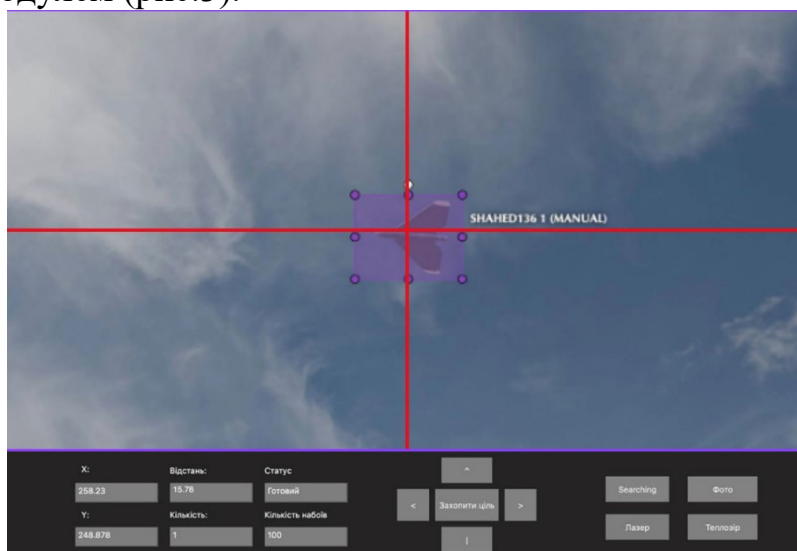


Рис.3. Інтерфейс керування модулем

Система працює в таких режимах:

- Режим «пошук» - переводить модуль у патрулюючий стан, в якому турель періодично обертається на свій максимальний кут, шукаючи ціль у небі.
- «Захопити ціль» - вибирає об'єкт, прораховує випередження та знищує його.
- «Фото» - робить знімок екрана, який потім можна буде використовувати у контрбатарейній розвідці.
- «Лазер» - активує точковий лазер.
- «Тепловізор» - вмикає режим термального або нічного бачення.

В ході виконання проєкту було виготовлено діючий прототип автоматизованої турелі для знищення низьколітаючих повітряних цілей з використанням технологій штучного інтелекту, що забезпечує можливість подальшої модернізації та вдосконалення приладу.

1. Kalman Filter, Predict The Trajectory Of An Object – URL: <https://pysource.com/2021/11/02/kalman-filter-predict-the-trajectory-of-an-object/>
2. Ultralytics YOLOv8 Docs – URL: <https://docs.ultralytics.com/>

Автоматизована система збору метеоданих та обчислення правок при корегуванні вогню РСЗВ

Оксана Думаїло, Роман Сосяк, Михайло Копко

*Комунальний заклад Львівської обласної ради "Обласний науковий ліцей";
м. Дрогобич, Україна, o.dumailo1@gmail.com, sromanm73@gmail.com,
f86468@ukr.net*

Важливу роль при веденні бойових дій відіграють реактивні системи залпового вогню (РСЗВ). Ефективне ураженням цілей вогнем реактивних залпових систем вимагає комплексної підготовки до процесів наведення та управління вогнем, оскільки саме вогневе ураження є ключовим аспектом бойових дій. Щоб забезпечити успішність вогневих операцій, важливо якісно підготуватися до стрільби, а також ефективно враховувати метеорологічні умови [1].

В сучасних умовах, зокрема в контексті триваючої війни на території України, важливість питань, пов'язаних з удосконаленням методів проведення бойових операцій, набуває все більшого значення. Це стимулювало проведення науково-дослідницької роботи, що передбачає створення інформаційної системи, спрямованої на контроль метеоданих та розрахунок температурних правок при коригуванні вогню.

Метою роботи є розробка та програмна реалізація інформаційної системи, що забезпечує контроль та моніторинг метеоданих у приміщеннях, де зберігаються реактивні снаряди, визначення метеоумов під час стрільби, а також розрахунок температурних правок при коригуванні вогню.

Розроблювана система спрямована на забезпечення точного та швидкого визначення правок, необхідних для вдосконалення точності стрільби, що підвищить ефективність бойових операцій та знизить ризик непопадання в ціль.

На етапі аналізу предметної області розглянуто основні етапи процесу визначення відхилень метеорологічних умов, які мають вплив на точність ведення стрільби [2]:

- проведення наземних метеорологічних вимірювань;
- розрахунок середніх відхилень метеоелементів від нормальних значень та складання відповідних бюлетенів "Метеосередній";
- передача цих метеобюлетенів у вигляді спеціальних цифрових телеграм безпосередньо у частини та підрозділи;
- визначення балістичних відхилень метеоелементів у складі артилерійних дивізіонів та батарей для розрахунку правок під час корегування вогню.

Пристрій складається з сучасних, оновлених та продуктивних мікроелектронних компонентів. Структурна схема пристрою наведена на рисунку 1.

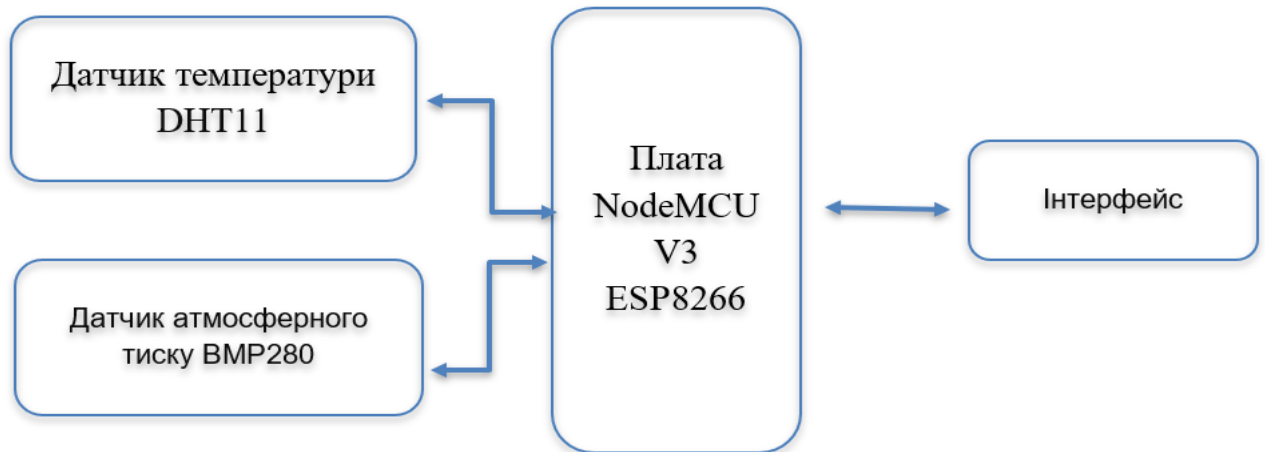


Рис. 1 Структурна схема приладу

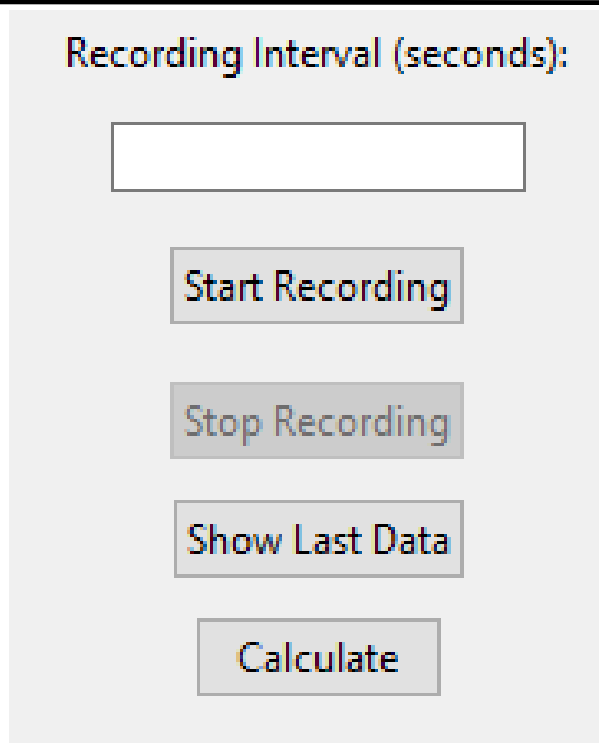
Вигляд готового пристрою зображено на рисунку 2.



Рис. 2 Готовий пристрій

Система обчислення температурних поправок для корегування вогню ракетних установок реалізована з використанням мови програмування Python.

На рисунку 3 наведено вигляд інтерфейсної частини розробки.



The image shows a software interface with a light gray background. At the top, the text "Recording Interval (seconds):" is displayed in a blue font. Below this text is a white rectangular input field. Underneath the input field are four buttons arranged vertically: "Start Recording" (a light gray button with a black border), "Stop Recording" (a gray button with a black border), "Show Last Data" (a light gray button with a black border), and "Calculate" (a gray button with a black border).

Рис. 3 Інтерфейс програми

В результаті проведених досліджень було створено та реалізовано програмно-апаратний комплекс, який успішно визначає метеодані за допомогою вимірювального обладнання та передає результати спостереження на персональний комп'ютер для подальшої обробки. Це забезпечує можливість автоматизації процесу моніторингу метеопоказників та оптимізує процес розрахунку температурних правок при коригуванні вогню. Розроблений прототип системи успішно протестований, що підтвердило готовність розробленої системи до практичного впровадження.

1. Статевич І.В., Мельник О.В. Метеорологічне забезпечення вогневої підготовки у реактивній артилерії. "Військова думка" – 2020. – 3, – С. 45-52.

2. Ляпа М.М., Макеев В.І., Петренко В.М., Житник В.Є. Б20 Балістична підготовка стрільби, методи і засоби її удосконалення: Навчальний посібник. – Суми: Видавництво СумДУ, 2008.-161с.

FPS шутер від першої особи “Alive”

Роман Ілюшин,

група КН-2024Б,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, roman.iliushyn@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Григорович А. Г., кандидат техн. наук, доцент

Ігри є зручним засобом експериментування з новими ідеями та концепціями шляхом створення моделей різних сценаріїв у спрощеній формі. Комп'ютерні ігри, як жанр, призначені не лише для розваг, але й для особистих випробувань та розвитку просторової уяви, пам'яті та логіки. За допомогою спеціального середовища гравець може відчувати себе в ролі спортсмена, спецагента та пілота винищувача.

Перш за все, комп'ютерні ігри дають користувачам можливість насолоджуватися часом та займатися цікавими справами, починаючи від боротьби з умовними монстрами і закінчуючи реалістичним симулятором пілота літака. Деякі сценарії ігор розроблені так, щоб спростити проходження гри для гравця, тоді як інші вимагають від нього максимальних зусиль і витривалості.

У сучасному світі було розроблено значну кількість ігор, і через це створення захопливих ігор для користувачів стає дедалі складнішим завданням, яке потребує докладного вивчення галузі та використання передових засобів розробки.

Під поняттям гра від першої особи або FPS (First person Shooter) розуміють сам жанр відеоігор, в яких основна механіка гри полягає у знищенні ворогів за допомогою різноманітної вогнепальної зброї, і гравець спостерігає за подіями "з очей" головного героя [1]. Цей жанр виник, коли доступними стали технології, які мають змогу відтворювати тривимірний світ на плоскому екрані, незалежно від формату - 2.5D або повноцінного 3D.

З огляду на вищесказане, одним з актуальних завдань залишається розроблення цікавих ігрових середовищ з унікальним функціоналом, що дають змогу гравцю занурюватись дедалі глибше в ігровий світ. Також з важливих завдань це забезпечити гравця зручним інтерфейсом, керуванням та геймплеєм.

Однією з особливостей ігрового додатку є вільний доступ, який надає змогу користувачам не витрачаючи власні кошти, забути про всі зовнішні проблеми, та зануритись в ігровий процес. Незважаючи на значну кількість ігрових додатків з огляду на появу нових технологій та розвиток людства в цілому, розробка нових додатків залишається провідним напрямком сучасної ІТ сфери.

В даній роботі розроблено ігровий додаток згідно наступних вимог:

- На рисунку 1 наведена діаграма прецедентів, в якій головним актором є Гравець. Основні функції які може виконувати гравець, це:

-
- ```

graph LR
 Player((Гравець)) --- UC1(Нова гра)
 Player --- UC2(Налаштування)
 Player --- UC3(Вийти з гри)
 UC1 -- extends --> UC4(Увійти у бій)
 UC2 -- extends --> UC5(Налаштування швидкості миші)
 UC2 -- extends --> UC6(Налаштування кнопок клавіатури)
 UC2 -- extends --> UC7(Налаштування екрану)
 UC2 -- extends --> UC8(Налаштування звуку)
 UC4 -- include --> UC9(Взаємодія)
 UC4 -- extends --> UC10(Купівля покращень)
 UC4 -- extends --> UC11(Купівля зброї)
 UC9 -- include --> UC12(Взаємодія з навколишнім середовищем)
 UC9 -- extends --> UC13(Взаємодія з барикадами)
 UC9 -- extends --> UC14(Взаємодія з дверима)
 UC9 -- extends --> UC15(Взаємодія з предметами на карті)
 UC9 -- extends --> UC16(Рух)
 UC12 -- extends --> UC17(Купівля перків)
 UC12 -- extends --> UC18(Використати зброю)
 UC12 -- extends --> UC19(Використати ніж)
 UC12 -- extends --> UC20(Використати випадкову скриньку)
 UC12 -- extends --> UC21(Використати перк)
 UC4 -- include --> UC22(Використати предмет)
 UC22 -- extends --> UC18
 UC22 -- extends --> UC20
 UC22 -- extends --> UC21

```
- The diagram illustrates the interactions between a player and various game systems. The player can initiate a new game, adjust settings (mouse speed, keyboard buttons, screen, sound), or exit the game. The 'New Game' use case leads to 'Enter Battle', which includes 'Interaction' and extends to 'Purchase Upgrades', 'Purchase Weapons', and 'Movement'. 'Interaction' further includes 'Interaction with the Environment' and extends to 'Interaction with Barriers', 'Interaction with Doors', 'Interaction with Map Objects', and 'Movement'. 'Interaction with the Environment' extends to 'Purchase Perks', 'Use Weapon', 'Use Knife', 'Use Random Chest', and 'Use Perk'. 'Enter Battle' also includes 'Use Item', which extends to 'Use Weapon', 'Use Random Chest', and 'Use Perk'.

Рис.1. Діаграма прецедентів розробленої гри

Для розробки “FPS Шутер від першої особи Alive”, було прийняте рішення використати середовище Unreal Engine [3] та технологію BluePrint[2] як засіб для розробки логіки.

На рисунку 3 наведений вигляд ігрового середовища розробленої гри від першої особи.



Рис.3. Зовнішній вигляд від першої особи.

Особливості обраного рушія дають змогу створювати ігри високої якості безкоштовно. Ті ігри які зроблені безпосередньо з хорошою графікою, не завжди використовують рушії у вільному доступі. І все ж щоб, створювати свої проекти потрібно, освоїти базові вміння використання 3D Анімацій, 3D Моделювання.

Таким чином у цій роботі було спроектовано та розроблено ігровий додаток, що має на меті забезпечити користувача позитивними емоціями та цікавим досвідом.

1. Що таке FPS? [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Шутер\\_від\\_першої\\_особи](https://uk.wikipedia.org/wiki/Шутер_від_першої_особи)
2. Blueprints [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/blueprints-visual-scripting-in-unreal-engine/>
3. Що таке Unreal Engine [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Unreal\\_Engine](https://uk.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine)

## Переваги використання інструментів Google у видавництві

*Анна Карпін,*

*викладач кафедри фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [anna.karpyn@dspu.edu.ua](mailto:anna.karpyn@dspu.edu.ua)*

*Олександра Банько*

*студентка групи ВП-12  
Українська академія друкарства  
м. Львів, Україна, [alex8.banko@gmail.com](mailto:alex8.banko@gmail.com)*

В сучасному цифровому світі, коли швидкість, зручність і спільна робота набувають все більшого значення, інструменти, такі як Google Docs, стають невід'ємною частиною процесів у різних галузях. Видавництво, з його потребою у високій якості та ефективності, не залишається осторонь від цих тенденцій.

Однією з ключових переваг Google Docs є можливість колективного редагування та спільної роботи. У видавництві, де кожен документ вимагає уваги багатьох фахівців, це робить процес створення та виправлення текстів більш швидким і ефективним. Редактори, автори та коректори можуть одночасно працювати над документом, вносячи зміни та коментарі, що спрощує комунікацію та покращує якість роботи. Автори можуть надсилати свої тексти для редагування, а рецензенти можуть залишати коментарі та вносити пропозиції безпосередньо в документі. Це скорочує час на обробку та обговорення великої кількості електронних листів.

Так як Google Docs автоматично зберігає зміни в хмарі, то таким чином ми уникаємо втрати даних через випадкове вимкнення комп'ютера або інші проблеми. Це особливо корисно в видавництві, де терміни та дотримання графіку мають велике значення. Крім того, можливість перегляду попередніх версій документу дозволяє відстежувати етапи редагування та виправлень. Після завершення редагування та коректур, Google Docs дозволяє легко експортувати документ в різні формати, такі як PDF або Word. Це особливо важливо при підготовці матеріалів до друку чи публікації в електронних ресурсах.

У видавництві графіка та мультимедійний контент важливі як складові частини. Google Docs дозволяє вставляти зображення, відео та інші мультимедійні елементи безпосередньо в документ. Це робить можливим спільне редагування та коментування не лише текстових, а й графічних матеріалів.

Використання Google Forms у видавництві виявляється надзвичайно корисним інструментом для збору даних та отримання зворотного зв'язку від читачів та авторів. Форми можна використовувати для проведення

опитувань читачів, долучення рецензій або навіть для внутрішнього збору ідей від редакційної команди. Завдяки легкому налаштуванню та можливості аналізу результатів в реальному часі, Google Forms дозволяє видавництвам швидко отримати необхідну інформацію та здійснювати розумне управління збором даних.

Крім того, інтеграція Google Forms з іншими інструментами екосистеми Google, такими як Google Sheets, спрощує обробку та аналіз отриманих даних. Відправлені форми легко відстежувати, а результати автоматично заносяться у таблиці, що полегшує їх подальшу обробку та використання в різних аспектах видавничої діяльності.

У сучасному видавничому світі аналітика даних відіграє ключову роль у прийнятті обґрунтованих рішень, оптимізації процесів та максимізації прибутку. Google Sheets, завдяки своїм вбудованим функціям аналітики, стає потужним інструментом для видавців, які прагнуть досягти успіху.

Google Sheets пропонує широкий спектр функцій для аналітики даних, включаючи:

- **Очищення даних:** видалення дублікатів, виправлення помилок та форматування даних для аналізу.
- **Обчислення:** використання формул та функцій для отримання статистичних показників, таких як середнє значення, медіана, мода, стандартне відхилення, та інші.
- **Візуалізація даних:** створення графіків, діаграм та таблиць для наочного представлення даних та отримання уявлення про загальну картину.
- **Створення звітів:** автоматизоване генерування звітів з даних, що економить час та ресурси.
- **Панелі моніторингу:** візуалізація ключових показників ефективності (KPI) у динамічному режимі для постійного відстеження результатів.

Застосування аналітики даних у Google Sheets може призвести до наступних результатів:

- **Підвищення ефективності маркетингових кампаній:** аналіз даних про клієнтів, поведінку та конверсію дозволяє оптимізувати рекламні кампанії та збільшити рентабельність інвестицій (ROI).
- **Краще розуміння аудиторії:** аналіз демографічних даних, інтересів та поведінки аудиторії допомагає видавцям створювати контент, який відповідає потребам та очікуванням читачів.

- **Підвищення рентабельності видавничої діяльності:** аналіз даних про продажі, витрати та прибутки допомагає приймати кращі рішення щодо ціноутворення, бюджетування та стратегії розвитку.
- **Оптимізація виробничих процесів:** аналіз даних про час виконання завдань, ресурси та КРІ допомагає видавцям ідентифікувати та усунути неефективні процеси.
- **Підвищення конкурентоспроможності:** видавці, які використовують дані для прийняття рішень, мають значну перевагу перед тими, хто цього не робить.

Аналітика даних у Google Sheets – це потужний інструмент, який може допомогти видавцям економити час, підвищувати продуктивність, приймати кращі рішення та, в кінцевому рахунку, досягти більшого успіху. Використання Google Sheets для аналітики даних може дати видавцям конкурентну перевагу на сучасному ринку.

Таким чином, застосування інструментів Google у видавництві може значно полегшити та прискорити робочі процеси, забезпечуючи ефективну комунікацію, спільну роботу та зручний доступ до документів. Використання цих інструментів відкриває нові можливості для підвищення продуктивності та якості роботи в галузі видавництва.

1. Посібник зі спеціальних можливостей для користувачів Google Workspace - Google Accessibility Довідка. Google Help. URL: <https://support.google.com/accessibility/answer/1631886?hl=uk> (дата звернення: 22.01.2024)
2. Петренко О. Я., Бондаренко В. В. Цифрові інструменти Google : навч. посіб. Київ : Нац. ун-т харч. технологій, 2022. 73 с.
3. Google Знання - Освітній хаб для онлайн навчання. Google Learning - Digital Learning Tools & Solutions. URL: [https://learning.google/intl/uk\\_ua/](https://learning.google/intl/uk_ua/) (дата звернення: 22.01.2024).

## **Навчання ментальної арифметики з використанням цифрових інструментів.**

*Вікторія Квецько*

*група ІН-2125Б,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, viktoriia.kvetsko@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Вдовичин Т.Я., доцент кафедри фізики та інформаційних систем*

Ментальна арифметика, яка базується на розрахунках без використання письмових або електронних пристроїв, є важливою складовою розвитку когнітивних навичок та математичного мислення. З високотехнологічним прогресом і використанням цифрових інструментів у освітньому процесі, виникає питання про те, як так інструменти можуть бути корисні для покращення ефективності навчання ментальної арифметики для дітей.

Для чого використовується ментальна арифметика Вивчення ментальної арифметики дає можливість учням легко справлятися з напруженим шкільним життям, вирішувати будь-які складні завдання, розширювати світогляд і відкривати нові горизонти. Школа ментальної арифметики – це саме те, що допомагає дітям розвивати дві півкулі мозку одночасно, озброюючи їх навичками, необхідними для успішного навчання [3], а саме: увага, здатність швидко навчатися та запам'ятовувати великі обсяги інформації, спостережливість, уважність, логічне та аналітичне мислення, творчі здібності, що дозволяють знаходити нестандартні рішення.

Перегляд наукових досліджень показує, що використання цифрових інструментів у навчанні математики може покращити усвідомлень математичних концепцій та збільшити інтерактивність учнів [1]. Проте, наразі дослідження, присвячені конкретно використанню цифрових інструментів у навчанні ментальної арифметики, є обмеженими. Тому дане дослідження є актуальним.

Підвищити мотивацію учнів до навчання можна з застосуванням цифрових інструментів. Саме тому був спеціально розроблений додаток у вигляді гри та web-платформи, щоб діти із більшою цікавістю виконували домашнє завдання та тренували пам'ять. Мобільна версія даного додатку актуальна для дітей та підлітків, оскільки використання мобільних телефонів є дуже на часі для них. Така версія дозволяє учням навчатися в будь-який час та в будь-якому місці.

Цифрові інструменти допомагають розвинути різні аспекти в ментальній арифметиці, такі як максимальну швидкість в обчисленнях, здатність до розуміння числових відносин та відповідальність за власні помилки. Вони надають навички учням, щоб ті могли ефективно працювати



з числами у своїй розумовій пам'яті та розвивати стратегії для швидкого та точного розв'язання арифметичних задач.

В грі є різні пори року, а також головний персонаж ментальної арифметики Дідусь Соробан в 3-D форматі, який є також анімований. Він може пускати феєрверк, махати рукою, танцювати та позіхати. У різні пори року при натисканні на дерева будуть сипатись сніг, пелюстки чи листя, а також персонаж міняє свій одяг. І все це дуже цікавить та веселить учнів, оскільки це не просто звичайний скучний урок, а цікаве тренування із веселою грою та веселим персонажем, а також із використанням додаткових розвиваючих вправ, ігор та квестів. А ще учні можуть заходити до школи та виконувати приклади там.



Рис.1. Вигляд додатку(ігри).

В цих додатках учні можуть отримати нагороди, а саме картки з доповненою реальністю (коли наводиться камера в додатку на картку і персонаж починає рухатись) та браслети, які тренер видає на занятті після вивчення кожного розділу, якщо учень здає норматив. Такі підходи забезпечують постійний розвиток здібностей.

Також цей додаток є один із небагатьох, який підбирає приклади індивідуально для кожного учня. Якщо дитина робить все правильно, то додаток автоматично пришвидшує приклади, а якщо навпаки – багато помилок, то сповільнює приклад та зменшує кількість дій, до тих мінімальних налаштувань, які записав тренер. І це є дуже добре, оскільки навіть в дома для кожної дитини є індивідуальний підхід.

В свою чергу тренер має окремий адміністративний сайт спеціально створений, щоб задавати домашнє завдання, проводити оплату, створювати групи учнів та переглядати результати всіх учнів.

Однак існують виклики у використанні цифрових інструментів у навчанні ментальної арифметики. Деякі з них включають нестабільність інтернет-з'єднання, доступність технологій та навчальні бар'єри, які можуть виникати у деяких груп учнів.

Попри ці виклики, перспективи використання цифрових інструментів у навчанні ментальної арифметики є далекоглядними. З розвитком

технологій та підвищенням доступності цифрових пристроїв, можна очікувати подальшого зростання популярності та ефективності такого підходу до навчання, оскільки команда розробників постійно удосконалює додаток, робить його цікавішим та додає додаткові компоненти для навчання.

Ефективне використання таких інструментів потребує ретельного планування та інтеграції з освітніми програмами. Педагоги та батьки повинні бути готові використовувати цільово-орієнтовані цифрові ресурси для підтримки розвитку ментальних арифметичних навичок учнів. Дослідження в цій області є важливим кроком для подальшого вдосконалення методики навчання ментальної арифметики з використанням цифрових інструментів

1. <https://naurok.com.ua/vikoristannya-cifrovih-instrumentiv-google-dlya-organizaci-navchannya-matematiki-za-distanciynoyu-formoyu-319379.html>
2. <https://timso.oin.in.ua/hmura19/kvasnitska-nataliia-vykorystannya-tsyfrovykh-instrumentiv-dlya-orhanizatsiyi-navchannya-matematyky-v-realiyakh-voyennoho-chasu/>
3. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://soroban.ua/blog/mentalnaya-arifmetika-kak-ona-rabotaet-i-dlya-chego-nuzhna>

## Розробка мобільного застосунку для контролю прийому лікарських засобів

Клімашевський Максим

група КН2024-Б,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, mklimasevskij@gmail.com

Науковий керівник: Наум О.М., ст. викладач

Контроль прийому ліків це вкрай актуальна тема, особливо зараз, коли більшість людей вживає ліки на постійній основі. Зростання проблем з здоров'ям, зумовлене такими факторами як ковід, війна, погана якість харчування та постійний стрес, підкреслює необхідність засобів для контролю прийому лікарських засобів. Додаток для контролю прийому лікарських засобів має на меті вирішити цю проблему, допомагаючи вирішити проблему запам'ятовування коли і які ліки прийняти.

В даній роботі розроблено додаток, який дозволяє людям додати свої ліки та отримати сповіщення тоді, коли їх потрібно прийняти. Дана система використовує реєстрацію, це необхідно для доступу до ліків з будь-якого пристрою, що особливо актуально для старшого покоління, якому потрібна допомога в користуванні, реєстрація дозволить дітям чи внукам додавати ліки для старших членів своєї сім'ї.

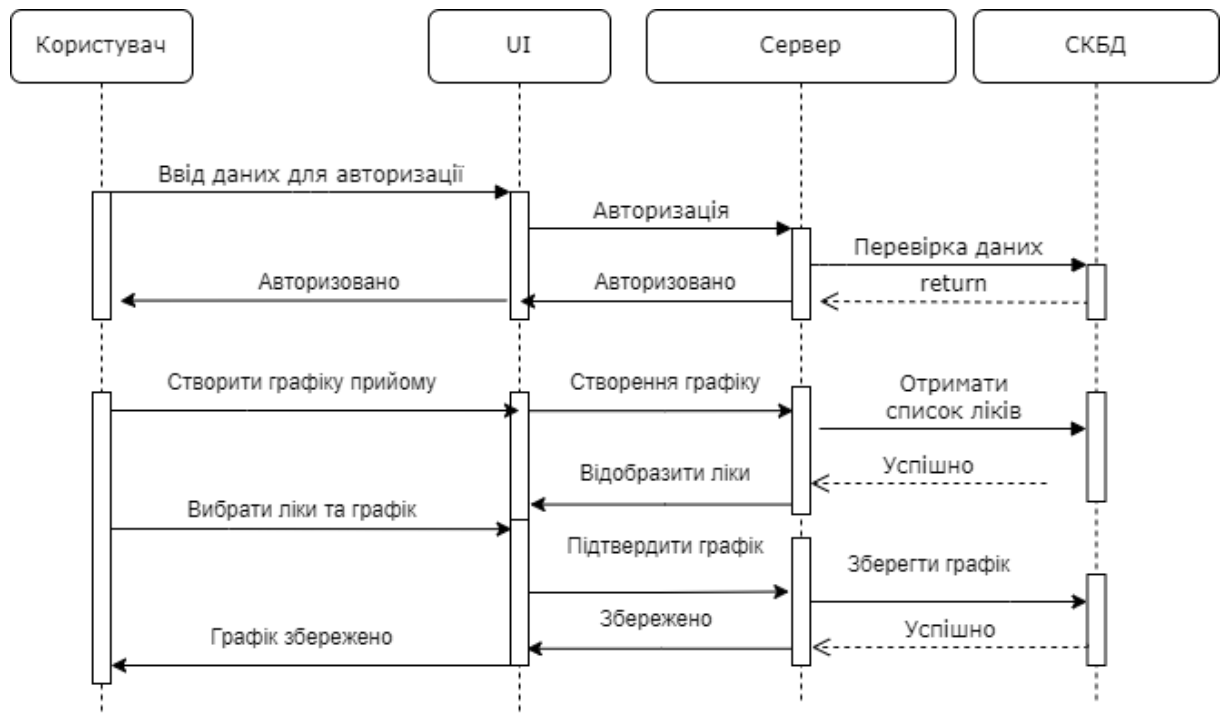


Рис.1. UML Sequence Diagram процесу додавання ліків

Для контролю прийому створено статистику та відмітки про прийняті ліки. Якщо користувач приймає ліки, він позначає відповідне завдання як виконане, що допоможе відслідковувати розриви в прийомі.

На рис.1 наведено UML Sequence Diagram додатку, що моделює взаємодії між об'єктами або компонентами системи в часі.

Для реалізації даного проєкту було вибрано наступні технології: Flutter, Node.js. В якості бази даних було вибрано MongoDB. Основний функціонал додавання ліків наведено на рис. 2.

The screenshot shows a mobile application interface for adding a medication. At the top, there is a back arrow and the title 'Додати нагадування'. Below the title are four input fields: 'Назва ліків' (Medication Name), 'Доза ліків' (Medication Dose) with a unit selector set to 'mg', 'Дата прийому' (Date of Intake) with the value '27/03/2024', and 'Час прийому' (Time of Intake) with the value '1:41 PM'. Below these fields is a dropdown menu currently showing 'Не вказувати' (Do not specify) with a downward arrow. At the bottom is a dark button labeled 'Додати нагадування' (Add reminder).

Рис. 2. Додавання ліків

Тут користувач, вказує всі дані стосовно ліків. Система надішле сповіщення, коли буде необхідно прийняти ліки. Сповіщення про прийом виглядає наступним чином (рис.3):

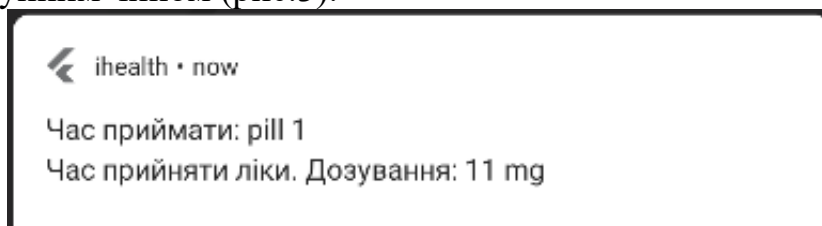


Рис. 3. Сповіщення про необхідність прийому ліків

Переглядати, видаляти або підтверджувати прийом користувач може на наступній сторінці (рис.4):



Опис нагадування



**Препарат: pill 1**  
Дата: 27.03  
Час: 20:54

Доза: 10 mg

Тип препарату: таблетка

Формат прийому: Щодня

Крайню прийнято

Видалити ліки

Рис. 4. Сторінка управління нагадуванням

Таким чином, в даній роботі було спроектовано та розроблено мобільний додаток, що має на меті допомогти людям контролювати прийом своїх ліків. Окрім того, даний додаток спрощує і дає можливість контролювати прийом ліків членів своєї сім'ї.

### Список джерел інформації:

1. Документація Flutter [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://docs.flutter.dev/>
2. Документація Node.js [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://nodejs.org/docs/latest/api/>
2. Simone Alessandria. Flutter Cookbook: Over 100 proven techniques and solutions for app development with Flutter 2.2 and Dart. 2021. P. 646.

## **Використання Application Programming Interface Google Workspace for Education для ефективних рішень в навчальному процесі**

*Юрій Коновалець*

*студент групи ІН-2224М2*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка  
м. Дрогобич Україна, yurii.konovalets@dspu.edu.ua*

*Дмитро Карпин,*

*кандидат фізико-математичних наук, старший викладач  
кафедри фізики та інформаційних систем,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, dmytro.karpyn@dspu.edu.ua*

*Анна Карпин*

*викладач кафедри фізики та інформаційних систем,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, anna.karpyn@dspu.edu.ua*

Швидкі зміни у цифровій сфері сучасного світу ставлять перед системою освіти складне завдання. Для того, щоб учасники освітнього процесу могли максимально ефективно засвоювати знання, педагоги та адміністрація навчальних закладів повинні оперативно впроваджувати сучасні технології та креативні рішення які пропонує сьогодення. В іншому випадку, ефективність навчання буде знижуватися, а якість освітніх послуг падатиме. Тому впровадження інновацій є першим кроком до успішного функціонування будь-якої системи, включаючи освітню.

Щоб збільшити ефективність використання тих чи інших інноваційних технологій та налаштувати ефективну комунікацію між різноманітними застосунками та додатками слід використовувати в своїй роботі Application Programming Interface (API) це прикладний програмний інтерфейс, що дозволяє реалізувати цю взаємодію.

У контексті Google Workspace for Education (GWFE), API створює можливість розширювати та налаштовувати функціональність освітніх інструментів. GWFE надає можливість користувачам використовувати різноманітні API, які дозволяють розробникам створювати додатки та інтеграції для полегшення управління процесами навчання та співпраці в освітньому середовищі. В середовищі GWFE можна виокремити наступні API:

1. Google Classroom API:

Надає можливості для інтеграції елементів застосунку Клас в різноманітні додатки та сервіси з метою збільшення ефективності освітнього процесу. Дане API, через використання програмного коду, дозволяє керувати курсами, завданнями та матеріалами. Головна мета - це автоматизація стандартних завдань, щоб зняти лишнє навантаження з учасників освітнього процесу.

#### 2. Google Drive API:

Через цей програмний інтерфейс можна отримати доступ до функцій застосунку Диск. А саме, зберігання та доступ до файлів через мережу інтернет, спільне використання та управління даними. Найголовніше, що цей API дозволяє розробникам створювати програми, які можуть завантажувати, зберігати, робити резервне копіювання, відправляти дані електронною поштою, шукати та змінювати, зокрема і конвертувати файли на Диску

#### 3. Google Calendar API:

Використовуючи даний API можна створювати, змінювати та видаляти події, отримувати сповіщення про зміни у календарях, а також виконувати інші операції, пов'язані з управлінням календарями. Через даний API можна не лише отримувати доступ до календарів користувачів, але і з легкістю інтегрувати даний застосунок в свої програми, що значно покращить ефективність та успішність роботи.

#### 4. Gmail API:

Забезпечує доступ до функцій електронної пошти Gmail. Цей API дозволяє читати, відправляти, видаляти та здійснювати інші маніпуляції з електронними листами, керувати мітками та категоріями, керувати контактами та іншими елементами поштової скриньки користувача. Використання Gmail API дозволяє підвищити ефективність використання застосунку Gmail.

#### 5. Google Sheets API:

Даний API допоможе створити програми та застосунки, які можуть виконувати різноманітні маніпуляції з даними в Таблицях. А саме: читання, запис, оновлення, видалення, фільтрація, сортування та обчислення. Використовуючи цей API можна з легкістю зв'язати Таблиці з іншими застосунками та автоматизувати більшу частину рутинних обчислень. На основі використання даного API створено сервіс <https://www.flippity.net/>.

#### 6. Google Docs API:

Даний API допомагає налаштувати роботу з текстовими документами, таблицями та презентаціями. За допомогою даного інтерфейсу програмування застосунків можна не лише створювати, читати, оновлювати та видаляти документи, але і керувати їхнім вмістом та форматуванням.

#### 7. Google Forms API:

Надає автоматизовані засоби для роботи з анкетами та опитуваннями у Google Forms, спрощуючи їх створення та обробку.

#### 8. Google People API:

Це інтерфейс програмування застосунків, який надає розробникам доступ до інформації про контакти користувачів, збережених у сервісах Google, таких як Gmail, Google Contacts тощо. Цей API дозволяє розробникам читати, створювати, оновлювати та видаляти контакти, а також здійснювати пошук за різними параметрами, такими як ім'я, адреса електронної пошти тощо.

#### 9. Google Admin SDK:

Надає розширені можливості для адміністрування облікових записів, управління класами та іншими параметрами Google Workspace.

Наведемо кейси практичного застосування Google Workspace API на прикладі Google Calendar API, Google Drive API та Google Sheets API.

Вчитель інформатики розробив онлайн платформу на якій розміщені проєкти з предмета, які слід виконати протягом року. В описі вказана дата попереднього захисту та презентації кожного проєкту. Кожен учень повинен обрати один такий проєкт. За допомогою Google Calendar API можна налаштувати автоматичне оновлення календаря учня (і при потребі, батьків) з урахуванням обраного проєкту. Учень отримає нагадування про дату попереднього захисту та безпосередньої презентації проєкту, а також з легкістю зможе керувати своїм розкладом з особистого календаря Google. Важливим є те, що якщо деталі проєкту зміняться (час, умови тощо) дані зміни відобразяться в календарі учня (та, за потреби, батьків).

Google Drive API допоможе організувати роботу онлайн платформи для зберігання та обміну навчальними матеріалами між вчителем та учнями. Вчитель може створити свої каталоги з матеріалами (плани уроків, домашні завдання, презентації тощо) і за допомогою Google Drive API вчитель має можливість налаштувати доступ для учнів. Учні можуть надсилати свої завдання та роботи через Google Drive API.

Яскравим прикладом застосування Google Sheets API є зв'язок між Google Forms та Google Sheets. Коли вчитель вирішив зібрати дані про очікування учнів від предмета на початку навчального року через Форми з метою їх подальшого аналізу. Він налаштовує зв'язок між формою та відповідною таблицею. Дана дія виконується за допомогою Google Sheets API. Також, після отримання та аналізу даних, за допомогою цього ж API, можна виконати візуалізацію отриманих результатів. Google Sheets API візуалізує отримані дані в графіки, діаграми або інші форми які значно полегшують сприйняття та розуміння даних.

Ці програмні інтерфейси розширюють функціональність Google Workspace for Education, надаючи можливість зручно інтегрувати та



налаштовувати їх відповідно до потреб конкретних освітніх установ, що сприяє підвищенню продуктивності та гнучкості у навчальному процесі.

Використання Google Workspace for Education API робить дане середовище надзвичайно зручним. Адже зручність інтеграції з різноманітними сервісами знімає будь-які обмеження в перспективах використання застосунків GWFE і створює неабиякі перспективи різноманіття використання.

1. Google Classroom API | Google for Developers. Google for Developers. URL: <https://developers.google.com/classroom/reference/rest> (date of access: 30.03.2024).

2. Google Cloud Blog. Google Cloud Blog. URL: <https://cloud.google.com/blog/topics/inside-google-cloud/using-google-workspace-apis-education> (date of access: 30.03.2024).

3. Google for Education | Google for Developers. Google for Developers. URL: <https://developers.google.com/education> (date of access: 30.03.2024).

## **Розробка проєкту для автоматизації діяльності готельного комплексу**

*Коновалов Сергій*

*група КН(2)-2224Б,*

*Дмитро Карпин*

*кафедра фізики та інформаційних систем*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, serhiykonovalov2003@gmail.com*

У сучасному світі, коли технології стрімко розвиваються, галузь готельного бізнесу не залишається осторонь від інноваційних та ефективних рішень. Автоматизація діяльності готельного комплексу є важливим чинником підвищення якості обслуговування гостей, оптимізації робочих процесів, покращення розподілу часу працівників та забезпеченні конкурентоспроможності на ринку.

Готельних комплексів є багато і діяльність кожного з них супроводжується необхідністю обробки масиву даних, що мають на меті автоматизацію роботи з клієнтами та оптимізацію процесу пошуку вільних номерів, бронювання номеру, залишення відгуку, а для менеджера – модерації заявок, відгуків та редагування цін на номери з панелі керування тощо. З огляду на те, що кожний функціонуючих готелів має свої особливості, є потреба індивідуального підходу до роботи з клієнтами.

Предметом дослідження даної роботи був готель з назвою “Замок Панорама”, який знаходиться в смт. Східниця Дрогобицького району. В роботі спроектовано і розроблено пошук вільних номерів, бронювання номеру, залишення відгуку для клієнта та модерацію заявок на бронювання, відображення її історії, модерацію відгуків та редагування цін кожного номеру для менеджера.

Для реалізації даного проєкту я вирішив обрати середовище розробки Visual Studio Code, HTML/CSS та JavaScript для фронтенду, GULP та WEBPACK для збирання та оптимізації коду, Java та його фреймворки для бекенду та PostgreSQL для роботи з даними.

На рис. 1 наведено Use Case діаграму, яка відображає функціональність додатку з точки зору клієнта та менеджера. Включає в себе головні дії, які клієнт та менеджер можуть виконати на сайті.

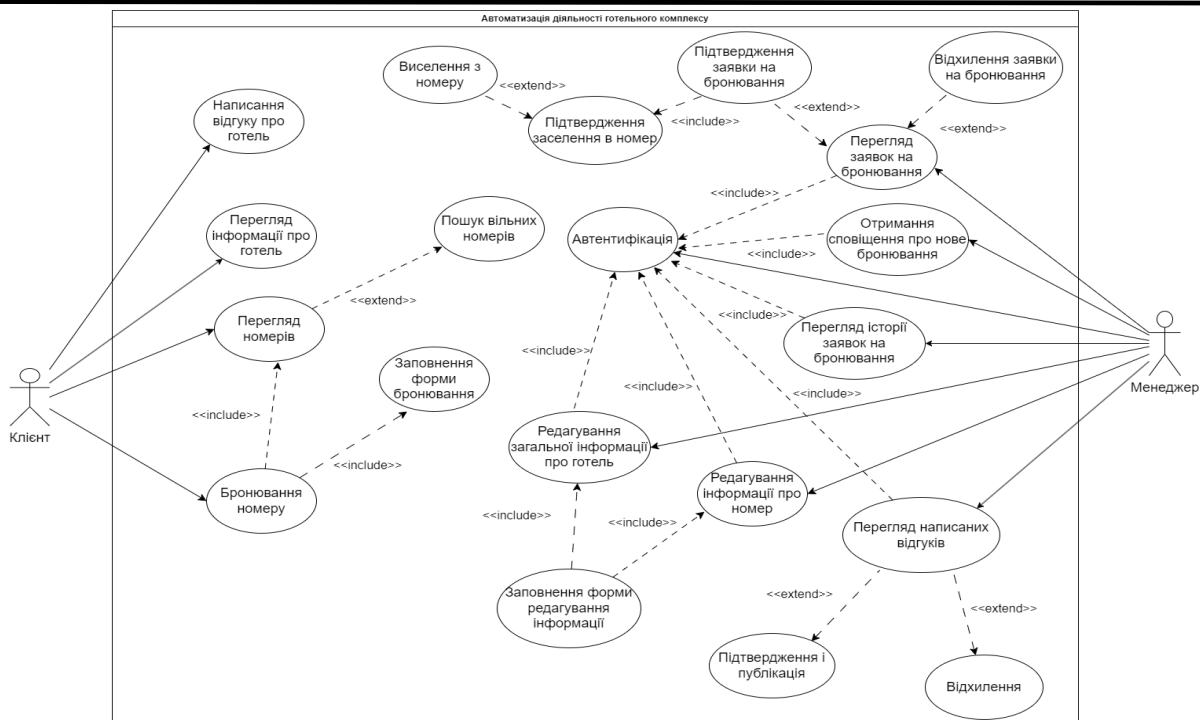


Рис. 1. UML Use Case Diagram додатку

Є два типи користувачів додатку – клієнт та менеджер. Клієнти мають можливість знайти вільний номер у готелі, вказавши період проживання та кількість осіб. На рис. 2 наведено дану форму пошуку.

Рис. 2. Форма пошуку вільних номерів

Завершивши пошук та вибравши конкретний номер, можна подати заявку на його бронювання. Після відправлення заявки, менеджеру приходить сповіщення в телеграм бот про її отримання. В своєму кабінеті менеджер може підтвердити або відхилити заявку, після чого людині на вказану електронну пошту приходить лист з відповідною інформацією, а сама заявка потрапляє на сторінку з історією.

Клієнти також можуть залишити свій відгук, який потрапить на модерацію до менеджера в кабінет з можливістю його публікації на сайт або відхилення.

Рис. 3. Заявки на бронювання в панелі менеджера

У кабінеті менеджера також є доступ до редагування цін кожного номеру готеля (рис. 4).

### Редагування ціни номеру

|                      |     |               |
|----------------------|-----|---------------|
| Півлюкс              | 100 | Відредагувати |
| Люкс однокімнатний   | 200 | Відредагувати |
| Апартаменти          | 300 | Відредагувати |
| Апартаменти з кухнею | 400 | Відредагувати |
| Преміум апартаменти  | 500 | Відредагувати |

Рис. 4 Сторінка редагування ціни номеру в додатку

1. Автоматизація управління діяльністю готелю Електронний ресурс. Режим доступу:– [https://tourlib.net/books\\_ukr/roglev07-2.htm](https://tourlib.net/books_ukr/roglev07-2.htm)

2. Автоматизація процесу управління підприємствами готельного господарства – Електронний ресурс. Режим доступу: <https://buklib.net/books/32532/>

3. Побудова UML Use Case діаграми — <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-use-case-diagram/>

4. Spring Boot. Документація – Електронний ресурс. Режим доступу: <https://spring.io/projects/spring-boot>

### Розробка вебплатформи для спільноти книгоманів

Назар Кузів

група КН-2024Б,

Олег Наум

старший викладач

кафедра фізики та інформаційних систем

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, [nazar.kuziv@dspu.edu.ua](mailto:nazar.kuziv@dspu.edu.ua)

Сьогодні, у цифрову епоху, потреба у спілкуванні та обміні досвідом на тему книг нікуди не зникла. Навпаки, з появою нових технологій з'являються й нові можливості для розвитку онлайн-спільнот. Розроблена мною вебплатформа для книгоманів може стати таким простором, де люди зможуть знаходити однодумців, розширювати свій кругозір та ділитись власним досвідом.

Для розробки вебплатформи використано наступні технології: Python[1], Django[2, 3], HTML/CSS, Bootstrap[4], JavaScript, PostgreSQL.

Користувачі після реєстрації мають декілька віртуальних книжкових полиць («Читаю», «Хочу прочитати», «Прочитано», «Улюблене»), на які можна покласти книгу. Щоб це зробити, потрібно перейти на сторінку з деталями про книгу на якій же користувач може поставити оцінку книзі, написати рецензію на книгу, побачити список рецензій від інших користувачів та приєднатися до живого чату.

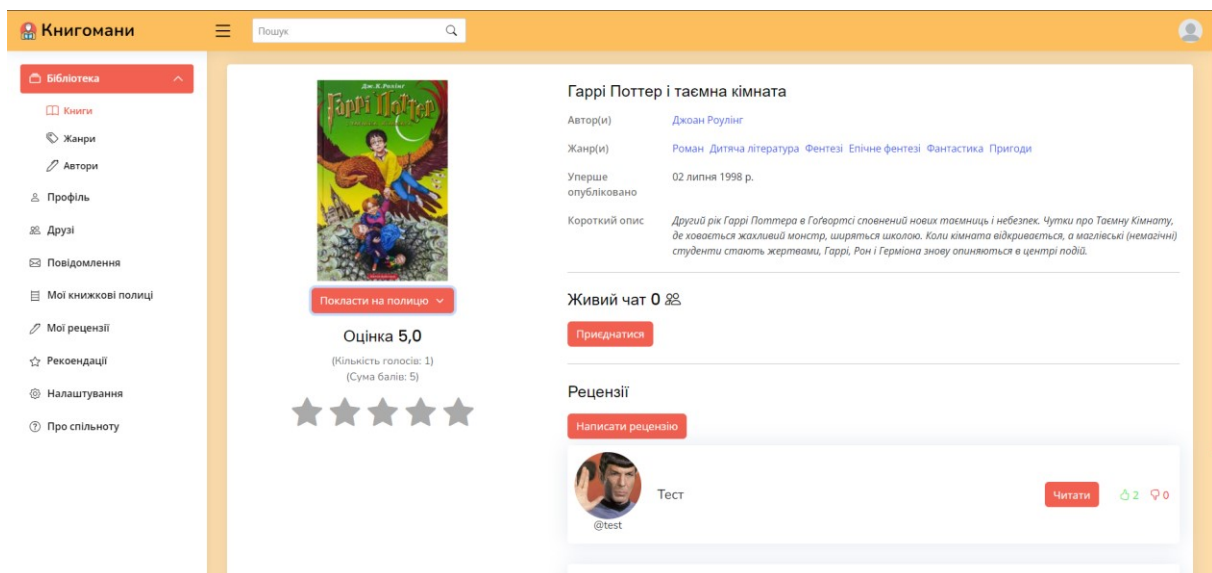


Рис. 1. Сторінка з деталями про книгу

Прочитати рецензію, оцінити її та обговорити з іншими користувачами у коментарях можна на наступній сторінці:

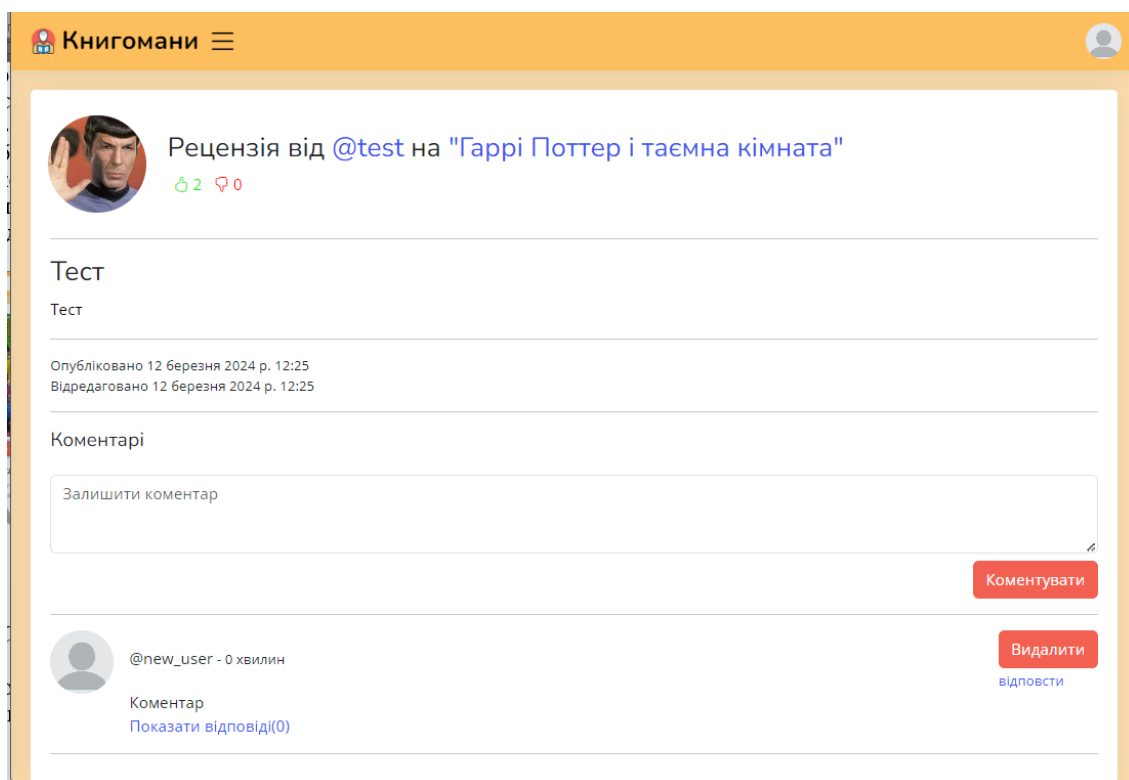


Рис. 2. Сторінка з рецензією

У користувачів є можливість ставати друзями та обмінюватися повідомленнями. Щоб надіслати запит на дружбу, потрібно перейти на сторінку з профілем користувача. На цій сторінці також можна побачити, чи користувач є онлайн, переглянути його книжкові полиці та рецензії, які він написав.

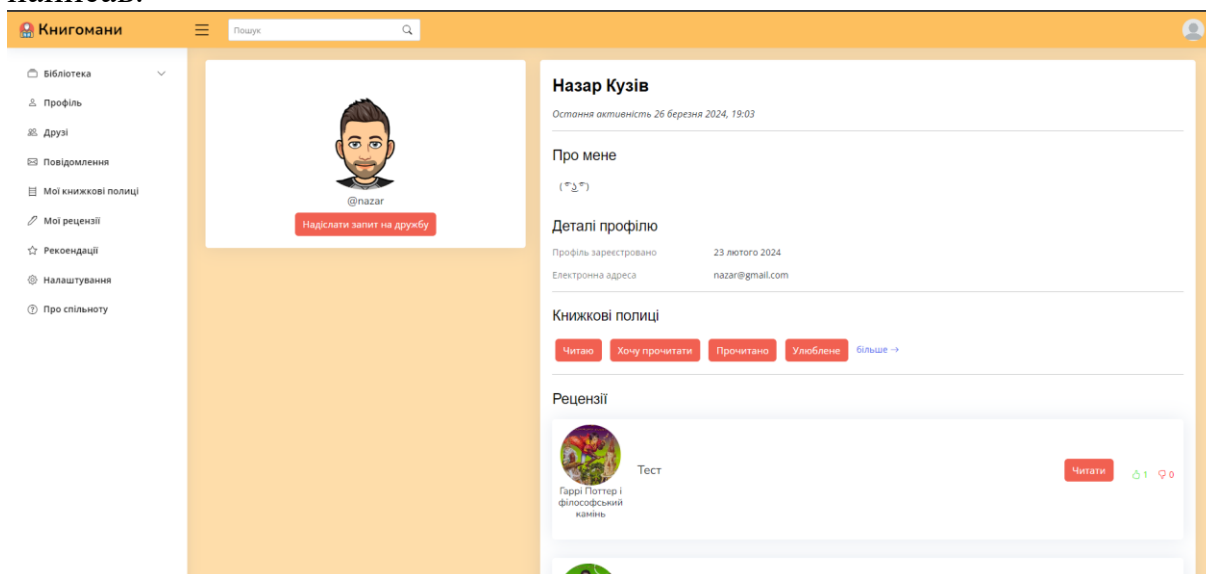


Рис. 3. Сторінка профілю користувача

Розроблена вебплатформа для книголюбів відкриває нові можливості для спілкування та обміну досвідом серед однодумців. Вона не лише сприяє збереженню традиційного читання, але й адаптує його до сучасних цифрових реалій, надаючи користувачам зручні інструменти для взаємодії та обміну знаннями.

#### **Список джерел інформації:**

1. Charles T. F. Python Programming Crash Course. Charlie Creative Lab, 2020.
2. Документація Django [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/>
3. Vincent W. S. Django for Beginners: Build Websites with Python and Django. Welcometocode, 2020. 292 p.
4. Документація Bootstrap [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/>

## Використання API OpenAI для генерації кулінарних рецептів

*Назар Кузів*

*група КН-2024Б,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, [nazar.kuziv@dspu.edu.ua](mailto:nazar.kuziv@dspu.edu.ua)*

*Наукові керівники: Ірина Шаклеїна, Олег Наум*

Штучні нейронні мережі та машинне навчання є одним з найбільш популярних напрямків сучасних досліджень та інновацій в ІТ. Окрім цього, кулінарія була предметом інтересу людей протягом тисячоліть. У давні часи приготування їжі було простим та обмеженим наявними інгредієнтами і розвитком технологій готування. Однак із прогресом технологій і доступністю інгредієнтів з усього світу приготування їжі набуло зовсім інших масштабів. Використання штучного інтелекту для розв'язання практичних задач в галузі кулінарії може бути використано як інноваційний підхід для створення нових і оригінальних рецептів, що можуть стати в нагоді рестораторам і не тільки, оскільки з процесом приготування їжі стикається щодня значна кількість людей.

З огляду на це, в роботі було спроектовано та розроблено вебдодаток, що має реалізовувати генерацію кулінарних рецептів за запитом з використанням технологій штучного інтелекту (зокрема, OpenAI API), збереження згенерованих рецептів та пошук рецептів за назвою. Даний функціонал має бути доступний лише для авторизованих користувачів.

Для створення даного проєкту використано редактор коду Visual Studio Code. Для розробки серверної частини вебдодатку обрано вебфреймворк для мови програмування Python – Flask. Для перекладу вебдодатку використано розширення для вебфреймворку Flask – Flask-Babel. Для генерації рецептів використано генеративні моделі від OpenAI.

У проєкті використано базу даних SQLite і SQLAlchemy – це інструментарій Python SQL і Object Relational Mapper. На рис. 1 наведено схему бази даних проєкту.



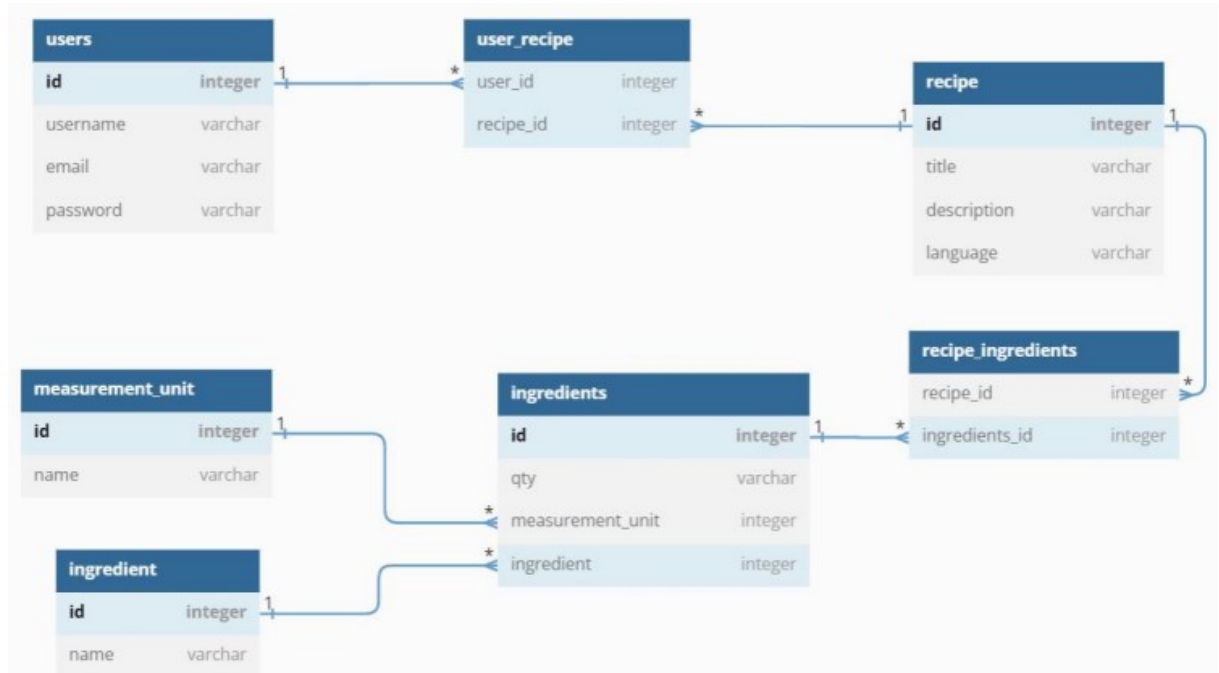


Рис.1. Схема бази даних

Для того, щоб використовувати у Python-проєкті OpenAI API, потрібно: перейти на сторінку ‘View API keys’ і згенерувати секретний ключ. Щоб отримати адекватну відповідь на запитання, потрібно дати підказки Chat GPT. Розробка підказки — це, по суті, те, як «програмується» модель. У даному випадку потрібно було, щоб Chat GPT генерував кулінарні рецепти і давав структуровану відповідь для зручного розпарсення даних та збереження їх у базі даних. Також в залежності від мови запиту (Українська чи Англійська), чат повинен давати відповідь відповідною мовою. В роботі потрібна відповідь досягнута з використання наступної підказки (рис.2) :

```

I want you to act as a chef.
I want you to generate cooking recipes based on the input of either a list of ingredients
or a recipe name.
You should be able to understand inputs in both English and Ukrainian and generate recipes
only in the corresponding language, without translation.
you should not generate recipes and answer in Russian
The output should be in the form of a JSON file with keys for the recipe title, ingredients
(with keys for qty, measurement_unit, name), and a detailed description of the cooking process.
Write the output text in one line.
Example output JSON format: {"title": "", "ingredients":
[{"qty":"","measurement_unit":"","name":""}], "description": ""}.
If the input ingredients cannot be used to generate a recipe, the model should return an
error message stating that it is impossible to cook anything from the given ingredients. The model
should also include a metric measurement system and write the recipe description in a way that is
clear and easy to follow for beginners.
Example output JSON error :{"error": "It is impossible to cook anything from the ingredients
you entered"}.

```

Рис. 2. Підказка для практичного використання моделі від OpenAI. Головною сторінкою вебдодатку є сторінка “Генератор рецептів”. На рисунку 3 можна побачити, як вона виглядає для авторизованого користувача. Ця сторінка є доступною також для неавторизованих відвідувачів вебдодатку, але без кнопки “Зберегти рецепт”

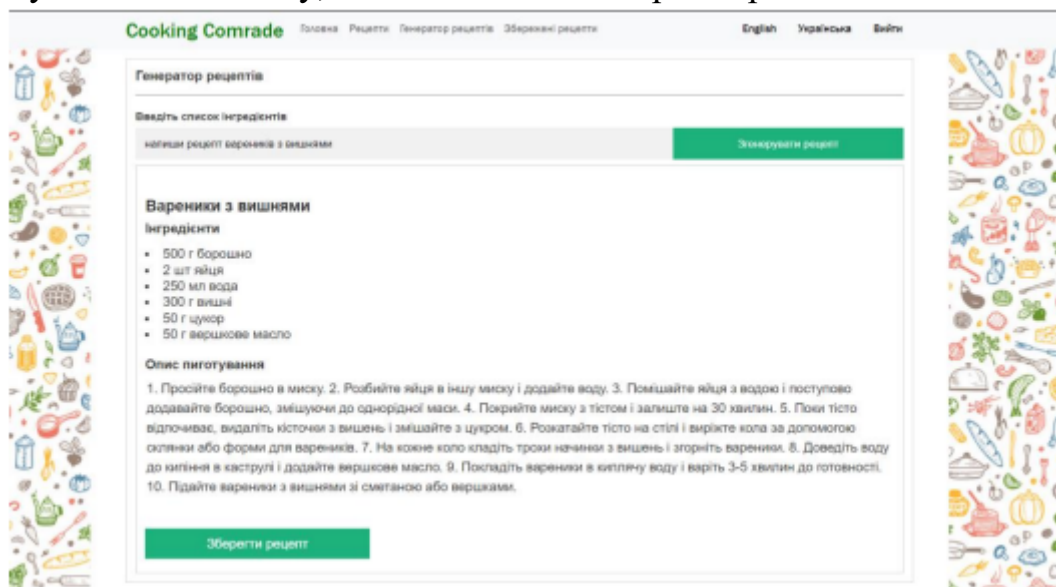


Рис. 3. Інтерфейс сторінки “Генератор рецептів”

Сторінка “Рецепти” містить усі згенеровані рецепти, які зберегли користувачі. Сторінка “Збережені рецепти” виглядає так само, як сторінка “Рецепти”, але на ній є тільки рецепти, які собі зберіг конкретний користувач. І навіть, якщо користувач видалить якийсь рецепт зі збережених, цей рецепт залишиться в базі даних і його можна буде знайти на сторінці “Рецепти”

Таким чином, під час роботи над проектом успішно використано OpenAI GPT API, створено вебдодаток для генерації кулінарних рецептів з використанням генеративних моделей штучного інтелекту.

### Використані джерела:

1. OpenAI API. OpenAI API.URL: <https://platform.openai.com/docs/introduction/overview>
2. What Is Artificial Intelligence (AI)? How Does AI Work? | Built In. URL: <https://builtin.com/artificial-intelligence>

## **Вивчення теми “Системи керування вмістом” у шкільному курсі інформатики на прикладі WordPress**

*Роман Лешко, Ольга Лешко, Орест Козак, Назар Романів*

*кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, leshkoroman@dspu.edu.ua*

CMS-системи, або системи управління вмістом, займають важливе місце в інтернет-середовищі сучасного світу. Актуальність їх вивчення обумовлена стрімким розвитком веб-технологій та поширенням онлайн-простору в різних галузях діяльності. По-перше, CMS дозволяють легко і швидко створювати та підтримувати веб-сайти без глибоких знань програмування, роблячи їх доступними для широкого кола користувачів. Зростання кількості інтернет-проектів, від особистих блогів до корпоративних порталів, створює попит на фахівців, здатних ефективно використовувати CMS для розробки та управління контентом. CMS-системи також відіграють ключову роль у підтримці безпеки веб-ресурсів, спрощуючи процеси оновлення та виправлення потенційних вразливостей. Вивчення CMS дозволяє фахівцям розуміти сучасні тенденції веб-розробки та адаптувати свої навички до постійно змінюючихся вимог галузі. Застосування CMS в електронній комерції розширює можливості бізнесу та забезпечує зручний інструментарій для управління контентом та продуктами. Навички роботи з CMS стають обов'язковим елементом професійного портфоліо веб-розробників, дизайнерів та веб-майстрів. Вивчення CMS сприяє підвищенню ефективності веб-проектів, спрощуючи їхню адміністрацію та розвиток. Враховуючи динаміку інтернет-ринку, оволодіння навичками роботи з CMS визначає успішність та конкурентоспроможність фахівців у сучасній сфері веб-технологій.

Включення вивчення CMS-систем у шкільну програму вкрай важливе з погляду готовності молодого покоління до сучасних викликів інформаційного суспільства. По-перше, це дозволяє учням зрозуміти базові принципи створення та управління веб-сайтами, що є універсальними навичками в цифровій епохі. Вивчення CMS розширює компетентність учнів у сфері інформаційних технологій, що може стати основою для подальших обрань у галузі веб-розробки або суміжних технічних напрямків.

Другим аспектом є формування навичок творчого мислення та дизайну. Вивчення CMS дозволяє учням експериментувати з різноманітними стилями та функціоналом веб-сайтів, створюючи платформу для розвитку їхнього творчого потенціалу. Це сприяє розвитку учнівської креативності та вміння виражати свої ідеї через веб-простір.

Вивчення CMS у школах також сприяє формуванню цифрової грамотності, включаючи здатність аналізувати та критично оцінювати

інформацію в онлайн-середовищі. Розуміння принципів роботи CMS допомагає учням розрізняти надійні та ефективні ресурси в Інтернеті, збільшуючи рівень їхньої інформаційної грамотності.

Навчання CMS у шкільних програмах також сприяє розвитку комунікативних та колективних навичок, оскільки учні можуть спільно працювати над веб-проектами, вчаться обговорювати та вдосконалювати свої ідеї в групі.

Отже, вивчення CMS-систем у школі є ключовим елементом підготовки молодого покоління до цифрового віку, сприяючи розвитку технічних, творчих та соціальних навичок, які є важливими для успіху в сучасному світі.

Низка популярних CMS на базі PHP включає Joomla, Drupal, Magento, TYPO3 та WordPress. Joomla - це гнучка система, яка підходить для створення складних веб-проектів та корпоративних порталів. Drupal славиться своєю гнучкістю та можливістю створення різноманітних сайтів, включаючи соціальні мережі та електронні комерції. Magento є потужною CMS для інтернет-магазинів, надаючи розширені функції управління товарами та замовленнями. TYPO3 визначається своєю масштабованістю та високою рівнем безпеки, роблячи його популярним у корпоративному середовищі.

WordPress, як найпопулярніша CMS на світі, вирізняється простотою використання та безліччю розширень. Вона ідеально підходить для початківців та має дружелюбний інтерфейс, що дозволяє швидко створювати різноманітні веб-ресурси. WordPress активно оновлюється та має величезну спільноту, що забезпечує високий рівень підтримки та безпеки. Завдяки величезному арсеналу тем та плагінів, WordPress забезпечує безмежні можливості для креативності та індивідуалізації веб-проектів.

Обрання WordPress за основу при вивченні теми "Системи керування вмістом" у школі є обґрунтованим, оскільки ця CMS є ідеальним варіантом для введення учнів у світ веб-розробки. Її інтуїтивний інтерфейс та зручна структура дозволяють учням швидко оволодіти основами створення та управління веб-сайтами. Вивчення WordPress також розкриває основні принципи роботи інших CMS, що дозволяє учням з легкістю адаптувати свої знання до різних платформ.

У цій рооті розроблено рекомендації щодо вивчення теми "Системи керування вмістом" у шкільному курсі інформатики з фокусом на вивченні та практичному застосуванні WordPress. Вчителю слід врахувати особливості цієї CMS та дотримуватися наступних рекомендацій:

1. Початкові уроки мають на меті знайомство учнів з основами веб-розробки, такими як поняття домену, хостингу, HTML та CSS. Пояснення

принципів роботи веб-сайтів взагалі створить необхідну базу для подальшого вивчення CMS.

2. Поступове введення учнів у інтерфейс та функціонал WordPress дозволить їм оволодіти основами роботи з CMS. Рекомендується надавати завдання для самостійного створення та редагування веб-сторінок.

3. Заохочення учнів до створення особистого веб-сайту на базі WordPress. Це сприятиме вдосконаленню їхніх навичок, розвитку креативності та власного стилю мислення.

4. Учителю слід акцентувати увагу на вивченні та експериментуванні з різноманітними темами та плагінами, щоб учні могли розуміти, як зробити свій веб-сайт унікальним та функціональним.

5. Застосування проектної методики в навчанні, де учні будуть залучені до створення великих та цікавих веб-проектів, сприятиме інтеграції отриманих знань та розвитку командної роботи.

Отже, вивчення теми "Системи керування вмістом" у школі, зокрема на прикладі WordPress, демонструє важливість оволодіння сучасними технологіями серед учнів. WordPress, як найпоширеніша CMS, сприяє розвитку не лише технічних навичок, але і творчого мислення студентів. Його простота використання та широкий функціонал роблять його ідеальним вибором для навчання веб-розробці та цифрової грамотності. Вивчення WordPress в школі стимулює інтерес учнів до інформатики та розкриває перед ними безмежні можливості веб-технологій. Цей підхід сприяє формуванню повноцінних навичок учнів, необхідних у сучасному інформаційному суспільстві.

## **Сервіс для зберігання медичної історії пацієнтів протягом всього їх життя**

*Любас Ольга*

*група КН-2324М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, olha.liubas@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Лешко Р.Я., доцент кафедри фізики та інформаційних систем, кандидат фізико-математичних наук, доцент*

Державні медичні установи України продовжують використовувати паперові історії хвороб, тоді як деякі приватні медичні заклади перейшли на внутрішні програми для організації своєї роботи та зберігання даних. Це призводить до накопичення великої кількості розкиданих документів з медичними висновками лікарів та результатами досліджень, які не є систематизованими. У зв'язку з цим діагнози часто ставляться лише на підставі поточних скарг пацієнтів та результатів останніх аналізів.

З метою полегшення роботи медичного персоналу, уточнення діагнозів та уникнення можливості втрати медичних історій, було вирішено розробити веб-сервіс, який дозволить зберігати медичні історії пацієнтів. Сервіс надає можливість відфільтрувати результати за назвою конкретного аналізу, діагнозом чи спеціалізацією лікаря, а також переглядати історію хвороб протягом усього життя пацієнта.

Впровадження веб-сервісу сприятиме збереженню та структуруванню медичних даних, а також покращить якість медичної допомоги, забезпечуючи лікарів більш точною та повною інформацією про історію хвороб пацієнтів.

У теперішньому стані функціонал включає в себе: можливість авторизації та реєстрації користувачів у ролі медичного працівника, пацієнта, адміністратора медичної установи та адміністратора сайту, зберігання даних пацієнта в трьох групах: медичний висновок, лабораторне дослідження та рецепт та фільтрування по діагнозу, медичній спеціалізації лікаря, назві лабораторного дослідження.

Роль пацієнта може редагувати свої персональні дані, добавляти результати медичних досліджень чи зображення, встановлювати нагадування, переглядати свою медичну історію.

Роль адміністратора медичної установи може лише добавляти результати

медичних досліджень чи зображення і встановлювати нагадування. Не може переглядати медичної історії пацієнта.

Ролям медичного працівника та адміністратора сайту доступний весь вищезгаданий функціонал, а також можливість добавляти діагнози і рецепти.

Сервіс підтримує дві мови: українську і англійську. Є можливість в будь-який момент швидко додати інші мови.

З технологій використано на частині інтерфейсу користувача: бібліотека створення інтерактивних інтерфейсів React [1], бібліотека компонентів MUI [2], бібліотека для перекладів i18next [3]. На серверній частині: фреймворк для створення веб-аплікацій NestJS [4], база даних PostgreSQL, мова запитів і маніпуляції даними GraphQL [5].

Щодо можливостей розвитку цього сервісу в разі його комерційної експлуатації, можна визначити наступні пункти: організація доступу до неприховуваних даних прямих родичів, що допоможе в діагностуванні спадкових захворювань, повний переклад сервісу різними мовами, що забезпечить можливість медичним працівникам за кордоном розуміти відомості про здоров'я пацієнтів, заповнені українськими лікарями, інтеграція для отримання результатів досліджень з відомими медичними лабораторіями, можливість встановлення нагадувань пацієнтам про необхідність пройти певні медичні дослідження через певний проміжок часу, розробка мобільної аплікації.

1. Документація React JS. - [Електронний ресурс] // <https://react.dev/>
2. Огляд MUI. - [Електронний ресурс] // <https://mui.com/material-ui/getting-started/>
3. Вступ до I18next. - [Електронний ресурс] // <https://www.i18next.com/>
4. Документація Nest JS. - [Електронний ресурс] // <https://nestjs.com/>
5. Офіційний сайт GraphQL. - [Електронний ресурс] // <https://graphql.org/>

## Застосування API від OpenAI у веб-розробці

*Роман Лешко<sup>1</sup>, Ольга Лешко<sup>1</sup>, Ігор Сушинський<sup>1</sup>, Ірина Монастирська<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [leshkoroman@dspu.edu.ua](mailto:leshkoroman@dspu.edu.ua)*

*<sup>2</sup>Дрогобицький науковий ліцей імені Богдана Лепкого Дрогобицької міської ради  
Львівської області, м. Дрогобич, Україна, [drogobych\\_vo.gimnasium@ukr.net](mailto:drogobych_vo.gimnasium@ukr.net)*

У сучасному світі штучний інтелект (ШІ) визначає новий етап технологічного прогресу, переписуючи правила гри в різних сферах людського життя. Високий рівень автоматизації, швидкість обробки інформації та неймовірна точність роботи роблять ШІ ключовим інструментом для розвитку науки, економіки та соціальних сфер. Від розумних особистих асистентів до систем автономного управління, від розпізнавання обличчя до передбачення трендів - штучний інтелект стає необхідністю, яка реформує наше сприйняття реальності та розширює можливості нашого взаємодії з навколишнім світом. У цьому контексті важливо розуміти вплив ШІ на сучасне суспільство та готовність адаптувати свої підходи до викликів, які воно намагається вирішити.

Штучний інтелект базується на ряді ключових принципів та технік, які дозволяють системам наблизитися до рівня людського інтелекту або виконувати завдання, що раніше вважалися виключно людськими. Основні принципи функціонування ШІ включають:

1. Машинне навчання - одне з ключових складових ШІ, яка дозволяє системам отримувати знання з великої кількості даних та самостійно навчатися без явного програмування. Методи машинного навчання включають нейронні мережі, дерева рішень, та інші.

2. Опрацювання природних мов - галузь ШІ, яка дозволяє системам розуміти та взаємодіяти з людьми за допомогою мовлення. Ці алгоритми використовуються у голосових асистентах, перекладачах, аналізі настроїв та інших застосунках.

3. Комп'ютерний зір - технологія, що дозволяє комп'ютерам розпізнавати об'єкти, обличчя, рухи та інші візуальні елементи. Використовується в автоматичному розпізнаванні обличчя, системах відеоспостереження та медичних дослідженнях.

4. Логіка та планування - це система ШІ, що може пропонувати рішення та розробляти стратегії на основі логічного мислення та алгоритмів планування. Це застосовується у розв'язанні завдань в областях автономних систем, робототехніки та управління проектами.



5. Автоматичне вирішення проблем - це побудова та застосування алгоритмів для розв'язання складних завдань та вирішення проблем, таких як оптимізація, класифікація та аналіз даних.

Ці базові принципи ШІ дозволяють системам не тільки виконувати конкретні завдання, але й адаптуватися до змін у навколишньому середовищі, вдосконалювати свою продуктивність та постійно розвиватися.

Найпопулярнішими сервісами, що дають змогу користувачу застосовувати ШІ з використанням природньої мови Google Gemini, Cloudflare, OpenAI — GPT. Існують також й інші мовні моделі штучного інтелекту.

Найпоширенішим є чат GPT від OpenAI. Такі чат-боти є зручними для користувачів з кількох причин. Вони надають можливість отримати швидко та точну інформацію, вирішити проблеми або отримати поради, не виходячи з дому. Користувачі можуть отримати відповіді на свої питання у реальному часі, не очікуючи на відповідь від людини. Додатково, чат-боти можуть працювати 24/7, що робить їх доступними для використання в будь-який час доби. Це особливо зручно для людей, які мають різний графік або живуть в різних часових поясах.

Завдяки автоматизації, чат-боти можуть обробляти велику кількість запитань одночасно, що забезпечує швидку реакцію та ефективність обслуговування. GPT має здатність адаптуватися до різноманітних тем і завдань, що робить його універсальним інструментом для користувачів. Також він може вчитися від користувачів та адаптуватися до їхніх потреб, надаючи персоналізовані відповіді. В цілому, чат-боти, як GPT, створюють зручні умови для отримання інформації, вирішення завдань і спілкування, спрощуючи та прискорюючи цей процес для користувачів.

Найзручнішим способом інтегрувати можливості GPT є API (інтерфейс програмування застосунків). OpenAI надає API, який дозволяє розробникам і компаніям легко використовувати та інтегрувати передові мовні моделі, такі як GPT, у свої додатки та послуги. Це відкриває нові можливості для розширення функціоналу та покращення взаємодії з користувачами.

Використання API від OpenAI дозволяє розробникам ефективно використовувати потужність мовного моделювання GPT без необхідності важкої інфраструктури або глибоких знань в галузі машинного навчання. Це значно спрощує процес інтеграції і дозволяє фокусуватися на розробці функціональності свого продукту.

Переваги використання OpenAI API очевидні. По-перше, це забезпечує доступ до передових технологій обробки природньої мови, які можуть створювати природні та доречні текстові відповіді на різноманітні

запитання та завдання. Це покращує якість обслуговування та взаємодії з користувачами.

Додатково, OpenAI API може бути використано для автоматизації великої кількості завдань, що полегшує рутинні роботи та оптимізує бізнес-процеси. Це важливо для компаній, які шукають способи ефективно використовувати сучасні технології для підвищення продуктивності та конкурентоспроможності.

У цій роботі ми підключили API від OpenAI до веб-застосунку, що написаний на мові програмування php з використанням фреймворака Laravel. Застосунок передбачає вибір моделей GTP (gpt-3.5-turbo, gpt-4, gpt-4-turbo-preview) для генерації відповідей. Також реалізовано конфігураційний файл, де прописуються налаштування, на зразок доступів до API. З метою формування запитів створено сторінку-шаблон, де формується текстовий запит до GTP, в який можуть бути додані потрібні статистичні дані на основі яких GPT у response має дати рекомендації. Відповідні запити, відповіді записуються у базу даних для зручності збереження даних.

Нижче наведено фрагмент коду, що звертається до API

```
$apiKey = env('API_KEY');
$ch = curl_init();
$headers = array(
 'Content-Type: application/json',
 'Authorization: Bearer' . $apiKey,
);
$prompt = 'Give answer in ' . env('user_lang') . ' .';
$prompt .= $textData;
$data = array(
 'model' => $mainSettings->model,
 'messages' => array(
 array(
 'role' => 'user',
 'content' => $prompt,
)
)
);
curl_setopt($ch, CURLOPT_URL, 'https://api.openai.com/v1/chat/completions');
curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, true);
curl_setopt($ch, CURLOPT_HTTPHEADER, $headers);
curl_setopt($ch, CURLOPT_POST, true);
curl_setopt($ch, CURLOPT_POSTFIELDS, json_encode($data));
$response = curl_exec($ch);
curl_close($ch);
```

Перевагою застосування цього API є можливість отримувати автоматизовані рекомендації від ШІ на основі даних, що можуть збиратися чи аналізуватися додатком.

Загалом, OpenAI API відкриває нові горизонти у сфері розробки програмного забезпечення, дозволяючи легко впроваджувати потужні мовні можливості у різноманітних сценаріях та додатках. Це стає кроком уперед у розвитку технологій обробки природної мови та сприяє швидкому інноваційному прогресу у великому числі галузей.

## **Засоби організації зворотного зв'язку на уроках інформатики в умовах дистанційного навчання**

*Ярослав Малик,*

*студент група ІН-2224М,*

*Ірина Шаклеїна*

*кандидат фіз.-мат. наук, доцент*

*кафедра фізики та інформаційних систем*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, [yaroslavmalukst@gmail.com](mailto:yaroslavmalukst@gmail.com), [\\_ioshackleina@dspu.edu.ua](mailto:_ioshackleina@dspu.edu.ua)*

На сьогоднішній день з огляду поточну ситуацію в нашій країні тема дистанційного навчання залишається надзвичайно актуальною, а зворотний зв'язок відіграє ключову роль у підвищенні ефективності освітнього процесу. Особливо це стосується уроків інформатики, де дистанційні технології стають не тільки засобом навчання, але й предметом вивчення. Перш за все, у процесі дистанційного навчання використання відеоконференційних платформ є найбільш ефективним способом забезпечення зв'язку між вчителем та учнями. Такі платформи, як zoom, google meet, або microsoft teams, дозволяють вчителям проводити уроки в реальному часі, спілкуватися з учнями, пояснювати матеріал, демонструвати приклади та навіть проводити практичні вправи через екранний обмін.

Крім того, важливо використовувати різноманітні цифрові інструменти для організації зворотного зв'язку від учнів, не обмежуючись лише сервісами миттєвого спілкування. Наприклад, платформи для онлайн-опитувань, такі як google forms, microsoft forms чи mentimeter, можуть бути використані для оцінки рівня зрозуміння матеріалу, виявлення проблемних аспектів та збору пропозицій щодо покращення навчального процесу [1-2].

Також електронні системи управління навчанням (LMS), такі як moodle чи blackboard, можуть слугувати ефективними засобами організації зворотного зв'язку. Вони дозволяють вчителям створювати завдання та тести, відстежувати прогрес учнів, а також отримувати повідомлення від учнів щодо питань та проблем.

Аналіз засобів, які можуть бути використані для організації зворотного зв'язку між учасниками навчального процесу показує, що на ринку відсутня платформа, яка поєднує вище наведені функції. Актуальною є розробка спеціальної платформи, яка матиме зрозумілий

інтерфейс та надаватиме змогу працювати з найбільш популярними засобами в даній галузі – опитування, голосування, побудова хмаринки тегів та інші. Це дозволить вчителям та учням ефективно взаємодіяти, створювати контент та збирати зворотний зв'язок, не переходячи між різними інструментами та сприятиме залученню учнів до активної взаємодії.

В роботі спроектовано та розроблено вебдодаток, що має на меті надати вчителю доступ до основних цифрових засобів, спрямованого на утримання уваги учнів та забезпечення активної взаємодії з вчителем під час дистанційного навчання інформатики. Як середовище розробки обрано Ruby Mine та фреймворк Rails, що дає змогу створювати вебпродукти різної складності.

На рис. 1 наведено схему процесу взаємодії між користувачем та веб-додатком. Для доступу до основного функціоналу потрібна реєстрація.

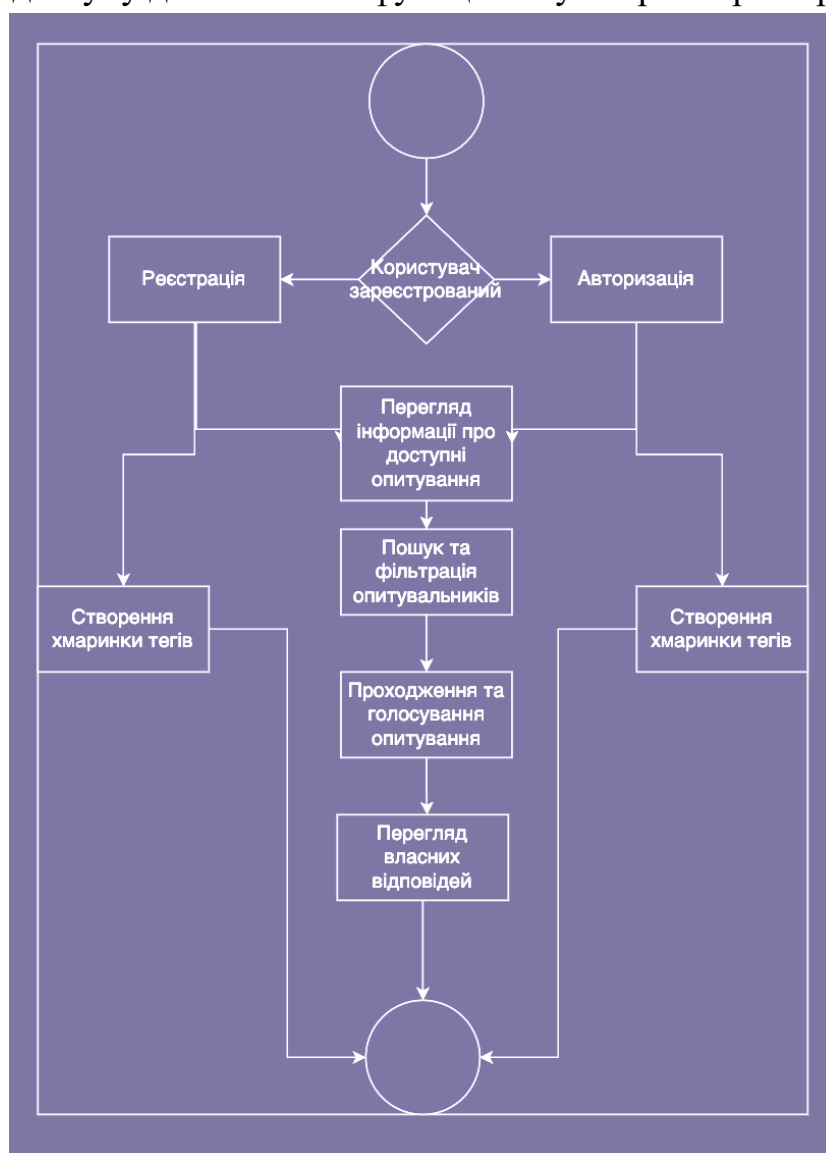
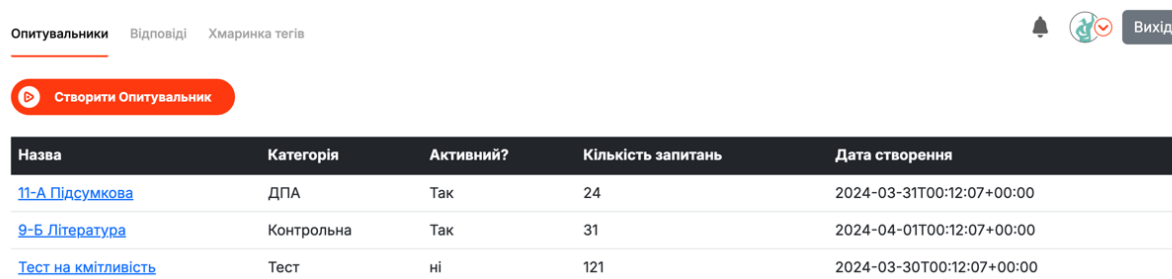


Рис. 1. Схема процесу взаємодії між користувачем та веб-додатком

Вчитель має змогу створити будь-яку з передбачених активностей (опитування, вікторина, хмаринка тегів, голосування тощо) та поділитись нею з учнями. На рис. 2 зображено сторінку з активними опитуваннями в системі.



| Назва                               | Категорія  | Активний? | Кількість запитань | Дата створення            |
|-------------------------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------------|
| <a href="#">11-А Підсумкова</a>     | ДПА        | Так       | 24                 | 2024-03-31T00:12:07+00:00 |
| <a href="#">9-Б Література</a>      | Контрольна | Так       | 31                 | 2024-04-01T00:12:07+00:00 |
| <a href="#">Тест на кмітливість</a> | Тест       | ні        | 121                | 2024-03-30T00:12:07+00:00 |

Рис. 2. Перелік поточних опитувальників в системі

Перевагою розробленого додатку є можливість переглянути поточну статистику за будь-яким використаним інструментом. Високий рівень інтеграції дозволяє ефективно використовувати цей додаток в освітньому процесі, створюючи таким чином інноваційне середовище для дистанційного навчання з використанням засобів зворотного зв'язку.

### Список використаних джерел:

1. Сервіс Mentimeter [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]- Електронні дані - Режим доступу : [www.mentimeter.com](http://www.mentimeter.com) (дата звернення - 15.01.2024)
2. Сервіс Slido [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]- Електронні дані - Режим доступу : [www.slido.com](http://www.slido.com) (дата звернення - 10.11.2023)

## **Способи забезпечення конкурентоспроможності підприємства в умовах нестабільного бізнес-середовища**

*Дмитро Мовчан*

*група МН-2324М,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет імені Івана Франка, lg\_k@dsru.edu.ua*

*Науковий керівник: Квасній Л.Г., професор кафедри математики та економіки*

Умови нестабільного бізнес-середовища вимагають від підприємств особливої уваги до забезпечення їхньої конкурентоспроможності.

Конкурентоспроможність є багатогранною і багаторівневою категорією.

Забезпечення конкурентоспроможності підприємства в нестабільних умовах бізнес-середовища - це процес прийняття ефективних стратегій та заходів, спрямованих на збереження та розвиток конкурентних переваг компанії в умовах змінних ринкових умов, економічних труднощів та інших факторів нестабільності.[1]

Основні способи, які можуть допомогти підприємствам зберегти та зміцнити свої позиції в таких умовах:[2]

1.Гнучкість і адаптивність. Підприємства повинні бути гнучкими і готовими швидко реагувати на зміни в бізнес-середовищі. Це означає швидку зміну стратегій, продуктів, цін та інших аспектів діяльності відповідно до нових умов.

2.Впровадженн інновацій. Інновації є ключовим чинником конкурентоспроможності в нестабільних умовах. Підприємства повинні інвестувати у дослідження та розвиток нових продуктів, технологій та процесів, щоб вони могли швидко адаптуватися до змін на ринку.

3.Стратегічне планування. При нестабільності важливо мати чітку стратегію, яка орієнтована на довгостроковий успіх. Це допоможе підприємствам уникнути реактивного рішення в непередбачуваних ситуаціях.

4.Врахування принципів ризик-менеджменту. Ефективне управління ризиками дозволяє підприємствам передбачити та зменшити негативний вплив ризиків на їх діяльність. Це включає в себе аналіз потенційних загроз, розробку планів дій та застосування заходів для мінімізації ризиків.

5.Підтримка клієнтів. В умовах нестабільності важливо підтримувати лояльність та задоволеність клієнтів. Це може бути досягнуто шляхом забезпечення високої якості продуктів та послуг, активної комунікації з клієнтами та швидкого реагування на їхні потреби.

6.Ефективне управління витратами. В умовах нестабільності важливо ефективно управляти витратами, щоб зберегти фінансову стійкість підприємства. Це може включати перегляд бюджетів, зменшення невиробничих витрат та оптимізацію виробничих процесів.

Забезпечення конкурентоспроможності підприємства в умовах війни в Україні є складною та викликовою задачею, оскільки воєнний конфлікт суттєво впливає на економічну та соціальну ситуацію у країні. Проте, існують певні стратегії та заходи, які можуть допомогти підприємствам залишатися конкурентоспроможними навіть у таких умовах:

1.Збереження безпеки та стабільності. Підприємства повинні приділяти особливу увагу захисту своїх працівників, обладнання та активів в умовах воєнного конфлікту. Це може включати розробку та впровадження заходів безпеки на місцях роботи, перегляд робочих процесів та резервування даних.

2.Диверсифікація ринків і постачальників. Пошук альтернативних ринків збуту та постачальників може допомогти зменшити вплив воєнного конфлікту на бізнес. Розширення географії діяльності дозволить розподілити ризики та забезпечити більшу стабільність.

3.Фокус на інновації та адаптацію. Розвиток нових продуктів, технологій та послуг, що відповідають новим реаліям у воєнному часі, може допомогти підприємствам залишатися конкурентоспроможними. Адаптація до зміни попиту та умов ринку є важливим елементом успішної стратегії.

4.Підтримка співробітників та співпраця зі спільнотою. Збереження морального духу та підтримка персоналу у складних умовах є важливим елементом успішної стратегії. Важливо підтримувати комунікацію зі співробітниками та співпрацювати з місцевою спільнотою для забезпечення взаємної підтримки.

5.Ефективне фінансове управління. Управління фінансами є ключовим аспектом успішної діяльності в умовах війни. Важливо ефективно управляти витратами, зберігати фінансову стабільність та шукати нові джерела фінансування.

Загалом, хоча воєнний конфлікт може створювати значні труднощі для бізнесу, правильна стратегія та ретельно розроблені заходи можуть допомогти підприємствам залишатися конкурентоспроможними та виживати в умовах нестабільності.

Ці стратегії допомагають підприємствам залишатися конкурентоспроможними навіть у нестабільних умовах бізнес-середовища.

1.Кузьмін О.Є. Конкурентоспроможність підприємства: планування та діагностика: /Монографія/ О.Є. Кузьмін, О.Г. Мельник, О.П. Романко; за заг. ред. д.е.н., проф. Кузьміна О.Є. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2011. – 180 с.

2. Лупак Р. Л. Конкурентоспроможність підприємства : навч. посіб. / Р. Л. Лупак, Т. Г. Васильців. – Львів : Видавництво ЛКА, 2016. – 484 с.

## **Розробка вебдодатку для планування подорожей**

*Віктор Обухов*

*група КН - 2024 Б*

*Олег Наум*

*кафедра фізики та інформаційних систем*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, obukhovviktor@dspu.edu.ua*

З інноваціями в Інтернет-технологіях планування подорожей перетворюється на захоплюючий та динамічний процес, що відкриває нові можливості для сучасних мандрівників. Інтернет та мобільні додатки стають невід'ємною частиною подорожей, надаючи користувачам інструменти для оптимізації маршруту, створення звітних записів про подорож, що відбулась та змогу поділитись інформацією з іншими. Завдяки розмаїттю вебдодатків, подорожі стають більш доступними, зручними та насиченими.

У зв'язку з останніми подіями в нашій країні, які виникли внаслідок повномасштабного вторгнення, подорожі стають актуальними не лише за її межами, але й всередині нашої країни. В умовах військового стану все більше людей намагаються знайти спосіб для психологічного розвантаження та відпочинку шляхом створення відпочинкових маршрутів. Аналіз предметної області показує, що в сучасних умовах зросла популярність подорожей в межах України. Багато місць, які досі залишалися маловідвіданими, стають об'єктами зацікавлення [1,2].

Сучасні вебдодатки для планування подорожей вражають своїм різноманіттям функцій, починаючи зі створення власних маршрутів та вибору цікавих місць для відвідування і закінчуючи обміном досвіду з іншими мандрівниками, однак серед великої кількості функцій не всі є корисним. Дотепер одним з актуальних завдань є забезпечення зручного функціоналу для користувача під час створення маршруту подорожі, що давало б змогу встановити всі точки місць які хочеться відвідати, запланувати дату для подорожі та залишити особисті текстові підказки для кожної точки маршруту.



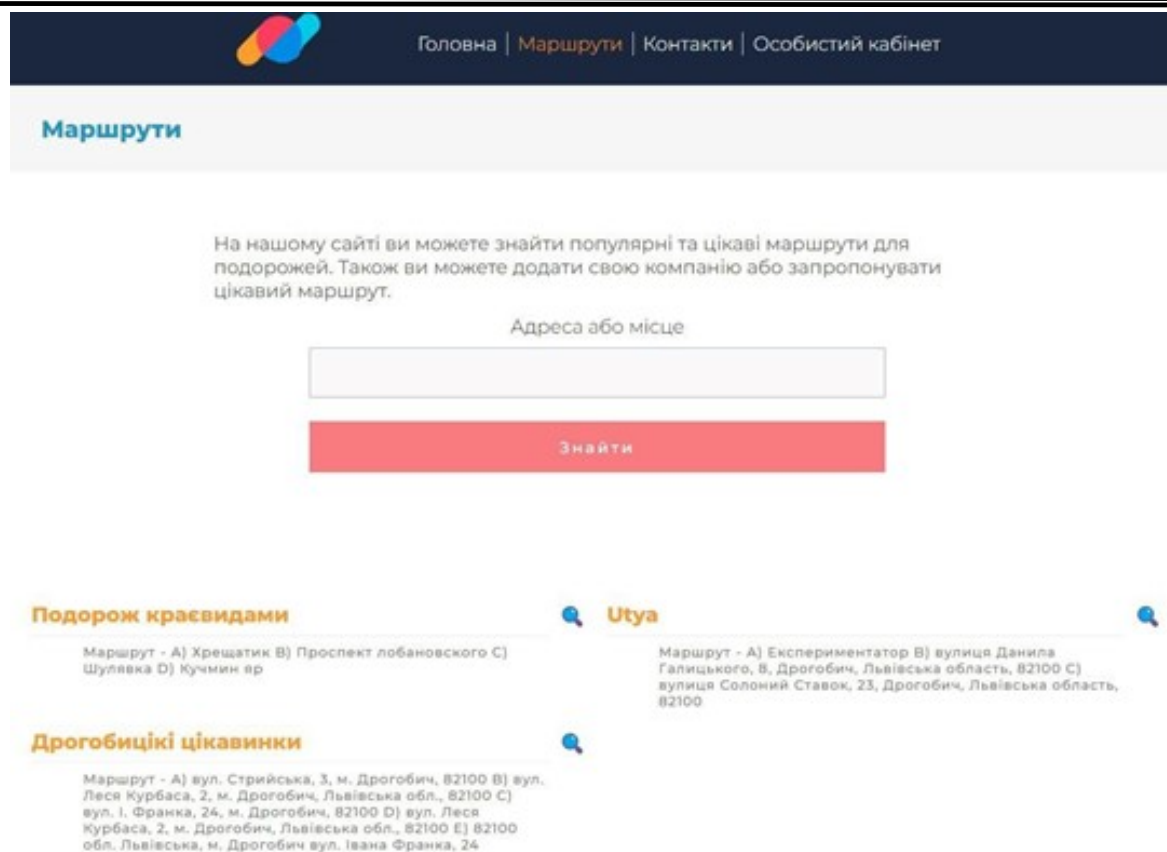


Рис.2. Перегляд загальнодоступних подорожей

На рисунку 2 наведено сторінку вебдодатку, де кожен користувач який не хоче створювати маршрут власноруч може перейти на сторінку де зібрані маршрути які були створені іншими користувачами або адміністратором, користувач може скористатися полем для пошуку за назвою подорожі.

Користувач після створення власного маршруту може відкрити доступ до своєї мандрівки, яка після цього з'явиться на цій сторінці (рис. 2) та буде загальнодоступною для перегляду та збереження у власних подорожах інших користувачів.

Після того як користувач обрав/створив подорож, він може перейти в особистий кабінет, де зможе переглянути усі деталь даної подорожі. За потреби він може внести зміни як в опис місця так і змінити точку адреси, запланувати дату для мандрівки та після її завершення може ввести витрачені кошти на подорож для особистої статистики. На рисунку 3 можна побачити вигляд сторінки для детального перегляду подорожі.

**Подорож Музеями Дрогобича**

Музей «Тюрма на Стрийській»

**A) Адреса: вулиця Стрийська, 3, Дрогобич, Львівська область, 82100**  
Відділ «Дерева/на архітектура» музею «Дрогобиччина»

**B) Адреса: вулиця Солоний Ставок, 25, Дрогобич, Львівська область, 82100**  
Палац місцева

**C) Адреса: вулиця Тараса Шевченка, 38, Дрогобич, Львівська область, 82100**  
Галерея сакрального мистецтва

**D) Адреса: вулиця Сінових Стрільців, 18, Дрогобич, Львівська область, 82100**  
«Краснозвнич музей»

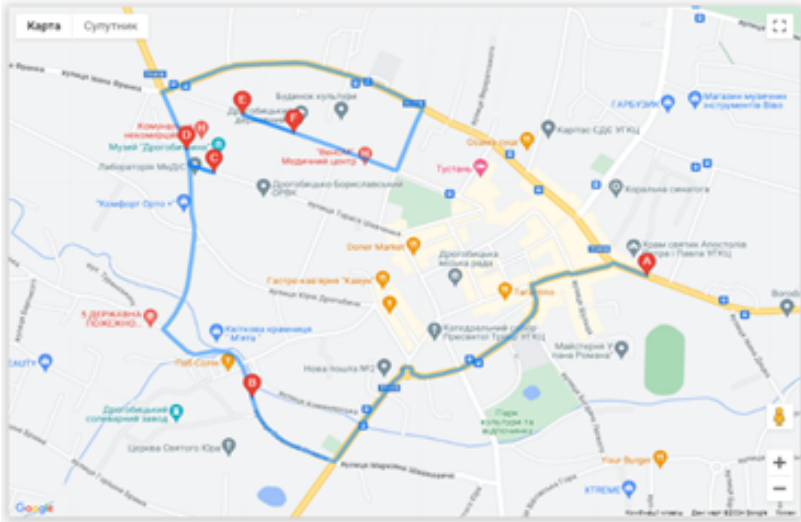
**E) Адреса: вулиця Івана Франка, 32, Дрогобич, Львівська область, 82100**  
Музей Бруно Шульца

**F) Адреса: вулиця Івана Франка, 24, Дрогобич, Львівська область, 82100**

**Про маршрут**

Дрогобич — місто в Дрогобицькому районі Львівської області України

[Додати в обрані](#)



Дата подорожі: 21.03.2024

Витрачені кошти: 5500

Рис.3. Сторінка перегляду подорожі

Таким чином, в даній роботі було спроектовано та розроблено вебдодаток, що має на меті допомагати користувачам створювати індивідуальні подорожі та ділитися цікавими мандрівками з іншими користувачами та комунікувати за допомогою коментарів.

### Використані джерела:

1. How to build UML diagrams [Електронне джерело]. Режим доступу: <https://dou.ua/forums/topic/40575>
2. Як спланувати подорож [Електронне джерело] – Режим доступу: <https://heybus.com.ua/advice/how-to-plan-a-trip-without-a-travel-agency>
3. Документація для PHP [Електронне джерело]. Режим доступу: <https://www.php.net/>

**Додаток для психоемоційної підтримки військових**

*Панчишак Віталій,*

*група КН-2024Б,*

*Шаклеїна Ірина,*

*кандидат фіз.-мат. наук, доцент*

*Кафедра фізики та інформаційних систем*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, ranchyshakvitalii@dspu.edu.ua, ioshakleina@ dspu.edu.ua*

У сучасних реаліях з огляду на воєнний стан та активні бойові дії на теренах нашої країни, значна кількість громадян стала до лав збройних сил, кардинально змінивши оточення та діяльність. Всі військовослужбовці часто стикаються зі стресом, психологічними травмами та емоційним виснаженням загалом, які виникають під час виконання бойових завдань і часто потребують емоційної допомоги. Ще одним важливим фактором є інтеграція

З огляду на описане вище, перед авторами постало завдання розробити зручний, простий та функціональний додаток, що має на меті можливість зв'язку між військовим та людиною-волонтером, яка має змогу, повноваження та бажання надавати психоемоційну підтримку.

З огляду на специфіку було прийнято рішення розробити веб-систему, оскільки це надасть змогу отримати доступ до функціоналу додатку більшому числу потенційних користувачів. Під час проектування додатку було проведено огляд систем-аналогів. Дещо подібний функціонал має мобільний застосунок психологічної підтримки для ветеранів і ветеранок «База» [1]. Однак, він потребує завантаження та встановлення на мобільний телефон і не має функції спілкування в режимі реального часу, що часто є надзвичайно корисним і продуктивним.

Аналіз предметної області дав змогу виявити сильні та слабкі сторони існуючих рішень з точки зору технічного забезпечення, інтуїтивності та user experience; сформулювати вимоги до системи та виділити її базовий функціонал. Однією з найважливіших частин розробки було забезпечити конфіденційність даних для користувачів та цілісність даних передачі інформації всередині системи. З огляду на це прийнято рішення вимаги під час рєстрації користувачів вказати документ, який підтверджує особу військового чи волонтера.

На рис. 1. наведено UML - Sequence діаграму додатку, що відображає процес перегляду статистики щодо наданих волонтерами консультацій.

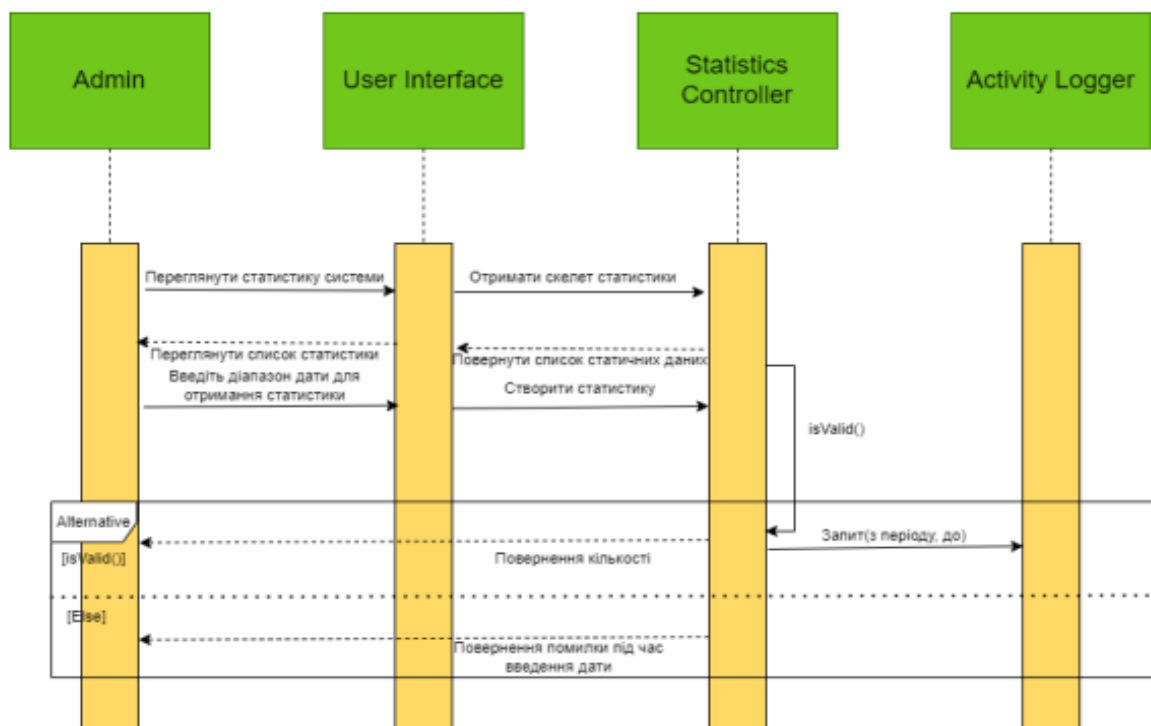


Рис.1. Sequence діаграма отримання статистики

Для розроблення інтерфейсу системи використано бібліотеку Bulma, яка є однією з популярних CSS-фреймворків та пропонує гнучку систему сітки. На рис. 2 наведено головну сторінку додатку.

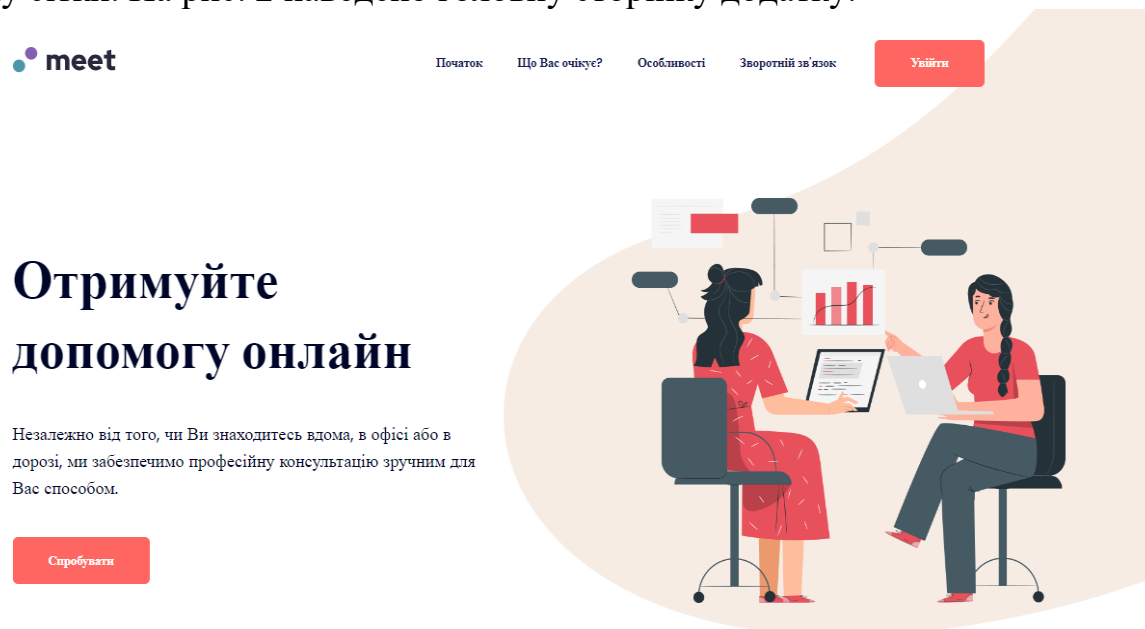


Рис.2. Головна інформаційна сторінка системи

В гостьовому режимі потенційний користувач може переглянути базові функції системи та її особливості. Наступним етапом після ознайомлення з інформацією є процес створення облікового запису, під час якого військовий має вказати номер посвідчення для підтвердження особи.

Після успішної авторизації в системі військовий має можливість переглянути основну інформацію (рис.3), додати сфери зацікавленості та, за потреби, перейти до створення запиту на отримання консультації.

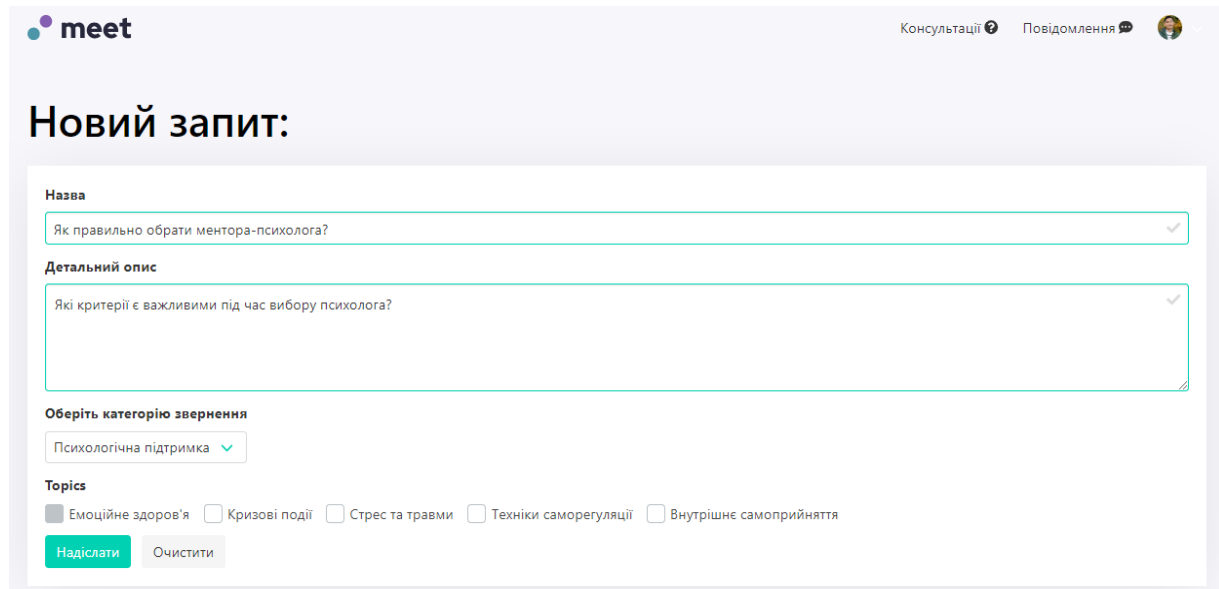


Рис.3. Сторінка додавання нового запиту військовим

Як тільки волонтер побачить новий запит, який відповідає його професійним навичкам – військовий отримає повідомлення з посиланням на заплановану конференцію. Під час онлайн зустрічі доступна можливість використовувати текстовий та графічний редактор для спільного редагування, які додають інтерактивності системі. Після завершення консультації військовому пропонується заповнити відгук про волонтера та зустріч в цілому.

Адміністратор системи спостерігає за відгуками та активністю. Якщо волонтер отримав аргументований негативний відгук – адміністратор може обмежити доступ даному користувачеві до системи.

Розроблений в роботі сервіс покликаний надати психоемоційну допомогу військовим, має на меті організацію взаємодії між волонтерами та військовими, спрямований на підтримку військових, покращення їхнього емоційного здоров'я та адаптації до громадського життя.

### Використані джерела:

1. Ти як? Всеукраїнська програма ментального здоров'я - [Електронний ресурс]//Режим доступу: <https://www.howareu.com/>
2. Build Better Products: A Modern Approach to Building Successful User-Centered Products by Laura Klein 2016, 163 ст. 3 р. // книга - Режим доступу: <https://www.perlego.com/book/1257081/build-better-products-a-modern-approach-to-building-successful-usercentered-products-pdf>
3. Laura Klein. UI is Communication by Everett N. McKay – Publisher : Rosenfeld Media, – 2013, 320 p.

## **Big-data analysis using LSTM neural network**

*Bohdan Hnatyshyn, Maryan Kalapach, Roman Peleshchak*

*Department of Physics and Information Systems, Ivan Franko State Pedagogical University of Drohobych, Drohobych, Ukraine, krishtf2@gmail.com*

In recent years, the proliferation of big data has presented both opportunities and challenges across various domains. The sheer volume, velocity, and variety of data generated necessitate advanced analytical techniques for meaningful insights extraction. Among these techniques, Long Short-Term Memory (LSTM) neural networks have emerged as a powerful tool for analyzing sequential data due to their ability to capture long-term dependencies and handle temporal dynamics effectively. This article explores the utility of LSTM networks in analyzing big data and highlights their significance in extracting valuable patterns and trends.

The paper [1] emphasizes the effectiveness of deep learning, in particular LSTM neural networks, in tasks of time series analysis. The authors demonstrate the ability of LSTMs to model complex temporal patterns and outperform traditional methods in a variety of applications, including financial forecasting and natural language processing. The study highlights the adaptability of LSTMs to big data environments, where large, sequential datasets present significant challenges to traditional analysis methods.

The authors of the work [2] consider the use of recurrent neural networks (RNN), including variants of LSTM, for modeling sequential tasks. The work explains the unique architecture of LSTM, which allows storing information for a long time without the problem of losing the gradient. Through empirical evaluations on various data sets, the authors demonstrate the high performance of LSTM in capturing complex dependencies in sequential data, which makes it well suited for big data analysis scenarios characterized by complex temporal structures.

Long Short-Term Memory (LSTM) is a type of recurrent neural network (RNN) architecture that is designed to address the vanishing gradient problem of traditional RNNs. LSTM networks contain memory cells that can maintain information over long sequences, allowing them to capture long-term dependencies in sequential data.

The basic structure of an LSTM cell consists of three main components: the input gate, the forget gate, and the output gate, each of which controls the flow of information through the cell. These gates are implemented using sigmoid activation functions to produce values between 0 and 1, indicating how much of each component should be passed through.

**Input Gate:** The input gate determines how much of the new information should be stored in the cell state. It takes as input the current input and the previous hidden state, and passes them through a sigmoid activation function to produce

values between 0 and 1. These values are then multiplied element-wise with the candidate cell state values, which are generated by applying the hyperbolic tangent (tanh) activation function to the current input and the previous hidden state. This allows the input gate to control the flow of new information into the cell state.

$$i_t = \sigma(W_i \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_i),$$

where  $i_t$  - the output value of the input gate (ranging from 0 to 1), indicating how much new information should be stored in the cell state;  $\sigma(\cdot)$  - sigmoid activation function that transforms the input into a range of values between 0 and 1;  $W_i, W_f, W_c, W_o$  - weight matrices used for weighted computation of the output value;  $[h_{t-1}, x_t]$  - concatenation of the previous hidden state  $h_{t-1}$  and the current input vector  $x_t$ ;  $b_i, b_f, b_c, b_o$  - biases used in each output layer.

**Forget Gate:** The forget gate determines how much of the information from the previous cell state should be retained. It takes as input the current input and the previous hidden state, and passes them through a sigmoid activation function to produce forget gate values between 0 and 1. These values are then multiplied element-wise with the previous cell state, effectively allowing the forget gate to control which information should be discarded from the cell state.

$$f_t = \sigma(W_f \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_f)$$

where  $f_t$  - the output value of the forget gate (ranging from 0 to 1), indicating how much information from the previous cell state should be forgotten.

**Cell State Update:** The cell state is updated by combining the information from the input gate and the forget gate. The new candidate cell state values, obtained from the input gate, are added to the product of the forget gate and the previous cell state, resulting in the updated cell state.

$$\tilde{C}_t = \tanh(W_c \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_c)$$

$$C_t = f_t \odot C_{t-1} \oplus \tilde{C}_t$$

where  $\tilde{C}_t$  - candidate for the new cell state that can be added to the previous cell state;  $\odot$  - element-wise multiplication operation.

**Output Gate:** The output gate determines how much of the updated cell state should be output as the hidden state. It takes as input the current input and the previous hidden state, and passes them through a sigmoid activation function to produce output gate values between 0 and 1. These values are then multiplied element-wise with the updated cell state after passing through the tanh function, producing the final hidden state output.

$$o_t = \sigma(W_o \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_o)$$

$$h_t = o_t \odot \tanh(C_t)$$

where  $o_t$  - the output value of the output gate (ranging from 0 to 1), indicating how much of the updated cell state should be output as the hidden state.

### **Advantages of LSTM:**

**Long-Term Dependency Handling:** LSTM networks are capable of capturing long-term dependencies in sequential data, making them suitable for tasks where context over extended periods is crucial, such as language modeling, speech recognition, and time series prediction.

**Avoidance of Vanishing Gradient Problem:** By utilizing the forget gate mechanism, LSTM networks can mitigate the vanishing gradient problem that affects traditional RNNs. This allows them to effectively learn and retain information over many time steps, leading to more stable and accurate predictions.

**Flexibility in Learning Patterns:** The architecture of LSTM networks enables them to adaptively learn and update the importance of different input features over time. This flexibility makes them suitable for analyzing diverse types of data with complex patterns, including those encountered in big data scenarios.

In the context of big data analysis, LSTM networks can be employed to analyze large volumes of sequential data, such as time series data from financial markets, sensor data from IoT devices, or clickstream data from online platforms. By leveraging the memory cell structure and gating mechanisms of LSTM, these networks can effectively identify patterns, trends, and anomalies in the data, enabling informed decision-making and predictive analytics at scale.

In summary, the integration of LSTM neural networks into big data analysis workflows offers a promising avenue for deriving actionable insights from massive and intricate datasets. By leveraging LSTM's ability to discern subtle patterns and correlations within sequential data, researchers and practitioners can uncover valuable knowledge across diverse domains. However, challenges such as computational complexity and model interpretability persist and warrant further investigation. Moving forward, continued advancements in LSTM-based methodologies and the development of hybrid approaches hold immense potential for unlocking the full value of big data resources. Thus, LSTM networks stand as a cornerstone in the arsenal of tools for tackling the multifaceted challenges posed by the era of big data.

1. Khulood Albeladi, Bassam Zafar, Ahmed Mueen. Time Series Forecasting using LSTM and ARIMA // International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 14, No. 1, 2023.
2. Shweta Mittal, Om Prakash Sangwan. Big Data Analytics Using Deep LSTM Networks: A Case Study for Weather Prediction // Adv. Sci. Technol. Eng. Syst. J. 5(2), 133-137, 2020. DOI: 10.25046/aj050217



## Використання інтерактивних технологій Google Workspace for Education у навчальному процесі

*Андрій Посулько*

*студент групи ІН-2224М2*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка  
м. Дрогобич Україна, andrii.posunko@dsru.edu.ua*

*Дмитро Карпін,*

*кандидат фізико-математичних наук, старший викладач  
кафедри фізики та інформаційних систем,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, dmytro.karpyn@dsru.edu.ua*

*Анна Карпін*

*викладач кафедри фізики та інформаційних систем,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, anna.karpyn@dsru.edu.ua*

Головним завданням вчителя в сучасній школі, а особливо в процесі впровадження Нової української школи (НУШ), є акцент на дитиноцентризм. Формати і елементи навчальної діяльності обов'язково повинні відповідати усім стандартам. Проте, в першу чергу, вони повинні бути цікаві для учня.

Активні методи навчання це вже навіть не майбутнє, це сьогоднішнє сучасного освітнього процесу. Саме періодична інтеграція таких методів у роботу освітян робить процес навчання орієнтованим на особистість учня, посилює значущість самого факту навчання і як наслідок дає відмінні результати.

В контексті цих викликів на допомогу вчителю приходять інтерактивні технології. Це різноманітні застосунки, боти, сайти з корисними та цікавими завданнями в різних формах та форматах. Особливої уваги заслуговують готові та цілісні інтерактивні екосистеми, своєрідні об'єднання різноманітних аплікацій, що дозволяє вчителю виконувати різні завдання пов'язані з його діяльністю в межах одного інтерактивного простору.

Інтерактивні технології відіграють важливу роль у покращенні залучення учнів до навчального процесу. Велике різноманіття методів інтерактивності, таких як відео, аудіо, анімація, презентації, інтерактивні завдання, що привертають увагу учнів, сприяє позитивній динаміці впровадження. Ці технології дозволяють налаштувати навчальний матеріал під конкретні потреби кожного учня, адаптувати його складність та

надавати додаткові вправи для підтримки навчання. Крім того, вони стимулюють учнів до різної активності, дозволяючи брати участь у дискусіях, розв'язувати проблеми та проводити дослідження.

Розглянемо технологічну екосистему, яка об'єднує велику кількість застосунків з різним функціоналом - Google Workspace for Education. Це набір додатків та надбудов до них, які можна використовувати для різних аспектів освітнього процесу: взаємодія вчителя та учнів, інтерактивні навчальні завдання, планування діяльності, дистанційне навчання тощо.

Google Workspace for Education можна умовно розділити на три групи:

- застосунки Google Workspace for Education;
- технології на основі застосунків Google Workspace for Education;
- технології, які можна інтегрувати у засоби Google Workspace for Education.

Що стосується застосунків Google Workspace for Education, то більшість освітян уже не уявляють свою діяльність без них. В процесі викладання інформатики в школі доцільно застосовувати практично кожен застосунок який нам пропонує Google Workspace for Education. Зокрема, додаток Клас можна використовувати для взаємодії з учнями, публікації матеріалів, завдань та їх оцінювання. Даний інструмент чудово підходить як для дистанційного, змішаного так і для очного форматів навчання.

Інтерактивна дошка Jamboard - віртуальна альтернатива звичайної класної дошки, що дозволяє урізноманітнити процес навчання та організувати спільну роботу над проектами усім класом або по групах. Вона забезпечує умови для спільного використання, підходить для будь-якого формату навчання та розвиває в учнях вміння спільної роботи.

За допомогою застосунку Google Сайти учні класу протягом навчального року можуть створювати своєрідний сайт предмета, на якому у кожного буде своя сторінка.

Застосунок Google Презентації можна ефективно використати для перевірки домашнього завдання. Для цього на першому слайді можна прописати числа від 1 до 10, при натисканні на кожне з цих чисел відбуватиметься перехід на той чи інший слайд презентації з необхідністю дати відповідь на одне з питань домашнього завдання, також, на кожному слайді буде інтерактивна кнопка повернутися на перший слайд

Надзвичайно цікавим та багатофункціональним сервісом є <https://www.flippity.net/>. Це набір рішень побудованих на основі застосунків Google Workspace for Education. Застосунок Random Name Picker чудово підійде для поділів учнів на групи або вибору когось одного випадковим чином. Вікторина Flippity прекрасний інструмент, який можна залучити в процесі засвоєння нового матеріалу або повторення вивченого. Настільна

гра Flippity чудово підійде для організації командних змагань як підсумок вивченої теми не лише в межах одного класу, а й паралелей.

В контексті технологій які можна інтегрувати у засоби Google Workspace for Education особливої уваги заслуговують <https://kahoot.com/> та <https://wordwall.net/>.

Kahoot - дозволяє в форматі інтерактивної вікторини підбити підсумки уроку або провести повторення вивченого матеріалу. Цікавою родзинкою є те, що участь в грі учні братимуть за допомогою своїх девайсів.

Wordwall - набір інтерактивних вправ. Даний ресурс містить уже готові завдання, а також дає змогу створити свої. В контексті використання на уроках інформатики, особливої уваги заслуговують наступні типи завдань:

- “Доповніть речення” та “Наведіть порядок”- допомагає провести засвоєння термінології шляхом створення інтерактивних вправ під час яких слід перетягувати слова в порожні місця в тексті та переміщувати слова, щоб скласти речення правильно відповідно;

- “Випадкове колесо” - створить нестандартний формат вікторини з випадковими питаннями;

- “Діаграма з мітками” - інструмент, який допомагає створювати завдання на відповідність між мітками на наперед створеному малюнку та текстом, як варіант чудово підійде для вивчення системного блоку ПК.

Однією з головних переваг Google Workspace for Education є те, що всі застосунки та надбудови чудово взаємодіють як в межах своєї групи, так і між окремими групами.

Google Workspace for Education створює сприятливі умови для модернізації навчального процесу, підвищення його ефективності та стимулювання активної участі в навчанні як з боку вчителів, так і учнів.

1. Використання інтерактивних технологій навчання на уроках в початковій школі – Міська профспілкова організація працівників освіти і науки України міста Кропивницького. Міська профспілкова організація працівників освіти і науки України міста Кропивницького – МПОПОНУ. URL: <https://www.mopon.kr.ua/vykorystannia-interaktyvnykh-tekhnolog/> (дата звернення: 30.03.2024).

2. Початок роботи в google workspace for education - google workspace admin довідка. Google Help. URL: <https://support.google.com/a/answer/2856827?hl=uk> (дата звернення: 30.03.2024).

3. Офіційний блог - google україна. Офіційний Блог - Google Україна. URL: <https://ukraine.googleblog.com/> (дата звернення: 30.03.2024).

## Розробка системи для обміну подарунками

*Савшак Арсен*

*група КН2024-Б,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, savshak\_arsen@dsru.edu.ua*

*Науковий керівник: Ших Н.В., кандидат пед. наук*

Система для організації обміну подарунками є вкрай актуальною у сучасному світі, орієнтованому на інформаційні технології. Зростання відстані між людьми, особливо під час пандемій та інших негативних явищ, підкреслює необхідність засобів для відновлення соціальних зв'язків. Система обміну подарунками може виступити ефективним інструментом для цієї мети, сприяючи спільноті та взаємодії.

З огляду на це, в роботі було спроектовано та розроблено систему, яка дозволяє користувачам створювати власні списки бажаних подарунків та отримувати доступ до списків очікувань інших користувачів.

Дана система є закритою, тобто нового користувача може запросити лише той, хто уже користується системою. Сторонні особи, що не отримали запрошення, не мають змоги просто зареєструватись при вході на сайт. Обмін подарунками, тобто замовлення подарунку для іншого користувача системи, можна організувати лише серед тих людей, які є в системі. Також, користувач має змогу обрати функцію анонімної відправки подарунку.

Процес дарування починається з відкриття профіля людини, якій потрібно зробити подарунок, переглядання її списку очікуваних подарунків та натискання кнопки “Подарувати” під конкретним подарунком. Тоді буде надіслано запит на отримання персональної інформації користувачу, якому хочуть зробити подарунок. Після підтвердження той, хто дарує подарунок, буде мати можливість надіслати подарунок по адресі. Як тільки отримувач отримає подарунок, тоді він має підтвердити цей факт та в якості вдячності надіслати бали рейтингу користувачу, який цей подарунок зробив.

Для мотивації взаємодії користувачів використана система балів для формування рейтингу користувачів. Якщо користувач дарує подарунок - він отримує додаткові бали і, як наслідок, збільшення рейтингу; якщо отримує – його бали зменшуються.

На рисунку 1 наведено UML Sequence Diagram, що демонструє взаємодію між об'єктами або компонентами розробленої системи в часі.

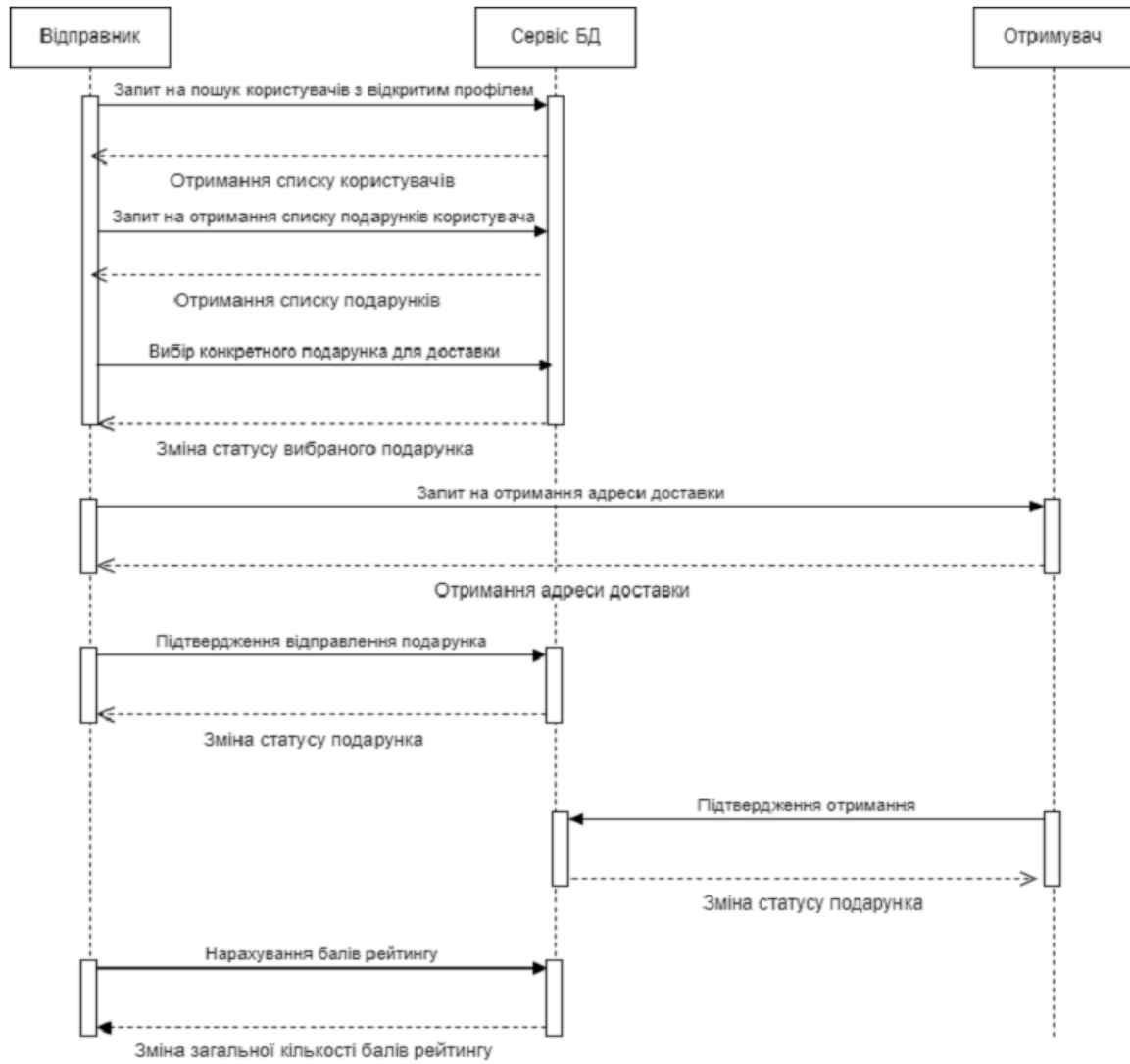


Рис.1. UML Sequence Diagram процесу пошуку та дарування подарунку

Для реалізації даного проєкту було вибрано наступні технології: Java, Spring Boot, HTML/CSS, JavaScript, та React [1-4]. В якості бази даних було вибрано SQL Azure.

В системі передбачена роль адміністратора, який повинен переглядати акаунти та дії користувачів на наявність порушень, підтверджувати відкриті профілі та допомагати узгодити організаційні питання.

На рисунку 2 наведено сторінку додатку, з налаштуваннями профіля та доступом до базового функціоналу додатку. На першій вкладці можна налаштувати особисту інформацію про користувача. Друга вкладка надає можливість надати інформацію про іншу людину, якій прийде запрошення на приєднання до системи. В останній вкладці можна настроїти те, чи людина хоче, щоб її профіль могли переглядати інші люди та дарувати подарунки.



**Ім'я Прізвище**  
Місто, Країна

Подарунків отримано **32**

Подарунків відправлено **26**

Рейтинг **6**

Показати публічний профіль

secret-santa.com/user

Налаштування адреси   Реферальна програма   Публічний профіль

Ім'я  Прізвище

Телефон  Електронна пошта

Місто  Країна

**Оновити**

Рис. 2. Налаштування профіля користувача

На цій сторінці користувач, якщо він хоче отримувати подарунки, вказати всі свої особисті дані. Інший користувач зможе побачити їх лише тоді, коли він захоче зробити подарунок і власник даних надасть підтвердження, що він хоче їх показати.

На рисунку 3 наведено вигляд публічного профілю. Тут можна побачити коротку інформацію про користувача, кількість отриманих та відправлених подарунків та бали рейтингу. Нижче є список подарунків, які користувач хотів би отримати.

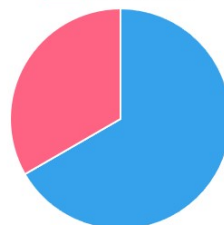


**Ім'я Прізвище**  
Місто, Країна  
Відправлено подарунків: **10**  
Отримано подарунків: **5**

Рейтинг: **100**

Відправлено подарунків

Отримано подарунків



**Список бажаних подарунків:**



**Подарунок 1**  
Короткий опис подарунка

**Подарувати**



**Подарунок 2**  
Короткий опис подарунка

**Подарувати**



**Подарунок 3**  
Короткий опис подарунка

**Подарувати**

Рис. 3. Публічний профіль користувача

Переглядати, створювати та підтверджувати отримання користувач може на сторінці, зображеній на рисунку 4:

Бажані подарунки

| ПОДАРУНОК   | СТАТУС   | ДІЇ                       |
|-------------|----------|---------------------------|
| Подарунок 1 | Очікуємо | <button>Видалити</button> |

Створити Подарунок

Надсилання подарунків

| ПОДАРУНОК   | СТАТУС      | ОТРИМУВАЧ    | РЕЙТИНГ |
|-------------|-------------|--------------|---------|
| Подарунок 3 | Відправлено | Користувач 1 | 5       |
| Подарунок 4 | Отримано    | Користувач 2 | -       |

Отримання подарунків

| ПОДАРУНОК   | СТАТУС      | ВІДПРАВНИК   | ДІЇ                                    |
|-------------|-------------|--------------|----------------------------------------|
| Подарунок 5 | Отримано    | Користувач 3 |                                        |
| Подарунок 6 | Відправлено | Користувач 4 | <button>Підтвердити отримання</button> |

Рис. 4. Сторінка управління подарунками

Таким чином, в даній роботі було спроектовано та розроблено вебдодаток, що має на меті забезпечення можливості взаємодії між людьми. Додаток має прикладний характер, оскільки гра “Тайємний Санта” є доводі популярною, а даний сервіс все спрощує і дає як дізнатись і подарувати те, що потребують рідні та друзі, так і можливість підніти настрій незнайомій людині.

### Використані джерела:

1. Документація Spring Boot [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://spring.io/projects/spring-boot>
2. Документація React [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://react.dev/learn>
3. Horstman C. Java Core: Core Java. T.1: Fundamentals. Oracle Press. 2021. P. 864..
4. Herbert Schildt. Java: The Complete Reference, Eleventh Edition. Oracle Press, 2018. P. 594.

## **Роль та практичне застосування сучасних інформаційних технологій у розвитку територіальних громад України: від електронного уряду до цифрової партисипації**

*Петро Сенах,*

*аспірант,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет імені Івана Франка, lg\_k@dsru.edu.ua*

*Науковий керівник: Квасній Л.Г., професор кафедри математики та економіки*

Україна все більше входить в еру інформаційних технологій, а розвиток територіальних громад стає більш проникливим завдяки впровадженню цифрових інструментів та практик. Сучасні інформаційні технології не тільки полегшують доступ до послуг, а й активно сприяють ефективному управлінню та розвитку громад. [1] Нами досліджено основні аспекти використання ІТ у розвитку територіальних громад України та їх вплив на підвищення якості життя громадян.

Один з перших кроків до цифровізації територіальних громад - це впровадження електронного уряду. Це означає перехід від традиційних паперових процедур до онлайн-сервісів для надання послуг громадянам та бізнесу. Наприклад, введення електронних сервісів для отримання документів, реєстрації бізнесу, а також онлайн-консультаційних пунктів з питань адміністративних процедур.

Інформаційні технології допомагають створити системи моніторингу та аналізу для ефективного управління громадою. «Цифрові технології є запорукою ефективного та відкритого врядування, тому потрібні дієві механізми використання е-демократії навіть у невеликих територіальних громадах».[2]

Це може включати системи відстеження соціальних індикаторів, моніторингу розвитку інфраструктури, а також аналізу задоволеності громадян з наданих послуг.

ІТ забезпечують механізми для залучення громадян до участі в прийнятті рішень та розвитку їхніх громад. Це можна реалізувати через онлайн-платформи для обговорення проектів, громадські консультації, а також електронні системи збору ініціатив від громадян.

Використання ІТ дозволяє покращити прозорість та відкритість процесів управління та прийняття рішень. Електронні системи закупівель, відкриті дані про бюджет, а також механізми звітності допомагають уникнути корупції та забезпечують ефективне використання грошей громади.



Важливо відзначити, що сучасні інформаційні технології не стоять на місці, постійно розвиваючись і вдосконалюючись. У майбутньому, їхнє використання у розвитку – територіальних громад може розширитися через впровадження штучного інтелекту та аналітики даних для прогнозування потреб громадян та оптимізації ресурсів. Також, розвиток Інтернету речей може сприяти покращенню інфраструктури та забезпеченню безпеки міст.

Незважаючи на потенціал сучасних ІТ-рішень, існують деякі виклики та перешкоди, які потрібно враховувати. Недостатня інфраструктура та доступ до Інтернету, низький рівень комп'ютерної грамотності серед деяких верств населення, а також нестабільність політичного середовища можуть гальмувати швидкий розвиток цифровизації.

Для успішного впровадження сучасних ІТ-рішень у розвитку територіальних громад, важлива роль відводиться співпраці між урядом, приватним сектором, громадськими організаціями та активними громадянами. Тільки шляхом спільних зусиль можна забезпечити виведення цифровизації на новий рівень та досягнення максимальних результатів у розвитку громад.

Урядові і недержавним організаціям, бізнесу та громадянам, важливо долучитися до цього процесу, інвестуючи у розвиток та впровадження інформаційних технологій на місцевому рівні. Це важлива передумова для створення сучасного, ефективного та прозорого управління, яке відповідатиме потребам сучасного суспільства.

Загалом, сучасні інформаційні технології мають величезний потенціал для трансформації та покращення розвитку територіальних громад України. Їхнє впровадження може стати ключовим фактором у підвищенні якості життя громадян та створенні умов для сталого розвитку країни. Важливо постійно розвивати та вдосконалювати ці технології, забезпечуючи доступність та відкритість у їхньому використанні для всіх верств населення.

Сучасні інформаційні технології відкривають безліч можливостей для розвитку територіальних громад України. Впровадження цифрових інструментів сприяє покращенню доступності послуг, підвищенню ефективності управління та залученню громадян до участі у прийнятті рішень. Дотримуючись принципів прозорості, відкритості та інклюзивності, Україна може досягти значного прогресу у своєму шляху до процвітання та розвитку.

1. Hrytsko R., Kvasnii L., Shulzhyk Y. Modern approaches to the management of the financial objectives of the territorial community. *Středoevropský věstník Pro vědu a výzkum*, 2022. №10. Retrieved from [http://czvestnic.info/ojs/index.php/cz\\_ojs/article/view/171](http://czvestnic.info/ojs/index.php/cz_ojs/article/view/171)

2. Слобожан О. Цифрові технології є запорукою ефективного та відкритого врядування. URL: <https://auc.org.ua/novyna/cyfrovi-tehnologiyi-ye-zaporukoyu-efektyvnogo-ta-vidkrytogo-vryaduvannya-tomu-potribni-diyev>

## Система прийому та обробки платежів у криптовалютах

Сенишин Михайло

група КН2024-Б,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, [m.senyshyn@dspu.edu.ua](mailto:m.senyshyn@dspu.edu.ua)

Науковий керівник: Григорович А. Г., кандидат техн. наук, доцент

У сучасному світі криптоактиви швидко набирають популярності, змінюючи традиційні підходи до фінансових операцій і транзакцій. Їх унікальність полягає у високому рівні безпеки, децентралізації та відсутності прямого контролю від центральних банків. Це привертає увагу не тільки індивідуальних інвесторів, але й великих корпорацій та фінансових установ.

З ростом популярності криптовалют з'являється потреба у створенні систем для їх прийому та обробки, особливо у контексті інтернет-еквайрингу для бізнесу. В цілому, актуальність теми зумовлена стрімким розвитком криптовалютного ринку, зростаючим інтересом до них з боку бізнесу та необхідністю адаптації до умов фінансового ринку.

В роботі розроблена система, яка дозволяє приймати, обробляти і підтверджувати платежі у криптовалютах. Серед ключового функціоналу також є мінімізація комісій та витрат на підтримку системи, простота інтеграції з існуючими бізнес-процесами для потенційних клієнтів та зручна звітність.

Система використовує реєстрацію мерчантів (торгівельних агентів), забезпечення доступу до відкритого API для створення, обробки та прийому платежів. Кожен мерчант може реєструвати декілька проєктів для прийому платежів, які також проходять підтвердження. Після проведення платежів кошти консоліднуються на централізованих кошельках і можуть бути виведені по запиту мерчанта.

На рис. 1 наведено UML Sequence Diagram, що використовується для моделювання взаємодії між об'єктами або компонентами системи в часі.

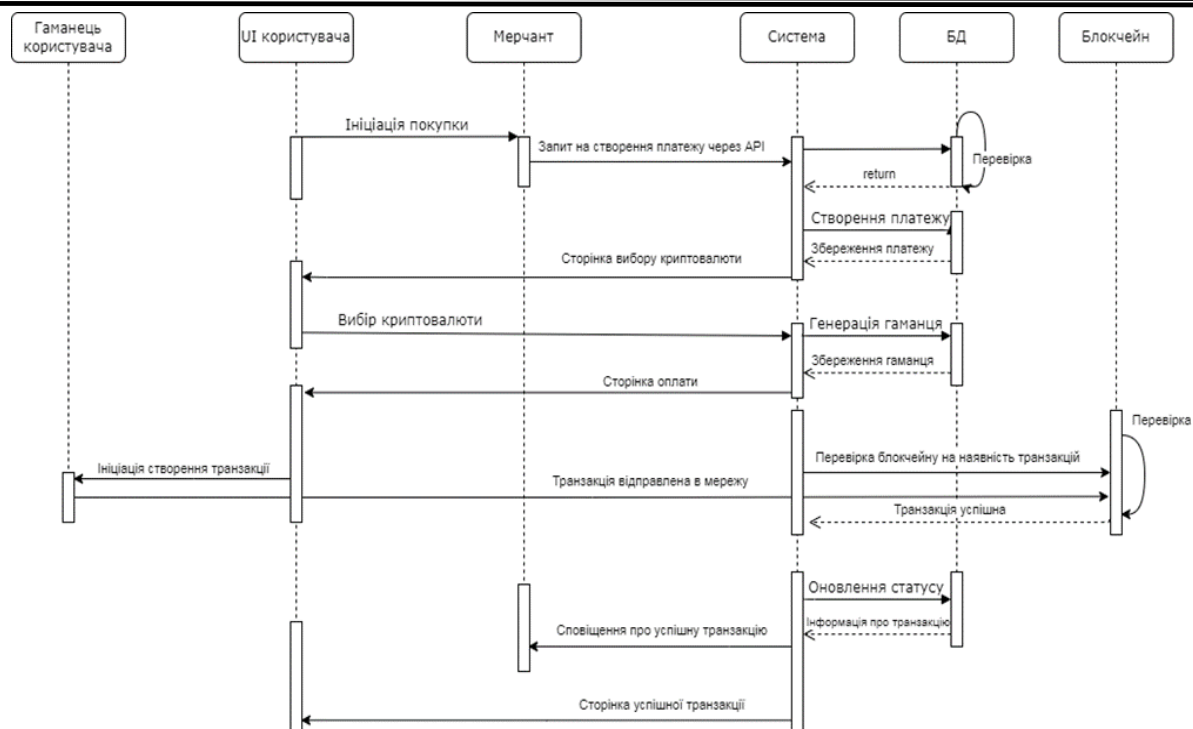


Рис.1. UML Sequence Diagram процесу ініціації та перевірки платежу

Для реалізації проєкту були використані сучасні технології: Next.js для FrontEnd-розробки, Django та Django Rest Framework для BackEnd, Celery та Redis для реалізації пулу відкладених/повторюваних задач, PostgreSQL як база даних. Окрім цього, були використані інтеграції з WEB3 (Blockchain) технологіями - як для взаємодії напряму з blockchain, так і через API сторонніх сервісів.

Після створення платежу користувач може вибрати криптовалюту для сплати, і система згенерує йому потрібний гаманець. Цей гаманець потрапить в пул, який постійно перевіряється на предмет надходження нових транзакцій, і якщо транзакція знайдена - сторінка його про це повідомить.

Сповіщення про прийом виглядає наступним чином (рис. 2):

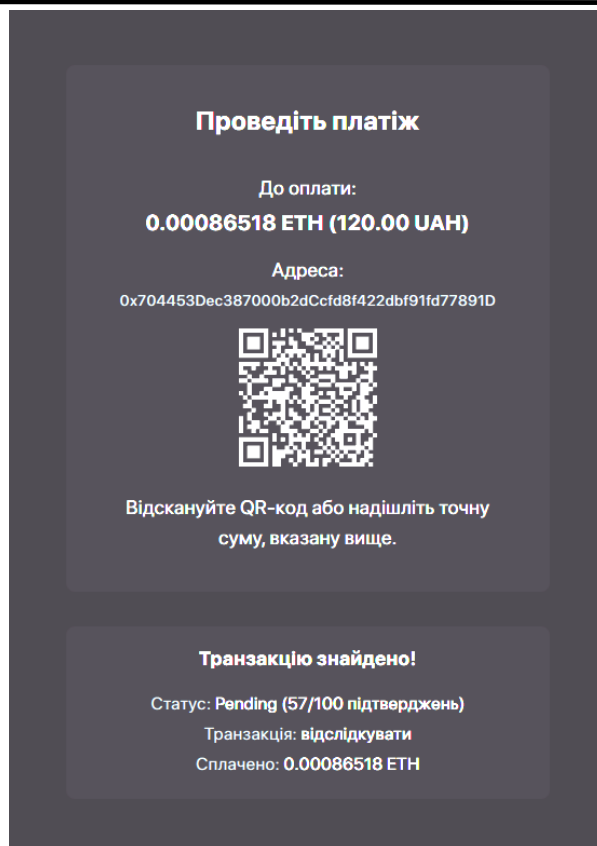


Рис. 2. Сторінка прийому платежу з статусом транзакції

Далі відбувається моніторинг транзакцій на предмет підтвердження, і якщо всі перевірки успішні, а транзакція підтвердилася - мерчант отримує підтвердження платежу через API, а користувач бачить сторінку успішного платежу.

Таким чином, в даній роботі було спроектовано та розроблено систему для прийому та обробки криптовалютних платежів, яка має три ключових учасника системи: мерчанти, покупці та сам платіжний провайдер. Дана система має прикладний характер, оскільки забезпечує повний цикл платежів та функціонал, достатній для інтеграції з існуючими бізнес-процесами торгових агентів, яким може знадобитися розширення платіжних методів для охоплення більшої аудиторії.

### Використані джерела:

1. Документація Django [Електронне джерело]. Режим доступу: <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/>
2. Cryptocurrency Payment Gateway Comparison [Електронне джерело]. Режим доступу: <https://www.g2.com/categories/cryptocurrency-payment-gateways>
3. Coinbase Commerce API [Електронне джерело]. Режим доступу: <https://docs.cloud.coinbase.com/commerce-onchain/docs/welcome>

## Антикризова стратегія управління бізнесом

Олег Скрипник,

*група МН-2324М,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет імені*

*Івана Франка, lg\_k@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Квасній Л.Г., професор кафедри математики та економіки*

Кризова ситуація – це переломний етап функціонування кожної системи, у процесі якого вона піддається впливу ззовні або зсередини, що потребує якісно нового реагування. Основною особливістю кризи є те, що вона несе в собі загрозу руйнації системи. Найбільша кількість кризових явищ і ситуацій спостерігається на мікрорівні. Ступінь передбачуваності кризових явищ і ситуацій зумовлена зовнішніми факторами, що не залежать від суб'єкта управління (на них суб'єкт може впливати слабо або не взагалі не впливати), і внутрішніх, які залежать від суб'єкта управління (як правило, від організації його роботи). Спроможність будь-якого підприємства пристосовуватися до зміни як зовнішніх, так і внутрішніх чинників – гарантія не тільки його виживання, а й процвітання.

У нестабільних умовах господарювання та зростання кризових процесів в економіці країни, перед сучасними підприємствами стоять пріоритетні завдання, які полягають у забезпеченні стабільного функціонування та зміцнення своїх позицій на ринку шляхом вчасного виявлення та запобігання кризовим тенденціям розвитку. Це досягається завдяки впровадженню на підприємстві системи антикризового управління.

Стратегія управління бізнесом в умовах кризи є надзвичайно важливою для збереження стабільності та успішності компанії. Антикризова стратегія управління бізнесом - це комплекс заходів та стратегій, спрямованих на запобігання та подолання кризових ситуацій, які можуть виникнути в діяльності підприємства. Ця стратегія охоплює широкий спектр заходів, які спрямовані на збереження фінансової стійкості, забезпечення ефективного управління ресурсами, збереження та залучення клієнтів, мотивацію персоналу та пошук нових можливостей для розвитку бізнесу навіть у кризових умовах. Антикризова стратегія має на меті забезпечити стабільність та життєздатність підприємства в умовах нестабільності та економічних труднощів. Антикризова стратегія передбачає комплекс заходів, спрямованих на мінімізацію негативних наслідків кризових ситуацій і використання можливостей для подальшого розвитку. У сучасних умовах в Україні антикризове управління повинно покращити ефективність діяльності підприємства, вивести його з кризи.

Таким чином, антикризове управління ґрунтується на глибокому аналізі фінансово-господарського стану підприємства та розробці антикризових заходів, що дозволяє підприємству передбачити й уникнути банкрутство, а також підвищити ефективність його діяльності [2, с. 387].

Основні етапи антикризової стратегії управління бізнесом можуть бути такими:

1. Аналіз ситуації: Першим кроком у розробці антикризової стратегії є ретельний аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища компанії. Це допомагає визначити причини кризової ситуації, оцінити загрози та можливості, а також з'ясувати сильні та слабкі сторони бізнесу.

2. Реагування на кризу: На основі аналізу слід розробити конкретні стратегії реагування на кризові явища. Це може включати зміни в стратегії маркетингу, фінансовому плануванні, оптимізації виробництва тощо.

3. Збереження лояльності клієнтів: Під час кризи важливо забезпечити збереження та підтримку клієнтів. Це може бути досягнуто шляхом підтримки високої якості продуктів або послуг, надання знижок чи спеціальних пропозицій.

4. Ефективне фінансове управління: Управління фінансами важливо під час кризи. Необхідно здійснити аналіз фінансового стану компанії, зменшити витрати, оптимізувати фінансові потоки та розробити план відновлення фінансової стійкості.

5. Розвиток нових ринків та продуктів: У кризових умовах можна знайти нові можливості для розвитку, наприклад, розширення на нові ринки або випуск нових продуктів, які відповідають потребам ринку.

6. Залучення персоналу: Важливо забезпечити мотивацію та підтримку персоналу під час кризових ситуацій. Комунікація, підтримка та розуміння з боку керівництва можуть позитивно впливати на продуктивність та відданість працівників.

Антикризова стратегія управління бізнесом є важливою складовою успішного подолання кризових ситуацій та забезпечення стійкого розвитку компанії в майбутньому.

1. Ткаченко А. М. Концептуальні підходи до антикризового управління в сучасних умовах господарювання : [монографія] / А. М. Ткаченко, О. В. Коваленко, О. П. Єлець. – Запоріжжя : Вид. Запорізької Державної інженерної академії, 2010. – 356 с.

2. Шапурова О.О. Сутність, завдання та принципи антикризового управління. *Держава та регіони. Сер. Економіка та підприємництво*: зб.наук.праць. – Запоріжжя, 2009. – № 1. – С. 228 – 232.

3. Терещенко О. О. Антикризове фінансове управління на підприємстві : навч. посібн. / О.О.Терещенко. – К. : Вид-во КНЕУ, 2004. – 560 с.

## Конкурентоспроможність підприємства в умовах цифрової трансформації

*Андрій Стецьків, Юрій Стецьків*

*Прикарпатський інститут імені Михайла Грушевського ПрАТ «ВНЗ «МАУП»,  
м. Трускавець, Україна, таур\_truskavets@ukr.net*

*Науковий керівник: Шульжик Ю.О., директор інституту*

Для того, щоб працювати в сучасних умовах, підприємство повинно бути конкурентоспроможним, тобто мати певні конкурентні переваги. Аналіз конкурентоспроможності підприємств веде до виокремлення конкурентності, що відноситься до визначених сфер, а також чинників, що в результаті супроводжують конкурентоспроможність підприємства. Отже, можна відокремити такі види конкурентоспроможності, які пов'язані з причинно-наслідковими зв'язками [1]:

- Реальна конкурентоспроможність підприємства;
- Конкурентоспроможність підприємства, що визначається клієнтом;
- Конкурентоспроможність ресурсів і вміння (навички) підприємства;
- Конкурентоспроможність системи економічного функціонування (рівень економічної свободи)
- Конкурентоспроможність чинників виробництва даної країни або регіону. [2]

Конкурентоспроможність можна оцінити тільки всередині групи підприємств, що виробляють однакові товари.

Конкурентоспроможність - відносне поняття, тобто одне й те саме підприємство всередині регіональної групи може бути визнаним конкурентоспроможним, а на світовому ринку - ні.

Конкурентоспроможність підприємства є однією з ключових ринкових категорій, її життєвий цикл відрізняється великою мірою мінливості та динамічності. Також при стабільних параметрах якості продукту рівень його конкурентоспроможності може швидко змінюватися залежно від різних факторів, таких як ринкова кон'юнктура, динаміка ціни, стратегії конкурентів, маркетингові заходи та інші.

Ці динамічні фактори можуть суттєво впливати на сприйняття споживачами товарів та його позицію на ринку. Наприклад, зміни в ціні конкурентного товару можна вплинути на відчуття споживачів щодо вартості продукту підприємства. Також маркетингові заходи конкурентів можуть відобразити на усвідомленні споживачами переваги та недоліки

різних товарів. Щоб зберегти свою конкурентоспроможність, підприємству необхідно постійно адаптуватися до змін у ринковому середовищі, розробляти і впроваджувати стратегії, спрямовані на підвищення ефективності та привабливості своїх пропозицій для споживачів. Така активна реакція на зміни дозволяє підприємствам тільки зберегти й посилити свою конкурентоспроможність у непередбачуваному та конкурентному бізнес-середовищі.

Конкурентоспроможність підприємства визначається, зокрема, його здатністю адекватно та своєчасно реагувати на дії конкурентів. Це означає, що підприємство повинне бути гнучким і здатним швидко адаптуватися до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі, зокрема до дій конкурентів. Це може включати в себе впровадження нових стратегій, технологій, підходів до маркетингу або виробництва, щоб зберігати або підсилювати своє конкурентне перевагу на ринку. Недостатня або несвоєчасна реакція на дії конкурентів може призвести до втрати ринкової частки або навіть до втрати конкурентоспроможності в цілому.

Крім того, реагування на дії конкурентів також може включати пошук нових можливостей і ринків, де підприємство може конкурувати більш успішно. Це може вимагати дослідження нових сегментів ринку, розробки нових продуктів або послуг, а також вдосконалення процесів виробництва та постачання.

Підприємство повинне постійно відслідковувати дії конкурентів, аналізувати їх стратегії та дії, і намагатися адаптувати власні підходи з урахуванням цієї інформації. Це може включати спостереження за цінами, продуктами, маркетинговими кампаніями, обслуговуванням клієнтів та іншими аспектами бізнесу конкурентів.

Ключовим аспектом є не лише реагування на дії конкурентів, але і прогнозування їхніх можливих кроків та прийняття стратегічних рішень на основі цієї інформації. Це допоможе підприємству бути впевненим в своїй конкурентоспроможності та забезпечити його успішність на ринку у майбутньому.

1. Мануйлович Ю.М. Участь маркетингових підрозділів в управлінні конкурентоспроможністю промислових підприємств. *Проблеми сучасної економіки*: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. 2015. С. 94-96.
2. Іванов Ю. Б., Орлов П. А., Іванова О. Ю. *Конкурентні переваги підприємства: оцінка, формування та розвиток*: монографія. Харків: ІНЖЕК, 2008. 352 с.



## Додаткові сервіси Google Workspace for Education для дистанційного навчання

*Андрій Тимків*

*студент групи ІН-2224М2*

*кафедра фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний педагогічний  
університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, andrii.tymkivr@dsru.edu.ua*

*Дмитро Карпін,*

*кандидат фізико-математичних наук, старший викладач  
кафедри фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, dmytro.karpyn@dsru.edu.ua*

*Анна Карпін*

*викладач кафедри фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, anna.karpyn@dsru.edu.ua*

Освітні технології стають все більш важливим елементом сучасної навчальної практики. У зв'язку з розвитком дистанційного навчання особлива увага приділяється інструментам, які дозволяють студентам та викладачам ефективно спілкуватися та взаємодіяти в онлайн-середовищі. Google Workspace for Education надає широкий спектр таких інструментів, які полегшують процес навчання та сприяють активній участі учнів у заняттях. Організаційні форми навчання та контролю в сучасній школі отримують нові можливості завдяки використанню додаткових сервісів Google Workspace for Education, таких як Google Jamboard, Google Sites та Google Keep. Це сприяє покращенню ефективності дистанційного навчання та розширює можливості вчителів у створенні цікавого та інтерактивного навчального контенту, що забезпечує більш глибоке засвоєння знань учнями в сучасному освітньому контексті.

Один з ключових інструментів, який пропонує Google Workspace for Education, - це Google Jamboard. Це цифрова дошка, яка дозволяє користувачам створювати, редагувати та спільно працювати над ідеями, відображаючи їх у вигляді графічних елементів, тексту та малюнків. Google Jamboard може бути використаний для проведення онлайн-презентацій, колаборативного розв'язання завдань та створення концептуальних карт, що робить його незамінним інструментом для активного навчання. Наприклад, можна підготувати якусь блок-схему алгоритму, допустивши в ній певні помилки, а учні переміщуючи блоки повинні її виправити. Або зобразити лабіринт, який потрібно буде пройти роботу. Учні пишуть алгоритм для

проходження, а вчитель додаючи ланки лабіринту ускладнює завдання. Високу ефективність можна отримати відобразивши матеріал з уроку на тему **«Виконавці алгоритмів та їхні системи команд»**

Ще одним корисним інструментом є Google Sites - платформа для створення веб-сайтів та блогів, навчальних веб-квестів. Google Sites дозволяє викладачам створювати цифрові ресурси для навчання, які легко доступні учням з будь-якого пристрою. Це може бути особливо корисним для дистанційного навчання, коли учні мають доступ до матеріалів навчання в будь-який час та з будь-якого місця. Також учитель може задати завдання для самостійного вивчення на певну тему, а учні формують сайт по тій темі кожен з яких наповнює різні частини сайту. Наприклад, на уроці на тему: **«Інформаційні процеси: зберігання, опрацювання, передавання та пошук повідомлень»** можна використати веб-квест побудований на основі Google Sites. На цьому сайті слід зобразити різні способи передавання та сприймання інформаційних повідомлень, а учні проходячи цей квест, дають правильні відповіді на ці запитання.

Google Keep - це інструмент для організації нотаток та списків завдань. Він дозволяє створювати, зберігати та впорядковувати нотатки в різних форматах, включаючи текст, аудіо та зображення. Google Keep може бути використаний як для особистих потреб, так і для спільної роботи над проектами в межах групи або класу. Користуючись можливістю нотаток Google Keep можна відмічати різного роду мітки. Так ми можемо готуючи конспекти уроку повертатися через мітки до попередніх нотаток для повторення матеріалу. Або ж структурувати матеріал з допомогою такої архітектури. Учні конспектуючи урок, можуть використовувати можливість збереження в нотатках рисунків, фото чи навіть аудіофайлів. Наприклад для збереження конспекту уроку на тему: **«Комп'ютерні мережі. Локальна мережа»**. Учні створюють нотатку з міткою #компютернімережі, до цієї нотатки додаємо фото з комп'ютерним класом, а потім як самостійне завдання рисують схему локальної мережі цього класу.

Крім того, Google Workspace for Education пропонує ряд інших інструментів, які можуть бути корисними для навчання, таких як Google Classroom, Google Drive, Google Meet та інші. Ці інструменти дозволяють ефективно організовувати навчальний процес, спрощуючи спілкування між викладачами та учнями, забезпечуючи доступ до різноманітних навчальних ресурсів.

Використання додаткових сервісів Google Workspace for Education в сучасній школі є кроком вперед у впровадженні інноваційних підходів до навчання. Ці інструменти не лише допомагають у створенні ефективного та цікавого навчального контенту, але й забезпечують більш глибоке засвоєння матеріалу учнями. Вони підтримують розвиток навичок учнів, стимулюють їхній інтерес до навчання та сприяють активній участі у навчальному

процесі. Завдяки цим інструментам, школи можуть створювати зручні та доступні умови для навчання, що відповідають вимогам сучасного освітнього середовища.

Таким чином, використання Google Workspace for Education є важливим кроком у напрямку модернізації шкільної освіти та підготовки учнів до викликів сучасного світу. Усі ці додаткові сервіси Google Workspace for Education створюють потужну інфраструктуру для дистанційного навчання, яка дозволяє ефективно спілкуватися, спільно працювати та здобувати знання у сучасному освітньому контексті.

1. Воронкін О. С. Організація дистанційних технологій навчання на основі комп'ютерних інформаційних систем вищих навчальних закладів України / О. С. Воронкін // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – Луганськ, 2009.

2. Sites help. Google Help.  
URL: [https://support.google.com/sites?usp=sites\\_home&ths=#topic=7184580](https://support.google.com/sites?usp=sites_home&ths=#topic=7184580) (date of access: 30.03.2024).

3. Офіційний блог - google україна. Офіційний Блог - Google Україна.  
URL: <https://ukraine.googleblog.com/> (дата звернення: 30.03.2024).

## **Збутова діяльність підприємства в умовах цифровізації**

*Андрій Хадай*

*група МІД-104М,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет імені*

*Івана Франка, lg\_k@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Квасній Л.Г., професор кафедри математики та економіки*

У сучасному світі, де цифрові технології переплітаються з усіма сферами життя, збутова діяльність підприємства вимагає нового підходу та стратегій в умовах цифровізації. Цифрові технології революціонізують способи комунікації з клієнтами, взаємодії на ринку та формування стратегій збуту.

Перше, на що варто звернути увагу, це персоналізація збутових стратегій. Завдяки аналізу даних та використанню інтелектуальних систем, підприємства можуть створювати індивідуальні пропозиції для кожного клієнта, враховуючи їхні уподобання, історію покупок та поведінку.

Значну роль відіграє онлайн присутність підприємства. Створення ефективного та зручного для користувачів веб-сайту, наявність у соціальних медіа та інтернет-маркетплейсах дозволяє підприємствам бути доступними для клієнтів у будь-який час та з будь-якого пристрою.

Важливим аспектом стає аналіз даних та прогнозування попиту. Застосування аналітики дозволяє підприємствам розуміти потреби ринку, прогнозувати тенденції та адаптувати стратегії збуту відповідно.

Крім того, цифрові технології спрощують процеси логістики та дистрибуції, забезпечуючи ефективне управління запасами та швидку доставку товарів до клієнтів.[1] Таким чином, уміле використання цифрових інструментів у збутовій діяльності дозволяє підприємствам не лише зберегти свої позиції на ринку, але і досягти нових рівнів успіху в умовах постійної цифрової трансформації.

Особливості збутової діяльності включають в себе різноманітні аспекти, які впливають на ефективність та успішність збутової стратегії підприємства:

1.Ринкове дослідження та аналіз. Досягнення успішних результатів у збуті вимагає глибокого розуміння ринкових тенденцій, потреб та поведінки клієнтів. Ретельне дослідження конкурентного середовища та аналіз конкурентів дозволяє визначити стратегії для залучення та утримання клієнтів.

2.Сегментація ринку. Кожен ринок складається з різних сегментів клієнтів з різними потребами та вимогами. Ефективна збутова стратегія

передбачає визначення цільових сегментів ринку та розробку індивідуалізованих підходів до кожного з них.

3. Розробка продуктів і послуг. Успішна збутова діяльність передбачає розробку продуктів та послуг, які відповідають потребам клієнтів та відповідають на ринкові вимоги. Важливо також враховувати конкурентні переваги продуктів та їхню унікальність на ринку.

4. Канали розповсюдження. Вибір оптимальних каналів розповсюдження є ключовим елементом успіху в збуті. Це може бути традиційний роздрібний канал, оптовий канал, електронна комерція або комбінація різних каналів.

5. Ціноутворення. Встановлення цін на продукти та послуги є важливою складовою збутової стратегії. Правильне ціноутворення враховує конкурентну ситуацію на ринку, вартість виробництва, попит та інші фактори.

6. Зв'язок з клієнтами. Важливим аспектом збутової діяльності є встановлення та підтримання ефективного зв'язку з клієнтами. Це може включати рекламні кампанії, промо-акції, програми лояльності та інші заходи для залучення та утримання клієнтів.

Система управління збутовою діяльністю має відповідати основним напрямкам економічної діяльності підприємства і забезпечувати виробничий, збутовий, складський, транспортний та інші процеси таким чином, щоб продукція була реалізована споживачеві вчасно.[2]

Врахування цих особливостей дозволяє підприємствам розробляти ефективні збутові стратегії, які сприяють досягненню конкурентних переваг та успіху на ринку.

1. Камілова С.Р., Яцун Ю.Ю. Управління збутовою діяльністю. URL: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/PPEI/article/view/337/326>

2. Хрупович С. Є. Економічне оцінювання та управління збутовою діяльністю підприємств: [текст] / С. Є. Хрупович. – Л., 2005. – 202 с

## **Використання зовнішніх додатків Google Workspace for Education при навчальному процесі**

*Ростислав Цапів*

*студент групи ІН-2224М2*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка  
м. Дрогобич Україна, rostyslav.tsapiv@dspu.edu.ua*

*Дмитро Карпін,*

*кандидат фізико-математичних наук, старший викладач  
кафедри фізики та інформаційних систем,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, dmytro.karpyn@dspu.edu.ua*

*Олег Наум*

*старший викладач кафедри фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, oleh.naum@dspu.edu.ua*

Система Google Workspace for Education дозволяє використовувати різноманітні зовнішні програми для розширення функціональності та підвищення продуктивності. Ці програми можуть бути легко інтегровані з різними сервісами Google для оптимізації робочих процесів та отримання більшого набору можливостей.

Використання зовнішніх додатків разом із Google Workspace в закладах освіти може суттєво підвищити якість та ефективність навчання і забезпечити додаткові можливості для успішної співпраці між усіма учасниками освітнього процесу.

Зовнішні додатки Google Workspace for Education стали необхідною складовою сучасного освітнього середовища. Ці інструменти створюють можливості для інтерактивного навчання, надаючи вчителям і учням зручні та ефективні інструменти для спільної роботи, тестування, створення інтерактивних уроків і вправ та створюють умови для реалізації оригінальних проєктів. Вони сприяють індивідуалізації навчання, спрощують процес вивчення та допомагають у підтримці комунікації між вчителями, учнями та батьками.

Найзручнішим інструментом для пошуку та інтеграції зовнішніх додатків є Google Workspace Marketplace.

Google Workspace Marketplace - це своєрідний інтернет-магазин застосунків, де користувачі Google Workspace можуть відшукати, встановлювати та використовувати різноманітні додатки та розширення, створені сторонніми розробниками. Цей маркетплейс спрощує процес

пошуку та інтеграції зовнішніх інструментів та сервісів безпосередньо у застосунки Google.

Серед усього різноманіття зовнішніх застосунків Google Workspace for Education можна виокремити декілька, які володіють різноманітними функціями та мають різне призначення в ході організації освітнього процесу.

Asana - це інструмент, який сприяє ефективному керуванню завданнями та проєктами в закладах освіти. Він дозволяє вчителям створювати завдання, встановлювати терміни та відстежувати їх виконання. Для учнів Asana надає можливість спільно працювати над проєктами та ефективно організовувати свій час.

Zoom або Microsoft Teams - це додатки для проведення відеоконференцій, дистанційних уроків, консультацій та спілкування між вчителями та учнями в реальному часі. Вони допомагають зберегти інтерактивність та забезпечують ефективну віддалену комунікацію.

Lucidchart - використовують для створення діаграм та візуалізацій. Також, цей застосунок допомагає вчителям та учням легко візуалізувати дані, створювати схеми та ілюстрації, полегшуючи розуміння складних матеріалів.

HelloSign - це сервіс для електронного підпису документів, що спрощує обмін та підписання документів між учнями, вчителями та батьками.

Trello - це інструмент для керування проєктами та завданнями, який дозволяє учням та вчителям ефективно співпрацювати над завданнями, відстежувати прогрес та вчасно виконувати завдання.

Miro - це застосунок, що допомагає спільно працювати над діаграмами та візуалізаціями в режимі онлайн. Використання цього інструменту сприяє розвитку навичок спільної роботи та створенню візуалізацій для більш зрозумілого подання інформації.

Flipgrid - це інструмент для створення та обміну відеовідгуками та завданнями. Це стимулює залучення учнів, розвиває їх навички публічного виступу та сприяє активному обговоренню тем.

Pear Deck - додаток, який інтегрується з Google Slides і робить презентації більш інноваційними та цікавими. Він забезпечує залучення учнів через інтерактивні завдання та питання прямо в презентаціях, сприяючи більшому зацікавленню на уроках.

Kahoot! - це інструмент, який допомагає створювати інтерактивні вікторини та тести для залучення учнів. Це підвищує зацікавленість та допомагає вчителям оцінити рівень засвоєння матеріалу.

Quizlet - це онлайн сервіс, за допомогою якого можна створювати та використовувати навчальні картки та тести для вивчення та повторення матеріалу. Це сприяє ефективній самостійній підготовці учнів.

BookWidgets - це сервіс для створення різноманітних інтерактивних завдань та вправ з метою розвитку різних навичок. Це підвищує зацікавленість та індивідуалізує навчання.

Edpuzzle - це інструмент, який дозволяє вчителям створювати інтерактивні відеоуроки, додаючи питання та завдання. Це сприяє активному залученню учнів до вивчення матеріалу.

Socrative - застосунок, який надає можливість створювати тести, опитування та інтерактивні вправи для миттєвого оцінювання знань учнів. Це полегшує моніторинг рівня засвоєння матеріалу.

Padlet - це інструмент, який дозволяє створювати спільні дошки для обміну ідеями, завданнями та матеріалами. Це стимулює колаборативну роботу та обговорення.

Remind - це інструмент, що допомагає вчителям та учням легко спілкуватися через повідомлення, надсилаючи оголошення, нагадування та розклад уроків.

Інтеграція зовнішніх додатків у систему Google Workspace for Education в освітньому процесі може суттєво підвищити ефективність та результативність навчання, пропонуючи усім учасникам освітнього процесу (педагоги, учні, батьки) нові можливості та інструменти для спрощення рутинних завдань та збільшення продуктивності. Загалом, використання зовнішніх додатків сприяє покращенню якості освіти та розвиває в учнях вміння та навички, які допоможуть їм впоратися з викликами сучасності.

1. Community, network, stories, and programs - google for developers. Google Developers.  
URL: <https://developers.google.com/community> (date of access: 30.03.2024).

2. Education. blog.google. URL: <https://blog.google/outreach-initiatives/education/> (date of access: 30.03.2024).

3. Google workspace admin help. Google Help.  
URL: <https://support.google.com/a/#topic=4388346> (date of access: 30.03.2024).



## Розробка ігрового додатку “Sensus”

*Максим Ячечак*

*група КН-2024Б,*

*Ірина Шаклеїна*

*кандидат фіз.-мат. наук, доцент*

*кафедра фізики та інформаційних систем*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, mistikmaks0x0@dspu.edu.ua, ioshakleina@dspu.edu.ua*

На теперішній час, ігрова індустрія стала настільки ж важливою, як і сфери мистецтва та відпочинку, так як відеоігри можуть надавати гравцям можливість виразити себе, досліджувати різноманітні світи та історії, відпочити від щоденних навантажень, та, окрім розвитку уяви й логіки, отримати нові навички й емоційно розвантажитись. Ігри є унікальними усесвітами або інструментами, в залежності від їх жанру, де кожен зможе знайти щось своє під свій смак та настрій [1-2].

У сучасному світі, люди мають значну кількість проблем та викликів, мають часто надмірне навантаження та потрапляють у стресові ситуації. Це зумовлює потребу у впорядкуванні власних емоцій, що може потребувати сторонньої допомоги. Сюжет ігрового додатку базується на тому, що люди забувають про свої емоції, які можуть допомогти їм розібратись з важкими ситуаціями, використовують їх не за призначенням або поглинаються ними. Усі людські емоції різні, але однаково важливі. У розробленому ігровому додатку гравець керує головним персонажем, а в боях – керує його емоціями, які представлені персонажами гри.

Розроблена гра є однокористувацькою та локальною, тобто там немає роботи з іншим гравцем, а також без потреби є втручання адміністратора

На рис. 1 наведено діаграму послідовностей додатку, яка показує виконання дій гравцем та ігровим персонажем, який в свою чергу взаємодіє з ігровим додатком на пряму. У цій діаграмі розписано усі можливі дії виконувани гравцем у грі, та їх хронологічний порядок.

Для практичної реалізації ігрового додатку обрано C# як мову розробки та середовище Visual Studio [3].

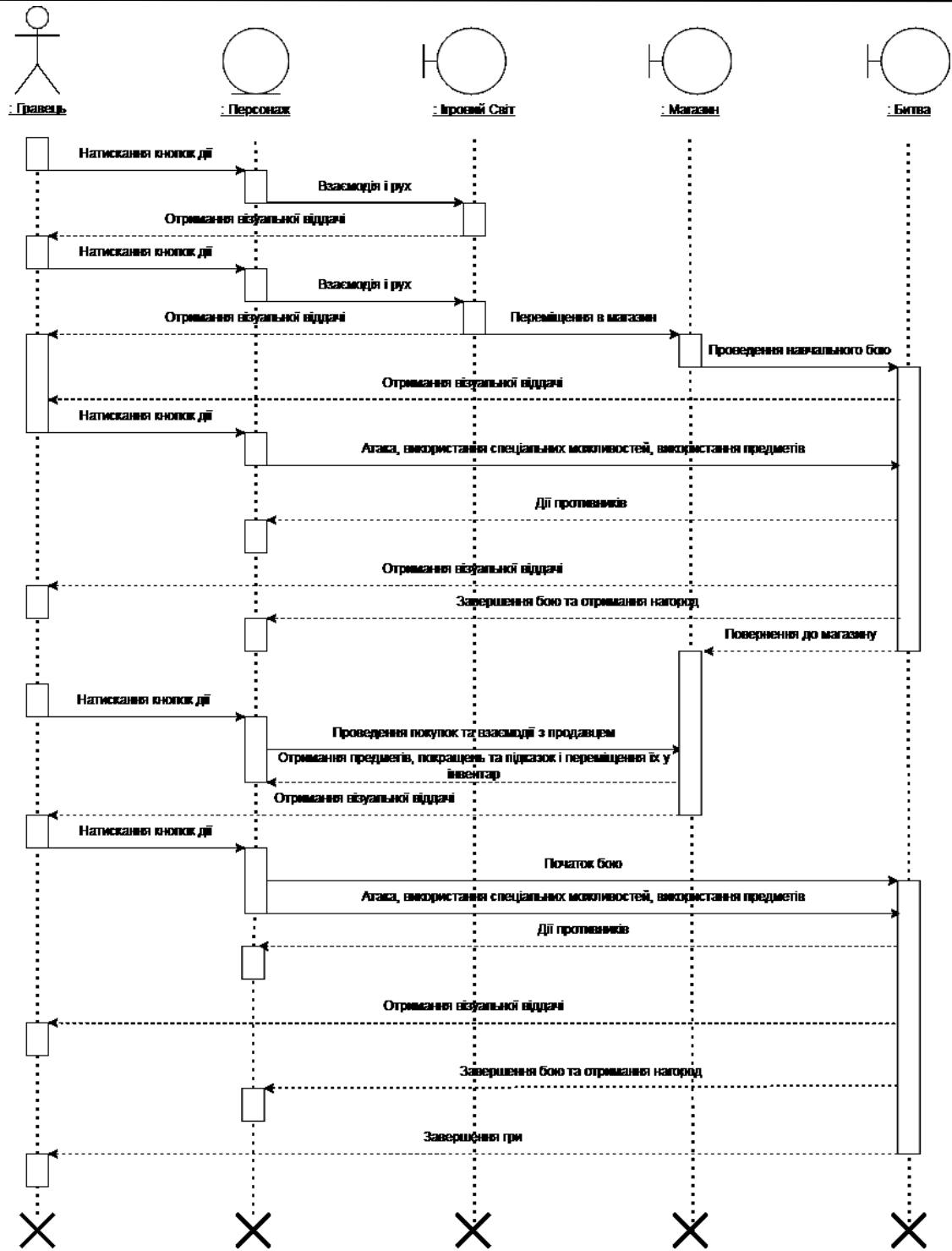


Рис. 1. UML Use Case Diagram додатку

Після запуску гри гравцю доступно головне меню, в якому є змога почати гру, продовжити її з останньої точки збереження, налаштувати деякі або вийти з неї, наприклад, якщо зайшли в неї випадково (рис. 3).

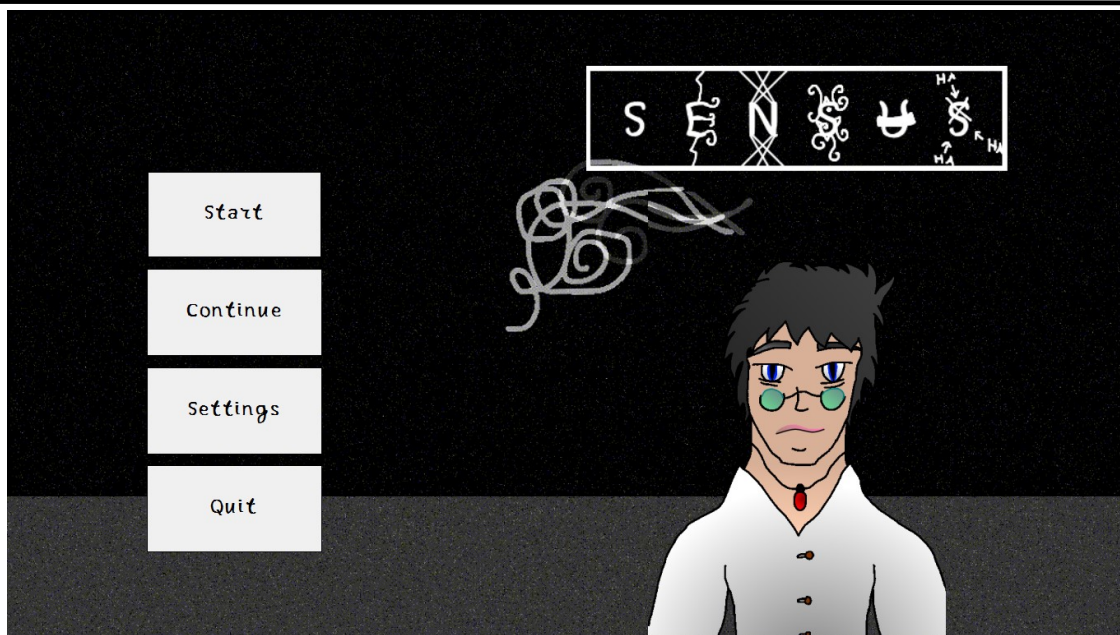


Рис. 2. Вигляд головного меню додатку

У меню налаштувань доступні налаштування рівня звуку, вибір розміру шрифту та фону.

Після початку безпосередньо гри, гравець переноситься у ігровий світ, де має можливість рухатись вправо та вліво, взаємодіяти з різними частинами світу, такими як магазин, місця діалогів, бої та точки переходу. У цій частині гри прогресія достатньо лінійна, що не примушує гравців сильно напружуватись, але одночасно їм потрібно розуміти та сприймати те, що вони зустрінуть по дорозі. Гра показує свою історію лише тим, хто бажає її дістати.



Рис. 3. Вигляд меню магазину

Першою локацією яка зустрічає гравця на кожному рівні є магазин, точка для привалу, де є можливість щось купити або продати, вступити у взаємодію з продавцем, оглянути свій інвентар, пройти тестовий бій, для розуміння їхніх механік, або просто зберегти свій прогрес і продовжити гру.

Подальша стратегія гри дає змогу як з противниками (які розташовані у правій стороні екрану), так і з “бойовими друзями” (які розташовані у лівій стороні екрану), а також переглядати статистику кожного персонажа на полі. Після вдалого бою гравці повинні пройти далі, де вони зможуть скористатись точкою переходу, який перенесе їх на новий рівень. На рис 4 наведено вигляд поля бою, де власне й відбувається описана взаємодія.

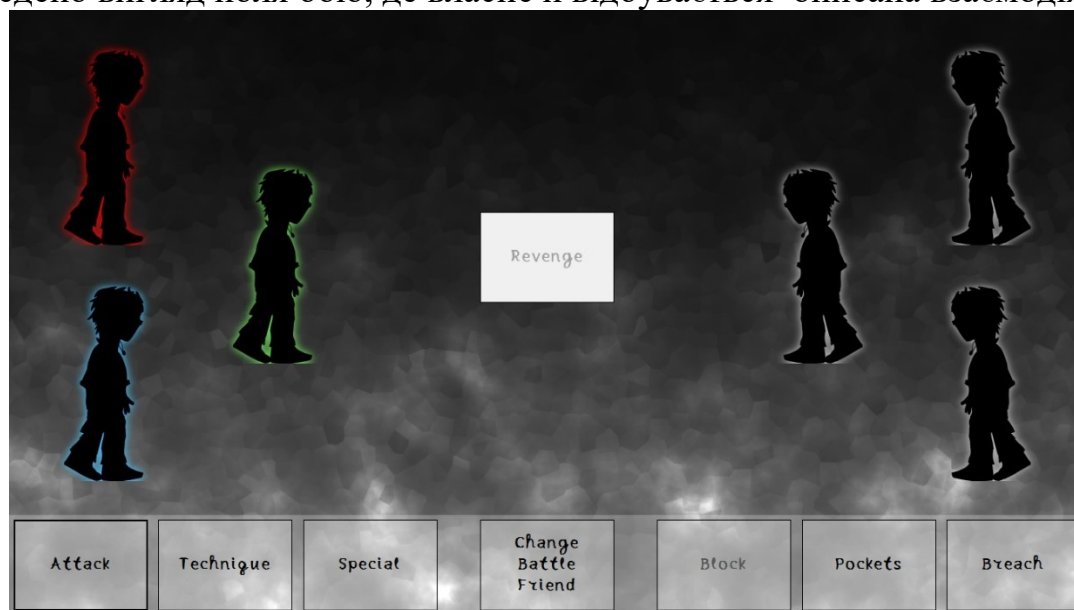


Рис. 4 Вигляд поля бою

Таким чином, в даній роботі було спроектовано та розроблено ігровий додаток, що має на меті як розважити людей і допомогти їм відпочити, так і заставити їх задуматись над різноманітними життєвими ситуаціями. Окрім того створена можливість модифікувати гру гравцями, які мають необхідні навички.

1. Video Games in Education – Електронний ресурс. Режим доступу: <https://encyclopedia.pub/entry/32908>
2. Комп'ютерні ігри в сучасній індустрії дозвілля – Електронний ресурс. Режим доступу: <https://studfile.net/preview/4364269/page:2/>
3. Документація .Net – Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/core/tutorials/>

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ**

**ACTUAL PROBLEMS OF PHYSICS AND MATHEMATICS**

## **Спектроскопічні дослідження взаємодії нанокристалів телуриду кадмію із альбуміном крові людини**

*Андрій Столярчук, Василь Бабчий, Юрій Прийма, Тетяна Грицьків*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, andrii.stoliarchuk @dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Столярчук І.Д., професор кафедри фізики та  
інформаційних систем*

Розвиток фізики напівпровідників упродовж останніх десятиліть тісно пов'язаний не тільки із дослідженнями фундаментальних фізичних властивостей нанорозмірних об'єктів, але й із можливістю подальшого їх практичного застосування. Розроблені численні фізичні та хімічні методики дають змогу керувати розмірами та формою наноструктур, що уможливорює контрольовано задавати необхідні властивості таких нуль вимірних об'єктів. Отримання наночастинок із наперед заданими параметрами (розміри, компонентний склад, морфологія поверхні тощо) дає можливість розширити сфери застосування нанотехнологій, зокрема у напрямках інтенсивного розвитку нанобіотехнології [1].

З точки зору біомедичних застосувань, з часу введення напівпровідникових наночастинок в якості міток для клітинної візуалізації в 1998 р. [2], численні дослідження показали їхні переваги перед органічними флуорофорами. Ці переваги включають широкий спектр поглинання, вузький спектр випромінювання, великий стоксівський зсув, високий квантовий вихід та фотостійкість, значну чутливість та біосумісність, що визначає напівпровідникові наночастинок альтернативою у сучасних флуоресцентних методах візуалізації у нанобіології та наномедицині [3].

Одним із основних, вирішальних параметрів використання квантових точок у біонанотехнологіях та наномедицині є функціоналізація їх поверхні відповідними біомолекулами для забезпечення стабільності колоїдних розчинів у поєднанні із ефективним та селективним міченням відповідних об'єктів. На сьогоднішній день відомо вже чимало біосумісних квантових точок, які поєднані із різноманітними елементами розпізнавання біомолекул, наприклад з білками, антитілами, ензимами, ДНК і т.д. [4]. Саме поєднання наночастинок із вибраними біологічними сполуками, такими як протеїни, ензими, антитіла або послідовності ДНК веде до створення високофункціональних біонаноматеріалів (біонаноконструкцій, біонаноконструкцій, біонаноконструкцій), що відкриває широкі перспективи їх використання у наномедицині.

В даній роботі представлено результати синтезу напівпровідникових наночастинок телуриду кадмію та дослідження їх взаємодії із модельним протеїном – альбуміном крові людини.

Колоїдні розчини наночастинок CdTe одержували із застосуванням в якості пасиватора тіогліколевої кислоти (TGA), за методикою, детально описаною в роботі [5]. Варіація часу реакції та молярного співвідношення  $\text{Cd}^{2+}:\text{Te}^{2+}$ : TGA дозволяє керувати розмірами отриманих наночастинок. Проведені дослідження за допомогою трансмісійного електронного мікроскопу свідчать про одержання нанокристалів сферичної форми із середнім радіусом

Сироватковий альбумін людини (HSA) використовується в якості модельного білка для численних і різноманітних біофізичних, біохімічних і фізико-хімічних досліджень. Він є найбільш поширеним білком, що складає близько 60% від загальної концентрації білків у плазмі крові та відіграє важливу роль у транспорті та осадженні різних речовин у крові, що зумовлено обмеженістю кількості областей зв'язування із дуже різною специфічністю.

Проведені дослідження спектрів поглинання дозволили встановити зменшення оптичної густини та розмиття екситонної структури в спектрах поглинання квантових точок CdTe при зростанні вмісту сироваткового альбуміну людини, що свідчить про утворення відповідних біонаноконкомплексів. У спектрах фотолюмінесценції виявлено згасання інтенсивності фотолюмінесценції отриманих біонаноконкомплексів. Отримані результати температурної та концентраційної залежності, а також проведені обчислення сталої Штерна-Фольмера свідчать про високу стабільність отриманих біонанокон'югатів із переважаючою статичною взаємодією.

1. Jain K.K. Nanobiotechnology. – Comprehensive Biotechnology, 3rd edition, Editor: Murray Moo-Young, V. 1, P.607-623. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64046-8.00050-1>
2. Bruchez M.J et al. Semiconductor nanocrystals as fluorescent biological labels. – Science. –1998. – V. 281, 5385. – P. 2013-2016
3. Yao J. et al., Biochemistry and biomedicine of quantum dots: from biodetection to bioimaging, drug discovery, diagnostics, and therapy. – Acta Biomaterialia. – 2018. – V. 74. – P. 36-55.
4. Soldado A. et al., Advances in quantum dots as diagnostic tools. – Advances in Clinical Chemistry. – 2022. – V.107. – P.1-40.
5. Патент України на корисну модель № 92850 МПК (2014.01); С30В 28/00; С30В 30/00; С01В 19/00; С01Г 11/00. Спосіб синтезу стабілізованих нанокристалів кадмію телуриду в колоїдному розчині / Капуш О. А., Тріщук Л. І., Томашик З. Ф., Томашик В. М., Мазарчук І. О., Будзуляк С., Корбутяк Д. В., Демчина Л. А., Курик А. О.; u201402680 Заявл.17.03.2014; Опубл. 10.09.2014; Бюл. №17.



## Дослідження стаціонарної фотопровідності монокристалів CdTe:Cl

Володимир Попович<sup>1</sup>, Назарій Баранецький<sup>2</sup>

<sup>1</sup>кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна.

<sup>2</sup>група ТТІ-2324М,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [nazarii.baranetskyi@dspu.edu.ua](mailto:nazarii.baranetskyi@dspu.edu.ua)

При освітленні напівпровідника відбувається процес внутрішньої іонізації, який призводить до утворення додаткових нерівноважних носіїв заряду, на відміну від носіїв заряду, що з'являються внаслідок термічної генерації і знаходяться в термодинамічній рівновазі з ґраткою. Генерація нерівноважних носіїв у матеріалі внаслідок поглинання світла (ширше – електромагнітного випромінювання) називається внутрішнім фотоефектом, а викликана ним додаткова провідність – фотопровідністю. Явище фотопровідності у напівпровідниках знайшли широке практичне застосування при створенні оптоелектричних приладів, зокрема модуляторів світлових потоків, фотоприймачів і перетворювачів світлової енергії у електричну (фотогальванічних елементів), фотодавачів тощо.

Телурид кадмію (CdTe) натеper є одним із основних матеріалів для виготовлення неохолоджуваних давачів високоенергетичного випромінювання спектрометричного класу [1]. Щоби досягнути напівізолюючого стану, необхідного для зменшення рівня електронних шумів, застосовується його компенсуюче легування, у більшості випадків хлором. Ми досліджували стаціонарну фотопровідність монокристалів CdTe:Cl з номінальним вмістом домішки  $N_{Cl} = 10^{17} - 5 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ , вирощених з газової фази [2]. На рис. 1 наведено типові спектри фотопровідності досліджуваних зразків за кімнатної температури. Вони були приведені до однакового числа квантів, нормовані на максимум фотосигналу та побудовані у напівлогарифмічному масштабі.

З рис. 1 видно, що леговані Cl кристали характеризуються значною фоточутливістю. Криві фотоструму виходять на максимуми при енергіях фотонів, близьких до значень ширини забороненої зони телуриду кадмію, з чого можна зробити висновок про те, що ці максимуми відповідають власному збудженню, тобто оптичним переходам типу зона-зона.

Довгохвильова межа домішкової фотопровідності для усіх досліджуваних кристалів лежить приблизно при 0,8 еВ. У найслабше легованих зразках спектр домішкової фотопровідності є розмитим і практично неможливо виділити смуги, що відповідають переходам на



окремі локальні рівні. Із ростом концентрації хлору можна виділити смуги у області енергій фотонів 0,9, 1,2 еВ та 1,4 еВ. Імовірно, що найбільш короткохвильова із них є наслідком переходу електронів із А-центрів, тобто дефектів виду  $(V_{Cd} - Cl_{Te})^-$ , у зону провідності. Згідно з літературними даними ці дефекти локалізовані на 0,12 – 0,13 еВ вище від вершини валентної зони [3].

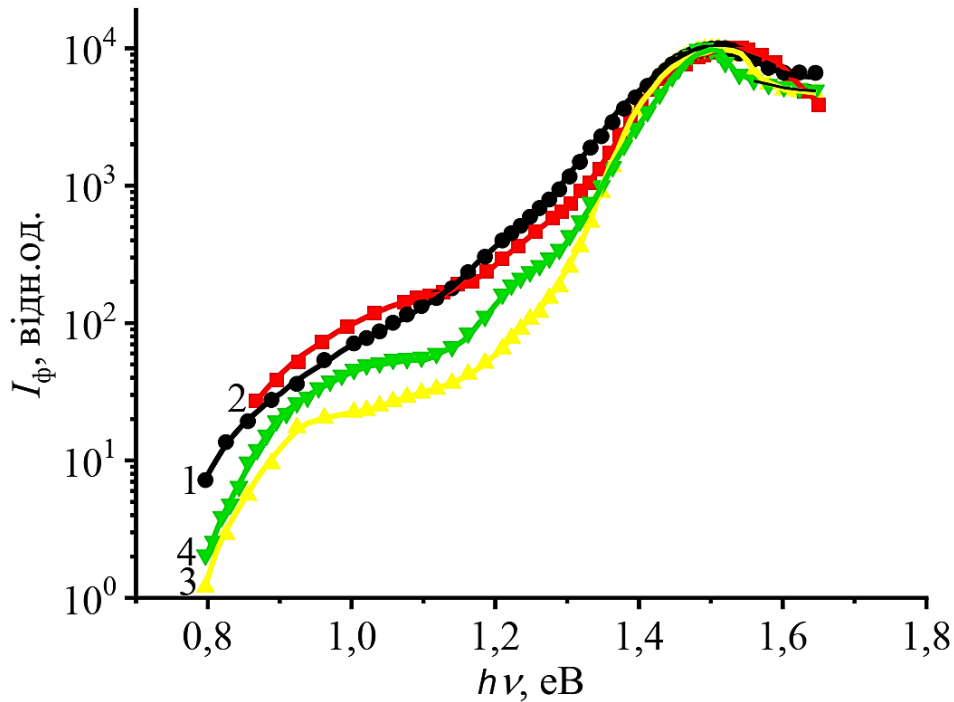


Рис. 1. Спектральні залежності стаціонарної фотопровідності монокристалічних зразків CdTe:Cl при  $T = 300$  К. Рівень легування: 1 –  $N_{Cl} = 10^{17} \text{ см}^{-3}$ ; 2 –  $N_{Cl} = 10^{18} \text{ см}^{-3}$ ; 3 –  $N_{Cl} = 10^{19} \text{ см}^{-3}$ ; 4 –  $N_{Cl} = 5 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ .

Дві інші смуги є наслідком переходів з більш глибоких локальних рівнів. Подібні спектральні криві приводилися у роботі [4] для зразків CdTe, легованих іншими мілкими донорами, а саме In і Al. Форма таких спектрів пояснювалась на основі припущення про існування у кристалах двозарядних акцепторів: першому їх зарядовому стану і смузі при 1,2 еВ у спектрах фотопровідності відповідає енергетичний рівень  $E_V + 0,4$  еВ, а другий розміщено на 0,7 еВ нижче від дна зони провідності і відповідає смузі в області 0,9 еВ.

Зі збільшенням рівня легування хлором спостерігається тенденція до зростання загальної фоточутливості зразків, а також до зниження відносного вкладу домішкової фотопровідності у загальну величину фотосигналу, тобто відбувалося “самоочищення” кристалів від електрично активних домішок при їх легуванні хлором. Найбільш фоточутливими виявилися середньолеговані зразки з  $N_{Cl} = 10^{18} - 10^{19} \text{ см}^{-3}$ , для яких

відношення фотоструму у максимумі до темного значення струму  $\frac{I_{\phi \max}}{I_0}$

перевищує 2 порядки за кімнатної температури. З практичної точки зору важливим є те, що спостерігається безпосередня кореляція між рівнем fotocутливості та спектрометричними характеристиками кристалів. Це означає, що вимірювання фотопровідності можна застосовувати як дешевий та ефективний спосіб селекції матеріалу для давачів  $\gamma$ - та X-випромінювання.

1. R. Triboulet, P. Siffert. *CdTe and Related Compounds; Physics, Defects, Hetero- and Nano-Structures, Crystal Growth, Surface and Applications*. Elsevier Ltd., 2010, 550 p.
2. V.D. Popovych, I.S. Virt, F.F. Sizov, V.V. Tetyorkin, Z.F. Tsybrii(Ivasiv), L.O. Darchuk, O.A. Parfenjuk, M.I. Ilashchuk. – *J. Cryst. Growth*. – 2007. – Vol. 308. – p. 63-70.
3. G. Brunthaler, W. Jantsch, U. Kaufmann, J. Schneider. – *J. Phys.: Condens. Matter*. – 1989.– Vol. 1.– p. 1925-1928.
4. Б. М. Вул, В. С. Вавилов, В. С. Иванов, В.Б. Стопачинский, В.А. Чапнин. – *ФТП*. – 1972. – Т. 6, №8. – с. 1442–1446.

## Modeling of the spatial redistribution of interstitial defects in a spherical quantum dot containing an isovalent impurity

*Danyil Vainapel<sup>1</sup>, Vladyslav Kuhivchak<sup>1</sup>, Artur Medvids<sup>2</sup>, Oleh Kuzyk<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Department of Physics and Information Systems,  
Drohobych Ivan Franko State Pedagogical university, Drohobych, Ukraine,  
[danyil.vainapel@dspu.edu.ua](mailto:danyil.vainapel@dspu.edu.ua),*

<sup>2</sup>*Riga Technical University, Riga, Latvia*

The cadmium-based QDs are indispensable due to their unique properties of radiation. However, QD toxicity remains a problem and limits their use for diagnosis and treatment. Such QDs cause an acute toxic influences on the morphology of cells, a decrease in cell viability and a violation of the integrity of the cell membrane [1].

Experimental results also showed that the histopathological changes caused by QDs with increased content of  $\text{Cd}^{2+}$  were time-dependent and could recover after a certain period of time. The  $\text{Cd}^{2+}$  ions showed delayed effects in relation to histopathological abnormalities.

In this work, we propose a method for limiting the migration of  $\text{Cd}^{2+}$  ions due to the creation of deformation-diffusion fluxes, which should contribute to the localization of cadmium in the center of QD. Thus, we will reduce the concentration of  $\text{Cd}^{2+}$  on the surface of the shell, which is in direct contact with the living organism. This method is based on the introduction of a single isovalent impurity into the QD, which is the center of nonuniform deformation. Doping a semiconductor quantum dot with just one impurity atom can completely change its physical properties. An impurity should be such that the deformation created by it causes the flux of cadmium defects from the surface to the center of QD. The concentration of electrons and holes in the QD material does not change its value under the influence of isovalent impurities. However, the presence of such impurities modifies the conduction band and valence band of QDs. This is due to the fact that the impurity is the center of deformation, which leads to local displacement of the electrochemical potential and the creation of nonuniform energy of defects. And this, in turn, leads to a self-consistent changes in energy of charge carriers and the emergence of an additional flux of defect. In this work, the theoretical model of the self-consistent electron-deformation-diffusion redistribution of Cd defects in the CdSe QD, which contains an isovalent impurity (the center of nonuniform deformation), with a different shell structure, and as well as in the QD – HSA bionanocomplex, was constructed.

1. Du Fossé I. Effect of ligands and solvents on the stability of electron charged CdSe quantum dots. – *J. Phys. Chem. C.* – 2021. – V.125. – P.3968.

## Дослідження модифікації зонної структури напівпровідника ZnO під впливом імпульсного лазерного опромінення

Юрій Вайнапель, Олеся Даньків

кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [yurii.vainapel@dspu.edu.ua](mailto:yurii.vainapel@dspu.edu.ua)

Оксид цинку (ZnO), завдяки своїм унікальним люмінесцентним, оптичним та п'єзоелектричним властивостям, останнім часом знайшов широке використання як матеріал для біо- та хемосенсорів, напівпровідникових лазерів ближнього ультрафіолетового та синього діапазонів, фотодетекторів [1]. Значна увага дослідників приділяється лазерній модифікації морфології приповерхневих шарів ZnO, при якій умови формування нанокластерів є керованим процесом. Для створення фотодетекторів та сонячних елементів перспективними є матеріали з гетеропереходами, які базуються на n-ZnO, зі значною невідповідністю параметрів контактуючих матеріалів. Також великі значення пружних сталих свідчать про те, що важливу роль у модифікації приповерхневих шарів можуть відігравати деформаційні ефекти.

Напівпровідник ZnO має складну систему точкових дефектів: міжвузлові атоми цинку ( $Zn_i$ ) та кисню ( $O_i$ ), вакансії цинку ( $V_{Zn}$ ) та кисню ( $V_O$ ), а також антиструктурні дефекти ( $O_{Zn}$ ,  $Zn_O$ ). Під впливом лазерного опромінення генеруються пари дефектів (міжвузлові атоми та вакансії) як в підгратці кисню, так і цинку. Однак, енергії утворення вакансій кисню та міжвузлового цинку є найменшими і їх концентрація є набагато більшою порівняно з іншими видами точкових дефектів. Окрім цього, ще одним фактом, який вказує на домінантну роль дефектів  $Zn_i$  та  $V_O$  в ZnO є те, що власний ZnO є напівпровідником n-типу до і після опромінення. Відомо, що  $Zn_i$  та  $V_O$  є донорами, а  $V_{Zn}$  та  $O_i$  – акцепторами.

У даній роботі представлено модель, яка самоузгодженим чином описує перерозподіл дефектів  $Zn_i$  та  $V_O$  та зміну в структурі зон ZnO, зумовлених імпульсним лазерним опроміненням. У запропонованій моделі врахована дифузія дефектів у неоднорідно-деформованому полі, як результат впливу дефектів та неоднорідної температури, а також нелокальна взаємодія дефектів з атомами матриці. Досліджено закономірності зміни зонної структури оксиду цинку, спричинені імпульсним лазерним опроміненням, зі зміною його інтенсивності.

1. W. Hirschwald, P. Bonasewicz, L. Ernst, M. Grade, *Zinc Oxide: Properties and Behaviour of the Bulk*, North-Holland, Amsterdam, 1981.

## Фотоелектричні характеристики гетероструктур n-ZnO/p-Si для УФ детектування

*Igor Virt, Іван Падалка*

*Факультет фізики, математики, економіки та інноваційних технологій,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
24, вул. І. Франка, 82100, Дрогобич, Україна,  
isvirt@dspu.edu.ua*

Представлено результати досліджень оптоелектронних характеристик гетероперехідного фотодіода n-ZnO/p-Si для широкосмугового фотодетектування ультрафіолетового (УФ) випромінювання. Гетеропереходи виготовлені шляхом нанесення тонких плівок ZnO n-типу на комерційні кремнієві підкладки р-типу провідності за допомогою технології імпульсного лазерного осадження (PLD). Проаналізовано структурні властивості матеріалу n-ZnO, нарощеного методом PLD на різних кристалічних площинах кремнію. Досліджено вольт-амперні характеристики (ВАХ) фотоприладів з гетеропереходом n-ZnO/p-Si при опроміненні різними довжинами хвиль в діапазоні від УФ до видимого, зокрема у діапазоні 365–650 нм.

Гетереструктури демонструють фотоелектричний ефект, корисний у застосуваннях для фотоелектричних пристроїв. В умовах власного зсуву фотодіод показує відмінну фоточутливість 1,5 А/Вт при освітленні ультрафіолетовим випромінюванням з довжиною хвилі 365 нм. Спостережено напругу холостого ходу ~50 мВ при ультрафіолетовому освітленні. Оцінено значення енергетичних бар'єрів в областях прямого та зворотного зміщення, величини яких пояснюються схематичною моделлю зон з межами розділу ZnO/Si.

Для оцінки фоточутливих характеристик в ультрафіолетовій області досліджено спектри потужності шуму (PSD) у гетероструктурах. Вимірювання PSD без зміщення та з робочим зміщенням детектора (50 мВ) виявили хорошу стабільність з низькочастотним шумом 1/f при кімнатних температурах. Зокрема, при 20 °C тепловий шум домінує в спектрі шуму на частотах 10÷100 кГц, тоді як шум типу 1/f спостерігається на нижчих частотах. Запропоновано модель шуму для інтерпретації експериментальних даних [1], які пояснюються впливом енергетичних пасток на електрон-діркові пари. Крім того, також була досліджена та обговорена часові залежності фотовідповіді виготовлених фотопристроїв.

1. Thongma S., Tantisantisom K., Grisdanurak N., Boonkoom T. UV enhanced white-light response based on p-Si/n-ZnO nanorod heterojunction photosensor. – Sensors and Actuators. – 2019. – A 296. – P. 324–330.

**Повільне зростання центрального індексу степеневого ряду***Юрій Галь, Юрій Лацук, Марія Гіщинська*

Кафедра математики та економіки

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, yuriy.latsyk@dspu.edu.ua

Для цілої функції  $F(s) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n e^{\lambda_n s}$ ,  $s = \sigma + it$ , (1)  
 зображеної рядом Діріхле (1.1) з абсцисою абсолютної збіжності  
 $\sigma \in (-\infty, +\infty)$  нехай  $M(\sigma, F) = \sup\{|F(\sigma + it)| : t \in \mathbb{R}\}$ ,  
 $\mu(\sigma, F) = \max\{|a_n| \exp\{\sigma \lambda_n\} : n \geq 0\}$  - максимальний член,  
 $\nu(\sigma, F) = \max\{n : |a_n| \exp\{\sigma \lambda_n\} = \mu(\sigma)\}$  - центральний індекс,  
 $\lambda_{\nu(\sigma)}$  - центральний показник.

Додатну неспадну на  $[0; +\infty)$  функцію  $\alpha(t)$  називаємо повільно зростаючою, якщо для кожного  $c > 0$

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{\alpha(ct)}{\alpha(t)} = 1 \quad (2)$$

Легко переконатися, що умова (1.2) є рівносильною до умови

$$\alpha(2t) = (1 + o(1))\alpha(t) \quad (t \rightarrow +\infty)$$

Умови повільного зростання усередненої лічильної функції

$N(\sigma) = \int_0^{\sigma} \frac{n(t)}{t} dt$  додатної послідовності  $\lambda_n \rightarrow +\infty$  ( $n \rightarrow +\infty$ ), де  $n(t) = \sum_{\lambda_n \leq t} 1$ , - лічильна функція ( $\lambda_n$ ) також отримується з умов повільного зростання  $\ln \mu(\sigma, F)$  з коефіцієнтами  $\alpha_n = (\lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_n)^{-1}$ , бо у цьому випадку  $N(\sigma) = \ln \mu(\sigma, F)$ . Крім цього, якщо  $n(t)$  - повільно зростаюча, то і її усереднене  $N(\sigma)$  також повільно зростаюча.

Отримано умови повільного зростання лічильної функції  $n(t)$ , що є частковою відповіддю на проблему поставлену в [1].

**Теорема 1** Нехай  $h(x)$  - додатна зростаюча до  $+\infty$  неперервно диференційована на  $[0, +\infty)$  функція така, що  $h'(x)/h(x) > 0$  ( $x \rightarrow +\infty$ ).

1. Якщо виконується умова
- 2.

$$\frac{h'(n-1)}{h(n-1)} \frac{\lambda_n}{\lambda_{n+1} - \lambda_n} \rightarrow 0 \quad (n \rightarrow +\infty),$$

то  $h(n(t))$  - повільно зростаюча.

3. Якщо  $\lambda_{n+1} - \lambda_n \nearrow$  і  $h(n(t))$  - повільно зростаюча, то

$$\frac{h'(n)}{h(n)} \frac{\lambda_n}{\lambda_{n+1} - \lambda_n} \rightarrow 0 \quad (n \rightarrow +\infty),$$

Теорема 2 Нехай послідовність  $(\lambda_n)$ ,  $0 \leq \lambda_1 \leq \lambda_2 \leq \dots \leq \lambda_n \rightarrow +\infty$ ,  $n \rightarrow +\infty$ , така, що  $\lambda_n = \lambda_{n_k}$  для  $n_k \leq n < n_{k+1}$ , а  $n_k \uparrow +\infty$  ( $k \rightarrow +\infty$ ).

Достатньою умовою (а за умови  $(n_k - n_{k-1})/(\lambda_{n_{k+1}} - \lambda_{n_k}) \searrow$  і необхідною) повільного зростання функції  $n(x)$  є умова

$$\left( \frac{n_k}{n_{k-1}-1} - 1 \right) \left( 1 + \frac{\lambda_{n_k}}{\lambda_{n_{k+1}} - \lambda_{n_k}} \right) = o(1) \quad (k \rightarrow +\infty).$$

1. М. Заболоцький, М. Шеремета. Про повільне зростання основних характеристик цілих функцій – *Математичні замітки*. – 1999. – Т.65, №2. – С. 206-214.

## Асимптотичні оцінки аналогів класичної теореми Вімана для кратних рядів Діріхле

Юрій Галь, Юрій Лацук, Василь Мельникович

Кафедра математики та економіки

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, yuriy.latsyk@dspu.edu.ua

Розглянуто проблему знаходження найкращих можливих оцінок величин виняткових множин для асимптотичних нерівностей типу Вімана-Валірона.

Нехай  $F$  – функція, визначена цілим кратним рядом Діріхле

$$F(z) = \sum_{\|n\|=0}^{+\infty} F_n e^{\langle z, \lambda_n \rangle}, \quad z \in \mathbb{C}^p, \quad (1)$$

де  $\|a\| = a_1 + \dots + a_p$  для вектора  $a = (a_1, \dots, a_p) \in \mathbb{R}^p$ ,  $\langle x, y \rangle = x_1 y_1 + \dots + x_p y_p$  для векторів  $x = (x_1, \dots, x_p)$ ,  $y = (y_1, \dots, y_p) \in \mathbb{C}^p$

Отримані результати продовжують дослідження, розпочаті в [1] і [2].

**Теорема 1.** Нехай функція  $F$  визначена рядом (1) таким, що для кожного  $1 \leq j \leq p$  і для деяких сталих  $c_1, c_2 > 0$

$$n_j(a + b) - n_j(a - b) \leq c_1 b + c_2 \quad (a > 0, b > 0),$$

де

$$n_j(t) = \sum_{\lambda_k^{(j)}} 1 \quad \text{для } t \geq 0$$

$$n_j(t) \equiv 0 \quad \text{для } t < 0.$$

Тоді для довільного  $\varepsilon > 0$  існує множина  $E \subset \mathbb{R}^p$  скінченної лебегової міри така, що для всіх  $\sigma \in K \setminus E$

$$M(\sigma, F) \leq \mu(\sigma, F) (\ln \mu(\sigma, F))^{\frac{p}{2} + \varepsilon} \prod_{k=1}^p (1 + |\sigma_k|)^{p-1-\varepsilon}, \quad (2)$$

де  $K$  – довільний конус з вершиною в т. О такий, що

$$\bar{K} \setminus \{0\} \subset \gamma(\mu) \equiv \left\{ \sigma \in \mathbb{R}^p : \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{1}{t} \ln \mu(\sigma, F) = +\infty \right\},$$



$$M(\sigma, F) = \sup\{|F(\sigma + i\tau)|: \tau \in \mathbb{R}^p\}, \quad \mu(\sigma, F) = \max\{|F_n|e^{\langle \sigma, \lambda_n \rangle}: n \in \mathbb{Z}_+^p\}$$

Теорема 2. Для цілої функції  $f$  від двох комплексних змінних виду

$$f(z_1, z_2) = \sum_{n,m=0}^{+\infty} a_{n,m} z_1^n z_2^m \quad (3)$$

для довільного  $\varepsilon > 0$  існують стала  $c_0 = c_0(f)$  і множина  $E \subset \mathbb{R}_+^2$  такі, що для всіх  $r = (r_1, r_2) \in K_1 \setminus E$  правильна нерівність

$$M_f(r_1, r_2) \leq C_0 \mu_f(r_1, r_2) (\ln r_1 \ln r_2)^{1+\varepsilon} \ln \mu_f(r_1, r_2) (\ln \ln \mu_f(r_1, r_2))^{2+\varepsilon} \quad (4)$$

де  $K_1$  – образ при відображенні  $r_1 = e^{\sigma_1}$ ,  $r_2 = e^{\sigma_2}$  довільного конуса  $K \subset \mathbb{R}^2$  з вершиною у початку координат і такого, що

$$\bar{K} \setminus \{0\} \subset \left\{ (\sigma_1, \sigma_2): \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{1}{t} \ln m_f(e^{t\sigma_1}, e^{t\sigma_2}) = +\infty \right\},$$

$$M_f(r_1, r_2) = \max\{|f(z_1, z_2)|: |z_1| = r_1, |z_2| = r_2\},$$

$$\mu_f(r_1, r_2) = \max\{|a_{n,m}| r_1^n r_2^m: n, m \geq 0\}, r_1, r_2 > 0,$$

$$m_f(r_1, r_2) = \sum_{n,m=0}^{+\infty} |a_{n,m}| r_1^n r_2^m,$$

1. О. Б. Скасків Про класичну нерівність Вімана для цілих рядів Діріхле // *Вісник ЛДУ сер. мех. – мат.* – 1999. – Вип.54. – С.180 –182
2. О. Г. Оришин, О. Б. Скасків. Нерівності типу Вімана для кратних рядів Діріхле // *Вісник ДУ "Львівська політехніка"*. – 1998. – № 346. – С. 43–48

## Асимптотичні оцінки для інтегралів типу Лапласа за обмежень на міру і швидкість зростання функції

Юрій Галь, Роман Мидлак, Надія Гамазіна

Кафедра математики та економіки

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, roman.mydlak@dspu.edu.ua

Нехай  $S^p(\lambda)$  – клас цілих функцій  $F(z)$ ,  $z \in \mathbb{C}^p$ , зображених абсолютно збіжними для всіх  $z \in \mathbb{C}^p$  кратними рядами Діріхле.

$$F(z) = \sum_{\|n\|=0}^{\infty} F_n e^{\langle z, \lambda_n \rangle} \quad (1)$$

Позначимо  $M(\sigma, F) = \sup\{|F(\sigma + iT)| : T \in \mathbb{R}^p\}$ ,

$$M(\sigma, F) = \max\{|F_n| e^{\langle \sigma, \lambda_n \rangle} : n \in \mathbb{Z}_+^p\},$$

$$M(\sigma, F) = \sum_{\|n\|=0}^{+\infty} |F_n| e^{\langle \sigma, \lambda_n \rangle}.$$

У випадку  $p = 1$   $S^{(1)}(\lambda)$  – клас цілих рядів Діріхле від однієї змінної з невід'ємною зростаючою послідовністю показників, а для всіх  $\sigma \in \mathbb{R}^p$  визначимо відповідний інтеграл типу Лапласа:

$$F(\sigma) = \int_{\mathbb{R}_+^p} f(x) e^{\langle \sigma, x \rangle} \nu(dx), \quad (2)$$

де  $f(x)$  – додатна неперервна на  $\mathbb{R}_+^p$  функція, а  $\nu$  – зліченно-адитивна на  $\mathbb{R}_+^p$  локально обмежена міра з необмеженим носієм  $\text{supp } \nu$ . Через  $\nu(E)$  позначимо  $\nu$ -міру  $\nu$ -вимірної множини  $E \in \mathbb{R}_+^p$ , тобто  $\nu(E) = \int_{\mathbb{R}_+^p \cap E} \nu(dx)$ , а через  $\text{meas}_p(E)$  позначимо Лебегову міру в  $\mathbb{R}^p$  локально вимірної за Лебегом множини  $E \in \mathbb{R}^p$ .

Далі, нехай  $L$  – клас додатних неперервних на  $[0, +\infty)$  функцій  $\psi(t)$  таких, що  $\psi(t) \rightarrow +\infty (t \rightarrow \infty)$ ;  $L^+$  – підклас  $L$ , в який входять зростаючі на  $[0, +\infty)$  функції;  $L_1$  – клас функцій  $\psi \in L$  таких, що  $\int_0^\infty \frac{dt}{\psi(t)} < +\infty$ ;  $\Upsilon(\delta) = \{\sigma \in \mathbb{R}^p : \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{1}{t} \frac{\ln \delta(t\sigma)}{t} = +\infty\}$ ;  $C(r, R)$  – образ циліндра  $\{x = (x_1, \dots, x_n) : x_1 \leq r, x_1^2 + \dots + x_p^2 \leq R^2\}$  при повороті системи координат, коли якому додатна піввісь  $O_{x_1}$  переходить у промінь  $\{\sigma = (\sigma_1, \dots, \sigma_n) : \sigma_1 = \sigma_2 = \dots = \sigma_p > 0\}$ ,  $0 < r, R < +\infty$ .

Отримані наступні результати, які є продовженням досліджень у [1] та [2], та визначають точні оцінки зверху інтегралів (2) через максимум інтегральної функції.

**Теорема 1.** Нехай  $\Phi \in L^+$  і  $F$  має вигляд (2). Якщо

$$\ln F(\sigma) \leq \Phi(\|\sigma\|) \quad (\|\sigma\| \geq c_0 > 0) \quad (\sigma, 3) \quad (3)$$

то існують  $\psi_1 \in L_1(\Phi)$ ,  $\psi_2 \in L_2(\Phi)$  такі, що

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{1}{\psi_1^{-1}(t)} \ln + v(t - \sqrt{\psi_2(t)}; t + \sqrt{\psi_2(t)}) = 0 \quad (4)$$

то співвідношення

$$\ln F(\sigma) \leq (1 + o(1)) \ln \mu(\sigma, F) \quad (5)$$

виконується при  $|\sigma| \rightarrow +\infty$  ( $\sigma \in K \setminus E$ ) для кожного конуса  $K \subset \mathbb{R}^p$  з вершиною в т.  $O(o, \dots, o)$  такого, що  $\bar{K} \setminus \{0\} \subset \gamma(F)$ ; множина  $E$  така, що  $meas_p(E \cap C(r, R)) = O(rR^{p-1})$ ,  $r \rightarrow +\infty$ , рівномірно за  $R > 0$ .

**Теорема 2.** Нехай  $\Phi \in L^+$  і  $F$  має вигляд (2). Якщо існує послідовність  $\sigma^{(j)} \in \mathbb{R}^p$  така, що  $\|\sigma^{(j)}\| \rightarrow +\infty$  ( $j \rightarrow +\infty$ ) і при  $\sigma = \sigma_j$  виконується (3), а також існують функції  $\psi_1 \in L_1(\Phi)$ ,  $\psi_2 \in L'_1(\Phi)$  такі, що виконуються (4), то співвідношення (5) виконується при  $|\sigma| \rightarrow +\infty$  ( $\sigma \in K \setminus E$ ) для кожного конуса  $K \subset \mathbb{R}^p$  з вершиною у т.  $O$  такого, що  $\bar{K} \setminus \{0\} \subset \gamma(F)$ ; множина  $E$  така, що  $meas_p(E \cap C(r, R)) = \alpha(r)rR^{p-1}$ , де  $\alpha(r) = \alpha(r, p, \psi_1, \psi_2, \Phi) \rightarrow 0$  при  $r = \frac{1}{p} \|\sigma_0^{(j)}\| \rightarrow +\infty, j \rightarrow +\infty$ .

1. Скасків О.Б., Трусевич О.М. Асимптотичні оцінки інтегралів Лапласа – *Мат. студії*. – 2002 – Т.18, N2, – с.125-146

2. Скасків О.Б., Трусевич О.М. Асимптотичні властивості регулярно збіжних функціональних рядів – *Препринт N17-1*. – Львів: ІППММ НАН України, 1999. – 18с.

## Асимптотичні оцінки для інтегралів типу Лапласа за обмежень на міру

Юрій Галь, Роман Мидлак, Анастасія Кукуян

Кафедра математики та економіки

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, [roman.mydlak@dspu.edu.ua](mailto:roman.mydlak@dspu.edu.ua)

Нехай  $S^p(\lambda)$  – клас цілих функцій  $F(z)$ ,  $z \in \mathbb{C}^p$ , зображених абсолютно збіжними для всіх  $z \in \mathbb{C}^p$  кратними рядами Діріхле.

$$F(z) = \sum_{\|n\|=0}^{\infty} F_n e^{\langle z, \lambda_n \rangle}$$

де  $\|a\| = a_1 + a_2 + \dots + a_p$  для вектора  $a = (a_1, \dots, a_p) \in \mathbb{R}^p$ ,  $\langle x, y \rangle = x_1 y_1 + \dots + x_p y_p$  для векторів  $x = (x_1, \dots, x_p), y = (y_1, \dots, y_p) \in \mathbb{C}^p$ .

У випадку  $p = 1 - S^{(1)}(\lambda)$  клас цілих рядів Діріхле від однієї змінної з невід'ємною зростаючою послідовністю показників  $\lambda = \{\lambda_k^{(1)} : k \in \mathbb{Z}_+\}$ . Для  $\sigma \in \mathbb{R}^p$  і функції  $F \in S^p(\lambda)$  позначимо:

$$M(\sigma, F) = \sup\{|F(\sigma + i\tau)| : \tau \in \mathbb{R}^p\},$$

$$\mu(\sigma, F) = \max\{|f_n| e^{\sigma \lambda_n} : n \in \mathbb{Z}_+\},$$

а також визначимо конус  $K$  з вершиною в точці  $0 = (0, \dots, 0)$  такий, що  $\bar{K} \setminus \{0\} \subset \gamma(F) = \left\{ \sigma \in \mathbb{R}^p : \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{t} \ln F(t\sigma) = +\infty \right\}$  і множину  $E \subset \mathbb{R}^p$  таку, що її Лебегова міра  $\text{meas}_p(E \cap C(R)) = O(r^{p-1})(R \rightarrow +\infty)$ .

Отримані твердження, що є наслідками з результатів у [1].

**Теорема 1.** Нехай  $F \in S^p(\lambda)$ ,  $\omega \in L_2$  і  $n_\lambda(a, b] = n(b) - n(a)$ ,

$n(t) = \sum_{\|\lambda_n\| \leq t, F_n \neq 0}$  – лічильна функція послідовності  $(\lambda_n)$ . Якщо

$$(\exists \psi_1 \in L_1^+)(\exists \psi_2 \in L_1): \lim_{t \rightarrow +\infty} \omega'(\psi_1^{-1}(t)) \ln^+ n_\lambda(t - \sqrt{\psi_2(t)}; t + \sqrt{\psi_2(t)}) = 0,$$

то  $\omega(\ln M(\sigma, F)) - \omega(\ln \mu(\sigma, F)) = o(1)$  при  $|\sigma| \rightarrow +\infty (\sigma \in K \setminus E)$ , де

$L_1$  – клас додатних, неперервних, зростаючих до  $+\infty$  на  $[0, +\infty)$  функцій;

$L_2$  – клас диференційованих вгннутих функцій  $\omega$ , таких, що  $\frac{1}{t} = O(\omega'(t))(t \rightarrow +\infty)$ .

**Теорема 2.** Нехай  $F \in S^1(\lambda)$ ,

$$\mu_{1/2}(\sigma) \equiv \sup\{\sum_{s=n}^{+\infty} |F_s| (\lambda_n^{(1)})^{1/2+n} e^{\sigma \lambda_n^{(1)}} : n \geq 0\}, n > 0$$

Тоді

$$M(\sigma, F) \leq (1 + o(1)) \sigma \mu_{1/2}(\sigma)$$

при  $\sigma \rightarrow +\infty (\sigma \in [0, +\infty) \setminus E, E - \text{множина скінченної Лебегової міри.}$

1. Скасків О.Б., Трусевич О.М. Асимптотичні оцінки інтегралів Лапласа – *Мат. студії.* – 2002 – Т.18, N2, – с.125-146

## Використання моделі Кронінга-Пені для знаходження енергії електрона в одномірній наногетеросистемі

*Мирослав Кубай, Віталій Гольський*

*кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, email: [hol.wit@dspu.edu.ua](mailto:hol.wit@dspu.edu.ua)*

Наногетероструктури складаються з гетеропереходів, які в загальному випадку визначаються, як границя поділу між двома різними речовинами. У фізиці напівпровідників найчастіше використовується частковий вид – перехід між двома монокристалічними напівпровідниками. У кристалічному твердому тілі періодичний потенціал решітки приводить до того, що виникають заборонені інтервали енергії, тобто виходить так звана зонна структура. Заборонений інтервал енергії називається забороненою зоною, вона розділяє валентну зону і зону провідності.

Хвиля, що відповідає вільному електрону у твердому тілі, може безперешкодно поширюватися у будь-якому напрямку. Ситуація кардинально змінюється, коли електрон потрапляє у твердотілісну структуру, розмір якої, принаймні в одному напрямку, співмірний за своєю величиною з довжиною його хвилі. Квантове обмеження супроводжується як збільшенням мінімальної енергії замкненого електрона, так і квантуванням енергетичних рівнів, що відповідають його збудженому станові. Через ці властивості нанорозмірних структур відрізняються від відомих об'ємних властивостей матеріалу, з якого вони зроблені. Для моделювання її поведінки в сучасній фізиці використовується модель потенціальної ями. Проте це досить груба модель, яка не враховує викривлення зон на межі середовищ.

Розглянемо гетероструктуру зображену на рисунку 1.

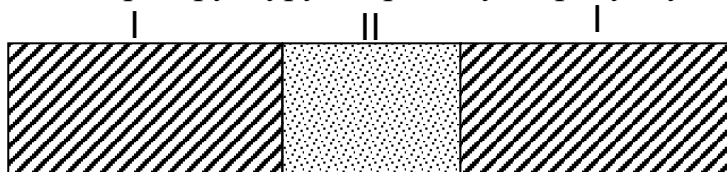
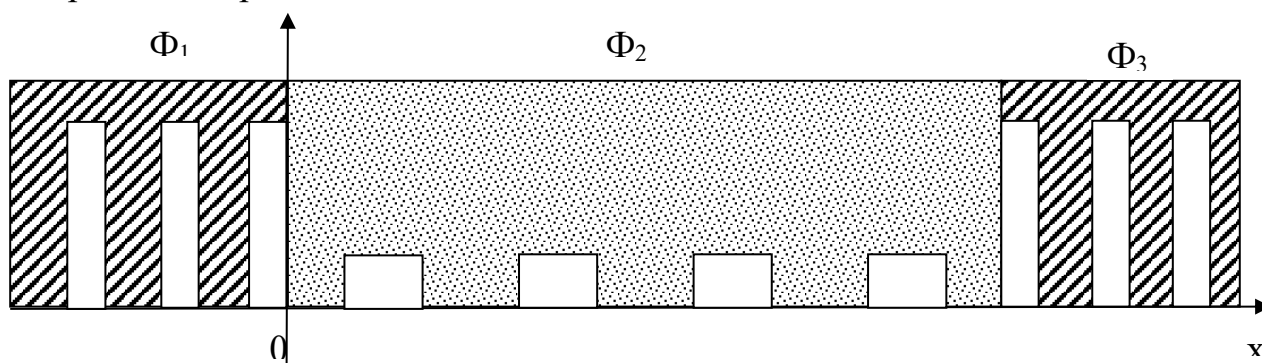


Рис.1. Схема досліджуваної гетероструктури.

Для того щоб в ній появлялись зв'язані стани потрібно підібрати такі напівпровідники, щоб внутрішній шар мав вужчу ширину забороненої зони, ніж зовнішні. Щоб знайти енергетичний спектр електрона в досліджуваній гетероструктурі, використаємо модель Кронінга-Пенні. Змоделюємо його так як зображено на рис.2.



Щоб розв'язати поставлену задачу, використаємо теорію S-матриці, полюси якої будуть визначати дискретний спектр частинки. Для цього потрібно хвильову функцію в кожній частині (I, II та III) представити у вигляді падаючої та відбитої складової. Нехай на гетероструктуру зліва падає потік частинок. На межі середовищ частина з них пройде, а частина відіб'ється. Аналогічна ситуація відбудеться на другій межі. В третьому ж середовищі буде тільки функція яка рухається вправо. Враховуючи сказане вище, хвильова функція в кожній області матиме наступний вигляд:

$$\begin{aligned}\Phi_1(x) &= A_1(\psi_-^{(1)}(x) + S_1\psi_+^{(1)}(x)) \\ \Phi_2(x) &= A_2(\psi_-^{(2)}(x) + S_2\psi_+^{(2)}(x)) \\ \Phi_3(x) &= A_3\psi_-^{(1)}(x),\end{aligned}$$

де

$$\begin{aligned}\psi_-^{(1)}(x) &= U_1^{(1)}(x)e^{-ik_1x} \\ \psi_+^{(1)}(x) &= U_2^{(1)}(x)e^{ik_1x} \\ \psi_-^{(2)}(x) &= U_1^{(2)}(x)e^{-ik_2x} \\ \psi_+^{(2)}(x) &= U_2^{(2)}(x)e^{ik_2x}\end{aligned}$$

в яких

$$\begin{aligned}U_1^{(1)}(x) &= A^{(1)}e^{i(\alpha-k_1)x} + B^{(1)}e^{-i(\alpha+k_1)x} \\ U_2^{(1)}(x) &= C^{(1)}e^{i(\beta-k_1)x} + D^{(1)}e^{-i(\beta+k_1)x} \\ U_1^{(2)}(x) &= A^{(2)}e^{i(\alpha-k_2)x} + B^{(2)}e^{-i(\alpha+k_2)x} \\ U_2^{(2)}(x) &= C^{(2)}e^{i(\beta-k_2)x} + D^{(2)}e^{-i(\beta+k_2)x}.\end{aligned}$$

Закон дисперсії для  $k_1$  і  $k_2$  матиме вигляд:

$$\begin{aligned}\frac{-\alpha_1^2 + \beta_1^2}{2\alpha_1\beta_1} \sin\alpha_1 a \cdot sh\beta_1 b + \cos\alpha_1 a \cdot ch\beta_1 b &= \cos k_1(a+b) \\ \frac{-\alpha_2^2 + \beta_2^2}{2\alpha_2\beta_2} \sin\alpha_2 c \cdot sh\beta_2 d + \cos\alpha_2 c \cdot ch\beta_2 d &= \cos k_2(c+d)\end{aligned}$$

Для знаходження S-матриці використовуються умови зшивання

$$\Phi_1(0) = \Phi_2(0)$$

$$\Phi_2(l) = \Phi_3(l)$$

$$\begin{aligned}\left. \frac{d\Phi_1(x)}{dx} \right|_{x=0} &= \left. \frac{d\Phi_2(x)}{dx} \right|_{x=0} \\ \left. \frac{d\Phi_2(x)}{dx} \right|_{x=l} &= \left. \frac{d\Phi_3(x)}{dx} \right|_{x=l}\end{aligned}$$

Після нескладних математичних перетворень отримаємо вираз для S-матриці:

$$S_1 = \frac{\psi_-^{(1)}(0)(p\psi_-^{(2)}(0) - S_2(E)p\psi_+^{(2)}(0)) - p\psi_-^{(1)}(0)(\psi_-^{(2)}(0) - S_2(E)\psi_+^{(2)}(0))}{\psi_+^{(1)}(0)(p\psi_-^{(2)}(0) - S_2(E)p\psi_+^{(2)}(0)) - p\psi_+^{(1)}(0)(\psi_-^{(2)}(0) - S_2(E)\psi_+^{(2)}(0))}.$$

$S_I(E)$  дає можливість знайти дискретні стани в досліджувальній гетероструктурі. Для цього потрібно знайти полюси S-матриці.

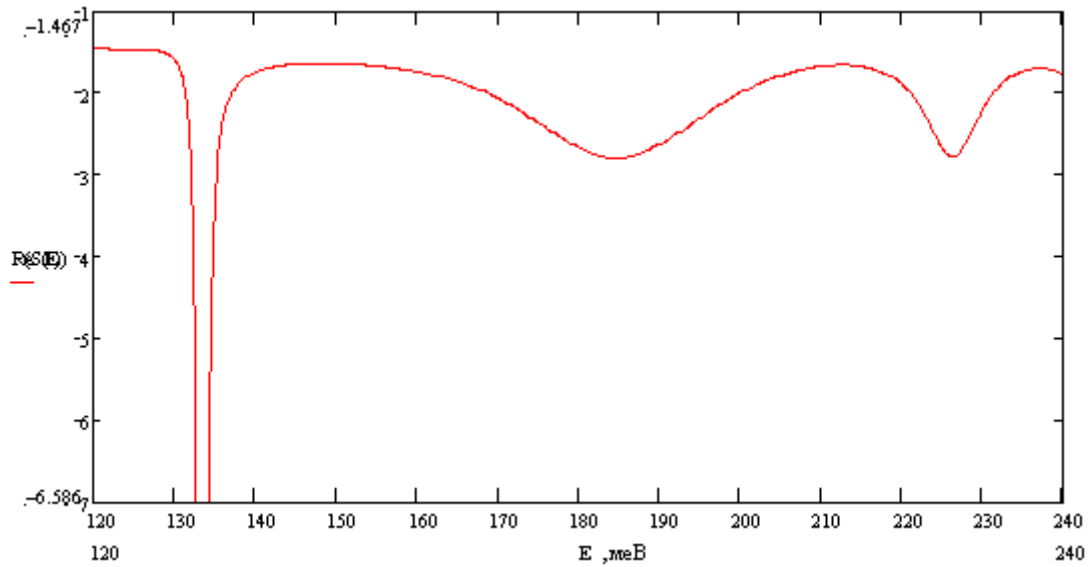


Рис. 3. Графік S-матриці від енергії.

Зв'язані стани електрона в отриманій гетероструктурі слід шукати від 130 меВ до 245 меВ. На рис. 3 наведено графік S-матриці від енергії частинки. З нього видно, що S-матриця має полюс в області енергій зазначених вище. Отже, це зв'язаний електронний стан в досліджуваній наногетероструктурі. Залежність енергії електрона від розміру квантової ями, продемонстровано на рис. 4. Як і при використанні моделі потенціальної ями, із збільшення розміру внутрішнього шару, енергія частинки монотонно спадає.

Отже, в роботі використано формалізм S-матриці та модель Кроніга-Пенні для знаходження хвильової функції електрона в наногетероструктурі. Знайдені зв'язані стани частинки в квантовій ямі. Отримані результати якісно співпадають із використанням моделі скінченної прямокутної потенціальної ями.



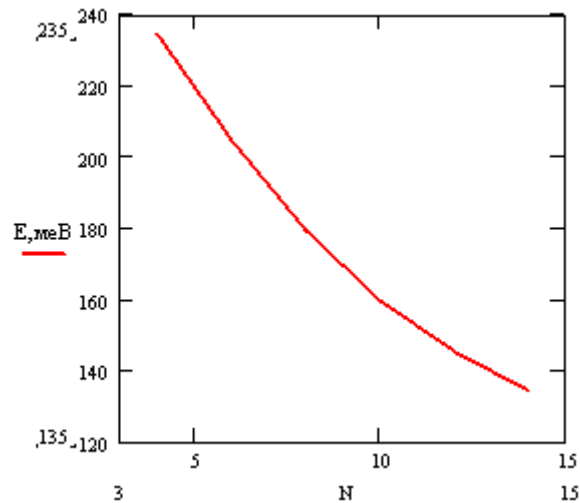


Рис. 4. Залежність зв'язаного стану електрона в досліджуваній гетероструктурі, в залежності від кількості атомів у поперечному перерізі внутрішнього шару.

1. Бойчук В. І. Основи теорії твердого тіла: навчальний посібник. Дрогобич: Коло, 2010. 264с.: 52іл.

**Розщеплення сигналів з лінійним обмеженим спектром***Андріана Вінковська**Кафедра математики та економіки, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Дрогобич, Україна, andriankav1112@gmail.com**Володимир Дільний**Кафедра математики та економіки, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Дрогобич, Україна*

В останні роки інтенсивно вивчаються розклади у просторах Пелі-Вінера та у подібних просторах аналітичних функцій.

Простір Пелі-Вінера  $W_\delta^p$  [3] можна визначити як простір цілих функцій, що задовольняють умову

$$\sup_{\varphi \in (0; 2\pi)} \left\{ \int_0^{+\infty} |(f r e^{i\varphi})|^p e^{-p\delta r |\sin \varphi|} dr \right\}^{\frac{1}{p}} < +\infty. \quad (1)$$

Простір  $W_\pi^2$  збігається з простором функцій, які можна представити кардинальними рядами за формулою Віттакера–Шеннона (2), що є фундаментальним результатом в теорії інформації, особливо в задачах реконструкції сигналів

$$f(z) = \frac{2}{\pi} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} c_n \frac{\sin \pi z}{z - n}, (c_n) \in l^2. \quad (2)$$

Для випадку  $p = 2$  і  $\alpha = \pi$  маємо елементарний розв'язок, що базується на теоремі Пелі-Вінера:

$$f_1(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^\sigma \varphi(t) e^{itz} dt, \quad f_2(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\sigma}^0 \varphi(t) e^{itz} dt. \quad (3)$$

Найцікавішим для застосувань є випадок  $p = 1$ . Природньо виникає наступна задача.

**Задача.** Які функції  $f \in W_\sigma^1$  допускають зображення  $f = f_1 + f_2$ , де обидві функції  $f_1$  і  $f_2$  є цілими,  $f_1 \in E^1\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$  і  $f_2 \in E^1\left(-\frac{\pi}{2}; 0\right)$ ?

Подібну задачу розглядав Б.Винницький [1] у своїх дослідженнях рівнянь типу згортки і довів, що якщо в представленні (2) є лише скінченна кількість ненульових коефіцієнтів  $c_n$ , то для функції  $f$  існує розв'язок Задачі.

Отримано такий результат.

**Теорема 1.** Нехай  $f \in W_\sigma^1$ . Функція  $f_1$  є розв'язком Задачі тоді і тільки тоді, коли обидві наведені нижче умови виконуються.

$$\sum_{m=1}^{+\infty} \left| \sum_{k=-\infty}^{+\infty} c_k \frac{k}{\left(m - \frac{i}{2} - k\right)\left(m - \frac{i}{2} - ik\right)} \right| < +\infty,$$

$$\sum_{m=1}^{+\infty} \left| \sum_{k=-\infty}^{+\infty} c_k \frac{k}{(m + \frac{i}{2} + ik)(m + \frac{i}{2} - k)} \right| < +\infty.$$

Список літератури

[1] Винницький Б. Про узагальнення теореми Пелі-Вінера, Мат. Студ. 1995;4:37–44.

[2] Dilnyi V.M. Splitting of some spaces of analytic functions. *Ufa Math. J.* 2014, 6 (2), 25-34.

[3] Levin B, Ljubarskii Yu. Interpolation by means of special classes of entire functions and related expansions in series of exponentials, Math. Sb. 1975; 9:621–662.

## Розщеплення на сигнали половинної амплітуди

Гейвич Марія

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка  
Дрогобич, Україна,  
[mariia.heyvich@dspu.edu.ua](mailto:mariia.heyvich@dspu.edu.ua)

Артур Петриченко

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [artur.petrychenko@dspu.edu.ua](mailto:artur.petrychenko@dspu.edu.ua)

Андрій Пастернак

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [andrii.pasternak@dspu.edu.ua](mailto:andrii.pasternak@dspu.edu.ua)

Науковий керівник: Дільний В.М., професор кафедри математики та економіки, доктор фізико – математичних наук, професор

Функціональна теорія просторів Пелі-Вінера на сьогодні досить добре розроблена і має численні застосування, зокрема в теорії передачі інформації. Фундаментальний результат у теорії цих просторів належить Р.Пелі та Н. Вінеру.

**Теорема 1.1.** Простір  $W_{\sigma}^2$  збігається з простором функцій, які можна зобразити у вигляді

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\delta}^{\delta} \varphi(t) e^{itz} dt, \varphi \in L^2(-\delta; \delta). \quad (1)$$

Простір  $W_{\delta}^p$  можна також визначити також як простір цілих функцій, що задовольняють умову

$$\sup_{\varphi \in (0; 2\pi)} \left\{ \int_0^{+\infty} |(f r e^{i\varphi})|^p e^{-p\delta r |\sin \varphi|} dr \right\}^{\frac{1}{p}} < +\infty. \quad (2)$$

Простір  $W_{\pi}^2$  збігається з простором функцій, які можна представити кардинальними рядами за формулою Віттакера–Шеннона.

$$f(z) = \frac{2}{\pi} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} c_n \frac{\sin \pi z}{z-n}, (c_n) \in l^2. \quad (3)$$

Наведена вище формула є фундаментальним результатом в інформаційній теорії, особливо задачах реконструкції сигналів.

Розглянемо наступний простір типу Гарді в куті. Нехай  $E^p(\alpha; \beta)$ ,  $0 < \beta - \alpha < 2\pi$ ,  $1 \leq p < +\infty$ , простір аналітичних функцій  $f$  в  $S(\alpha; \beta) = \{z: \alpha < \arg z < \beta\}$ , для якого

$$\sup_{\alpha < \varphi < \beta} \left\{ \int_0^{+\infty} |(f r e^{i\varphi})|^p dr \right\} < +\infty.$$

Функція  $f \in E^p(\alpha; \beta)$  має майже скрізь на  $\partial C(\alpha; \beta)$  недотичні граничні значення, які ми позначаємо через  $f$  і  $f \in L^p[C(\alpha; \beta)]$ .

**Задача.** Які функції  $f$  такі, що  $f(z)e^{-cz} \in W_\sigma^1$  для деякого дійсного  $c$  допускають зображення  $f = f_1 - f_2$ , де обидві функції  $f_1$  і  $f_2$  є цілими,  $f_1 \in E^1(0; \frac{\pi}{2})$  і  $f_2 \in E^1(-\pi/2; 0)$ .

Подібну задачу розглядав Б.Винницький [3] у своїх дослідженнях рівнянь типу згортки.

В [3] доведено, що якщо в представленні (3) є лише скінченна кількість ненульових коефіцієнтів  $c_n$ , то для функції  $f$  існує розв'язок Задачі при  $c$  рівному нулеві.

Отримуємо такий результат.

**Теорема 1.** Для кожної  $f$  такої, що  $f(z)e^{-cz} \in W_\sigma^1$  для деякого дійсного  $c$ , існує розв'язок Задачі.

При доведенні ми істотно використовуємо наступне твердження.

**Лема 2.** Простір  $W_\sigma^1$  збігається з простором функцій  $f$ , представлених через (1), де

$$\varphi(t) = \frac{1}{\pi} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} (-1)^k c_k e^{-\frac{ik\pi t}{\sigma}}. (c_k) \in l^1 \quad (4)$$

і виконується умова

$$\sum_{m=-\infty}^{+\infty} \left| \sum_{k=-\infty}^{+\infty} (-1)^{k+m} c_{k+m} \frac{k}{1+k^2} \right| < +\infty.$$

#### Список літератури

- [1] Vinnitskii B. On zeros of functions analytic in a half plane and completeness of systems of exponents, Ukrainian Math. J. 1994;46;484–500.
- [2] Vynnytskyi B. On generalization of the Paley-Wiener theorem, Mat. Stud. 1995;4:37–44.
- [3] Dilnyi V. Splitting of some spaces of analytic functions, Ufa Math. J. 2014;6:26–35.
- [4] Dilnyi V, Hishchak T. On splitting functions in Paley-Wiener space, Mat. Stud. 2016;45:137–148..

## Вивчення енергетичного спектру частинки в квантовій точці “неправильної” форми

*Микола Кашаєв, Віталій Гольський*

*кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, email: [hol.wit@dspu.edu.ua](mailto:hol.wit@dspu.edu.ua)*

Завдяки своїм унікальним властивостям квантові точки (КТ) можуть використовуватись в пристроях нічного бачення, сонячних батареях, польових транзисторах а також світловипромінювальних пристроях. На основі міжпідзонних переходів електрона (дірки) можна реалізувати оптичні пристрої середнього інфрачервоного діапазону. Як показують дослідження, форма КТ відчутно впливає на енергетичний спектр квазічастинки. А експериментальні роботи свідчать про відмінність її від сферичної, що в кінцевому варіанті відбивається на оптичних властивостях матеріалів. Проте більшість робіт присвяченні, якраз сферично симетричним КТ у зв'язку з простішим її розв'язком. Системна квантова точка (КТ) є ідеальною платформою для тестування квантових явищ, оскільки система добре описується квантовою механікою, а її властивості повністю не залежать від вибору параметрів матеріалу. Крім того, його квантові властивості можна легко регулювати електростатично. Завдяки цим перевагам протягом останніх кількох десятиліть були широко вивчені різні системи КТ, щоб зрозуміти багато явищ, включаючи кулонівську блокаду та ефект Кондо.

Наносистеми, що складаються з трьох тунельно зв'язаних КТ або триатомних штучних молекул, дозволяють вивчати цікаві явища, пов'язані з електростатикою та молекулярними станами потрійних квантових молекул (КМ). Експериментально молекули КТ інтенсивно досліджуються в [1-4]. Нанокристалів у КМ може бути два [1], три [2-3], чотири [4] і більше. Якщо розглядати геометрію молекули, то вона буває лінійною [4], або трикутною [2-3]. Він може бути симетричним, коли відстані між квантовими точками однакові і несиметричними. З цього випливає, що актуальним постає питання дослідження енергетичного спектра в нанокристалах, форма яких відмінна від сферичної.

В роботі розглянуто КТ, яка утворена з двох або трьох сферичних сферичних нанокристалів, які сплоснулись між собою. Для трьох нанокристалів розглянуто два випадки: лінійне з'єднання та з'єднання у вигляді трикутника. Величина таких КТ визначається відстанню між центрами сфер.

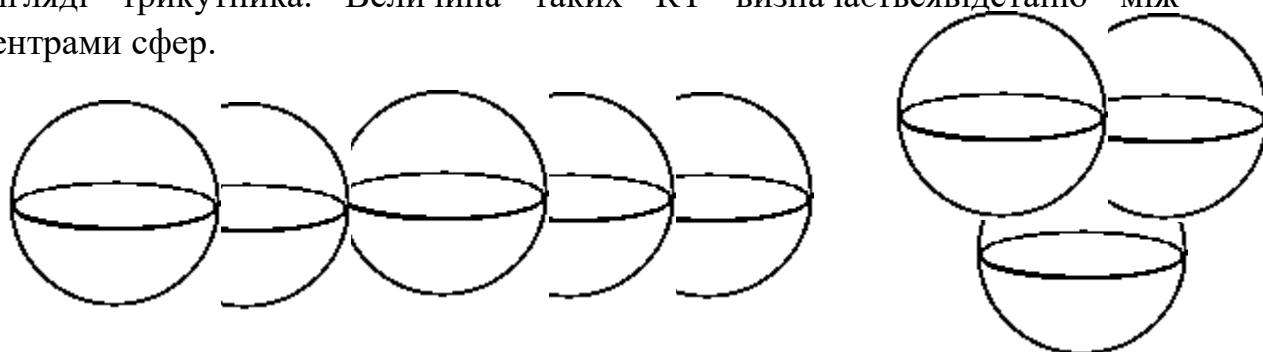


Рис. 1. Моделі розглянутих квантових точок.

Розглядається одноелектронна задача, тобто коли в такій наносистемі знаходиться один електрон, хвильову функцію представлено як лінійну комбінацію хвильових функцій електрона окремих сфер (нанокристалів), що формують КТ:

$$\Psi(r) = \sum_{i=1}^3 C_i \varphi_{is}(r), \quad i=1, 2, 3. \quad (1)$$

де  $\varphi_{is}(r)$  – хвильова функція основного стану  $i$ -ого нанокристалу.

Щоб отримати енергетичні рівня частинки, зроблено підстановку (1) в стаціонарне рівняння Шредінгера з гамільтоніаном:

$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + U(r), \quad (2)$$

де

$$U(r) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } r \text{ пробігає область матриці} \\ U_0, & \text{якщо } r \text{ знаходиться в області сфери} \end{cases}, \quad (3)$$

$m$  — ефективна маса електрона для відповідної області,  $U_0 < 0$ .

Отже, роботі проведено чисельний розрахунок енергетичного спектра електрона в КТ, що утворена з двох чи трьох нанокристалів сферичної форми. Досліджено вплив величини та симетрії наносистеми на енергетичний спектр електрона. Розглянуто випадок симетрії коли КТ сформовано з двох та трьох нанокристалів.

1. Johnson A. C., Petta J. R., Marcus C. M., Hanson M. P., Gossard A. C. Phys. Rev. B 72, 165308 (2005)
2. Rogge M.C., Haug R.J. Phys. Rev. B 78, 153310 (2008)
3. Rogge M.C., Haug R.J. Physica E 40 (2008) 1656-1658
4. [Takakura T.](#), [Noiri A.](#), [Obata T.](#), [Otsuka T.](#), [Yoneda J.](#), [Yoshida K.](#), and [Tarucha S.](#) Appl. Phys. Lett. 104, 113109 (2014)
5. Gimenez I. P., Korkusinski M., Hawrylak P. Phys. Rev. B 76, 075336 (2007)
6. Lee S.-Y., Chung Y. Phys. Rev. B 87, 045302 (2013)
7. Ren Y.F., Wang L., Liu Z., Wu M.W. Physica E 63(2014) 329–336.

## Структурні та оптичні дослідження тонких плівок ZnCoO

*Віталій Ковалів, Олег Бачинський, Андрій Попович, Андрій Столярчук*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, vitalikkovaliv@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Столярчук І.Д., професор кафедри фізики та  
інформаційних систем*

Широкозонний напівпровідник оксид цинку (ZnO) привертає значну увагу впродовж кількох десятиліть завдяки своїм напівпровідниковим, п'єзоелектричним і піроелектричним властивостям та високим потенціалом застосування в електроніці, оптоелектроніці, тощо. Введення елементів перехідних металів (3d- чи 4f- елементів) у кристалічну ґратку оксиду цинку приводить до виникнення нового класу матеріалів - магніторозчинених напівпровідників (МРН).

Потенціал МРН на основі ZnO для перспективних технологічних застосувань у спінтроніці викликав значний науковий інтерес після теоретичних робіт Дітла та ін. [1].  $Zn_{1-x}Co_xO$  вважається перспективним МРН при кімнатній температурі з точки зору поєднання прозорості та феромагнетизму для потенційного застосування монолітної оптичної інтегральної схеми в короткохвильовому полі. В той же час питання феромагнітного впорядкування при кімнатній температурі для двовимірних систем, зокрема тонких плівок, отриманих різними технологічними методами на основі  $Zn_{1-x}Co_xO$  залишається дискусійним.

Тонкі плівки  $Zn_{1-x}Co_xO$  були отримані нами методом магнетронного напилення. Як підкладки ми використали кварц, сапфір і скло. Самонапилення здійснювалось в активному газовому середовищі, що складалось із суміші аргону та кисню. Композитні мішені формували шляхом змішування, пресування та спікання порошків ZnO та CoO з відповідними співвідношеннями компонентів. Процес напилення проводився на відстані від мішені до підкладки 35 мм. Базовий вакуум у камері підтримувався рівним  $2 \times 10^{-4}$  Па, а тиск робочого газу становив 0,2 і 0,8 Па для кисню та аргону відповідно. Напилення проводили при вхідній ВЧ потужності 300 Вт і швидкості осадження 10 нм/хв. Під час осадження температура підкладки становила 350–400 °С. Після осадження зразки відпалювали в атмосфері кисню при температурі 500–550 °С.

При синтезі низьковимірних структур, зокрема тонких плівок, першочергове значення має дослідження і контроль їх структурних та морфологічних характеристик. Структурний аналіз отриманих зразків проводився при допомозі X – променевого дифрактометра D8 ADVANCE with DAVINCI із використанням Cu-K $\alpha$  випромінювання із довжиною хвилі



$\lambda = 1.54059 \text{ \AA}$  та кутом сканування  $2\Theta$  від  $10^\circ$  до  $70^\circ$ . Отримані результати свідчать про гексагональну вюрцитну структуру типу ZnO отриманих плівок із переважною орієнтацією в напрямку (002) гексагональної вісі  $c$ . Із збільшенням концентрації нікелю спостерігались додаткові піки, що відповідають орієнтаціям (100), (101) та (102) вихідного ZnO. Жодних інших піків, які відповідали б 3d домішкам чи їх оксидам не було виявлено, що свідчить про систематичне заміщення іонами  $\text{Co}^{2+}$  іонів  $\text{Zn}^{2+}$  у кристалічній ґратці.

Дослідження оптичних властивостей плівок проводилось на зразках без відокремлення плівки від підкладки, тому при підрахунках вносились поправки на вклад самої підкладки. При введенні іонів кобальту в ґратку ZnO та зростанні його вмісту край фундаментального поглинання зміщується в довгохвильову область спектру. Така поведінка ширини забороненої зони зумовлена впливом  $s, p-d$  обмінної взаємодії, яка призводить до негативних та позитивних кореляцій країв зони провідності та валентної зони, що призводить до відповідного зменшення ширини забороненої зони [3]. В той же час, при зростанні концентрації кобальту важливу роль починає відігравати механізм додаткового поглинання, яке проявляється в інтервалі довжин хвиль від 500 до 750 нм. Для плівок із вмістом кобальту до  $x \leq 6\%$  спостерігається тонка структура додаткового поглинання у цій ділянці спектра із смугами поглинання при 568, 616 та 660 нм. Ці три піки поглинання пояснюються в рамках  $d-d$  переходів у тетраедраально координованих іонах  $\text{Co}^{2+}$ . Зокрема, піки поглинання зумовлені такими переходами  ${}^4\text{A}_3(\text{F}) \rightarrow {}^2\text{E}(\text{G})$ ,  ${}^4\text{A}_3(\text{F}) \rightarrow {}^4\text{T}_1(\text{p})$  та  ${}^4\text{A}_2(\text{F}) \rightarrow {}^2\text{A}_1(\text{G})$ . Спостереження структури у довгохвильовій області спектру, зумовленої  $d-d$  переходами, слугує додатковим підтвердженням заміщення іонами 3d елементів іонів  $\text{Zn}^{2+}$  у кристалічній ґратці та перебування їх у зарядовому стані  $2+$ .

1. T. Dietl, H. Ohno, F. Matsukura, J. Cibert, D. Ferrand, Zener model description of ferromagnetism in zinc-blende magnetic semiconductors. – *Science* – 2000. – 287 – p. 1019-1022.
2. Introduction to the Physics of Diluted Magnetic Semiconductors / Ed. by Gaj J.A., Kossut J. – Springer. – 2011. – 469 p.

## Вплив легування алюмінієм на мікротвердість монокристалів $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$

Юрій Павловський<sup>1,2</sup>, Віктор Британ<sup>2</sup>, Юрій Ковальчук<sup>2</sup>, Василь Качмар<sup>2</sup>

<sup>1</sup>кафедра технологічної та професійної освіти

<sup>2</sup>кафедра фізики та інформаційних систем,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

м. Дрогобич, Україна, [u\\_pavlovskyy@dsru.edu.ua](mailto:u_pavlovskyy@dsru.edu.ua)

За останні роки напівізоляційний монокристалічний  $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$  з концентрацією Zn у діапазоні 8-15% став найкращим матеріалом у широкому спектрі напівпровідникових детекторів рентгенівського та  $\gamma$ -випромінювання при кімнатній температурі. Популярність цього матеріалу пояснюється його високою добротністю Z, широкою забороненою зоною та довгостроковою стабільністю, що дозволяє виготовляти високоефективні детектори ядерного випромінювання з високою роздільною здатністю з незначною поляризацією та тривалим дрейфом при кімнатній температурі. Ранній успіх одноелементних планарних детекторів невеликого об'єму та простих багатоелектродних пристроїв стимулював більш просунуті застосування  $\text{CdZnTe}$  в ядерній діагностиці, цифровій радіографії, астрофізичному рентгенівському та  $\gamma$ -зображенні з високою роздільною здатністю, промислового веб-вимірюванні тощо [1-3]. Крім швидко зростаючої потреби у великих кількостях  $\text{CdZnTe}$ , нові програми вимагають кристалів більшого розміру та значних покращень у властивостях транспортування заряду та однорідності кристалів детектора.

Основна частина  $\text{CdZnTe}$ , яка використовується у детекторах ядерного випромінювання та пристроях для формування зображень, вирощується за методом Бріджмена під високим тиском. Ці кристали мають непогану комбінацію електричних і фізичних властивостей, особливо високий питомий електричний опір і хороший транспорт носіїв, тривалу стабільність і незначну поляризацію при кімнатній температурі. Однак, злитки  $\text{CdZnTe}$ , вирощені методом Бріджмена, мають ряд недоліків: макроскопічне розтріскування, утворення трубчастих дефектів, обмежений розмір монокристалічного зерна, утворення включень Te, коливання концентрації Zn, неоднорідності електричних властивостей і відносно погані механічні властивості [4].

У роботі ми представляємо результати дослідження мікротвердості монокристалів  $\text{CdZnTe}$  з вмістом Zn 10% легуваного алюмінієм концентрацією  $10^{19} \text{ см}^{-3}$ , які вирощувалися методом сублімації у вакуумі. Як відомо, алюміній широко використовується для компенсування власних акцепторних дефектів (у нашому випадку вакансій кадмію) у матеріалах з високим опором та хорошими детекторними параметрами [5]. Таким чином

легування алюмінієм має призвести до підвищення питомого опору CdZnTe, що є важливим для поліпшення технології отримання детекторних матеріалів. Окрім цього ми сподівалися отримати матеріал з покращеними механічними властивостями, що також є важливим для підвищення стабільності роботи детекторів на основі CdZnTe при механічних навантаженнях.

Дослідження мікротвердості ми проводили за методом Віккерса на мікротвердомірі ПМТ-3. Вимірювання проводилося при навантаженнях на індентор в діапазоні 2-120 г. Тривалість витримування навантаження у всіх випадках становила 15 с.

Величина мікротвердості визначалася за формулою

$$H_V = 1,8544 \cdot \frac{P}{d_c^2}, [\text{Па}],$$

де  $P$  – навантаження на індентор, Н;  $d_c$  – середня значення величини діагоналі відбитка, м.

Визначення середнього значення величини діагоналей відбитка здійснювалося за усередненням вимірювань 10-15 відбитків індентора. Результати залежності мікротвердості монокристалів від величини навантаження представлено на рис. 1.

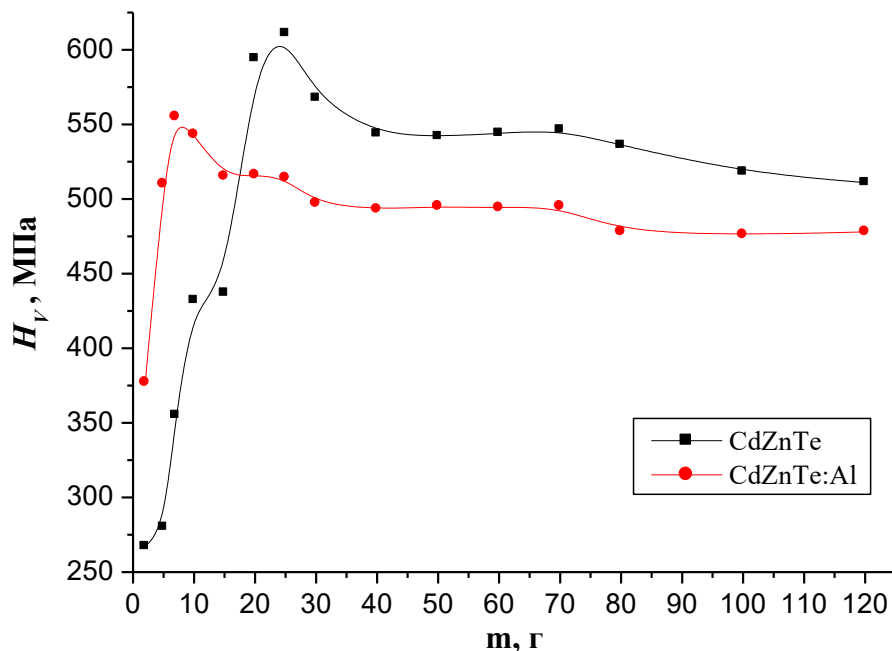


Рис. 1. Мікротвердість монокристалів CdZnTe вирошчених методом сублімації: 1 – не леговані; 2 – леговані алюмінієм

Як бачимо з рис. 1 залежність мікротвердості досліджуваних матеріалів від величини навантаження на індентор (що відповідає глибині проникнення) є немонотонною і має подібний характер для обох зразків. Цікавими є результати вимірювання мікротвердості при навантаженнях від

2 г до 20 г. У цьому діапазоні мікротвердість монокристалів CdZnTe легованих алюмінієм в 1,3-1,4 рази перевищує мікротвердість нелегованих зразків CdZnTe. При навантаженнях 25-120 г мікротвердість легованих зразків виявилася приблизно в 1,1 рази меншою від нелегованих, що, очевидно, пов'язано з появою тріщин вздовж діагоналей відбитків індентора (рис. 2). Як відомо, поява тріщин призводить до зменшення внутрішніх деформаційних напружень, що в свою чергу, зумовлює зменшення мікротвердості.

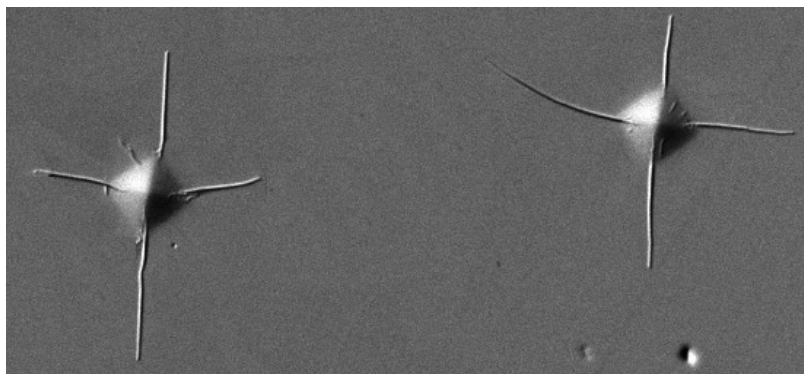


Рис. 2. Виникнення мікротріщин на зразках CdZnTe легованих алюмінієм

Пояснення механізму немонотонної зміни мікротвердості монокристалів CdZnTe легованих алюмінієм у порівнянні з нелегованим матеріалом потребує подальших досліджень, однак з одержаних результатів можна зробити висновок про те, що легування алюмінієм призводить до зміцнення приповерхневих шарів CdZnTe, а покращити механічні властивості, очевидно, можна підбиранням інших концентрацій легуючої домішки, що буде метою нашим подальших досліджень.

1. C. Szeles. CdZnTe and CdTe materials for X-ray and gamma ray radiation detector applications. *Physica Status Solidi (B)*. 2004. Vol. 241, No 3. P. 783-790.
2. Eisen Y., Shor A. CdTe and CdZnTe materials for room-temperature X-ray and gamma ray detectors. *Journal of Crystal Growth*. 1998. Vol. 184-185. P. 1302–1312.
3. Mustafa Kurban, Şakir Erkoç. Mechanical properties of CdZnTe nanowires under uniaxial stretching and compression: A molecular dynamics simulation study. *Computational Materials Science*. 2016. Vol. 122. P. 295-300.
4. Csaba Szeles and Michael C. Driver. Growth and properties of semi-insulating CdZnTe for radiation detector applications. *SPIE Conference on Hard X-ray and Gamma-Ray Detector Physics and Applications*. San Diego, California, July 1998, SPIE. Vol. 3446. P. 1-8.

## Методика обробки поверхні кристалів напівпровідникової сполуки CdTe

*Тарас Кос<sup>1</sup>, Володимир Попович<sup>2</sup>, Robert Mroczka<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>група ТТІ-2324М,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

м. Дрогобич, Україна, [taras.kos@dspu.edu.ua](mailto:taras.kos@dspu.edu.ua)

<sup>2</sup>кафедра технологічної та професійної освіти,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

м. Дрогобич, Україна

<sup>3</sup>faculty of medicine

The John Paul II Catholic University of Lublin

Основними сферами застосування масивних монокристалів телуриду кадмію є їх використання як матеріалу для неохолоджуваних детекторів іонізуючого випромінювання та підкладок для епітаксії тонких плівок  $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$  з метою подальшого виробництва матриць ІЧ-фотоприймачів [1]. Доведено, що експлуатаційні параметри цих пристроїв визначаються не лише характеристиками вирощених кристалів CdTe (структурною досконалістю, малим вмістом домішок, стехіометрією), але і якістю обробки поверхонь [2]. При цьому заключною операцією є хімічне травлення, головне завдання якого полягає у видаленні порушеного та аморфного шару, що утворюється в результаті попередніх механічних обробок (різання, шліфування та полірування), а також у досягненні високої чистоти, максимальної структурної досконалості та однорідності хімічного складу поверхонь.

У представленій роботі ми використали наступну методику приготування зразків. З вирощених монокристалічних булів CdTe з допомогою загостреного леза відколювалися плоско-паралельні пластинки потрібної товщини. Поверхнями сколювання є кристалографічні площини типу {110} структури сфалериту. Для отримання потрібних розміру та форми, пластинки розрізалися у визначеному напрямку струнною пилою з допомогою туго натягнутої тонкої сталевий дротини, при її постійному змочуванні масляною суспензією абразивного мікропорошку. Для шліфування поверхонь зрізу використовувалося пристосування, яке складалося з тримача, поміщеного всередину оправки з мінімальним зазором між ними (рис. 1а). Зразок на тримач наклеювався парафіном. Шліфування проводилося вручну на гладкій скляній поверхні водними суспензіями алмазного порошків, у декілька етапів, зі збільшенням дисперсності абразиву. Нормальне навантаження визначалося вагою тримача та залишалося сталим у процесі шліфування. Після завершення шліфування зразок відклеювався з тримача, кип'ятився у чотирехлористому

вуглеці марки ЧДА для очищення від парафіну та промивався бідистильованою водою під тиском.

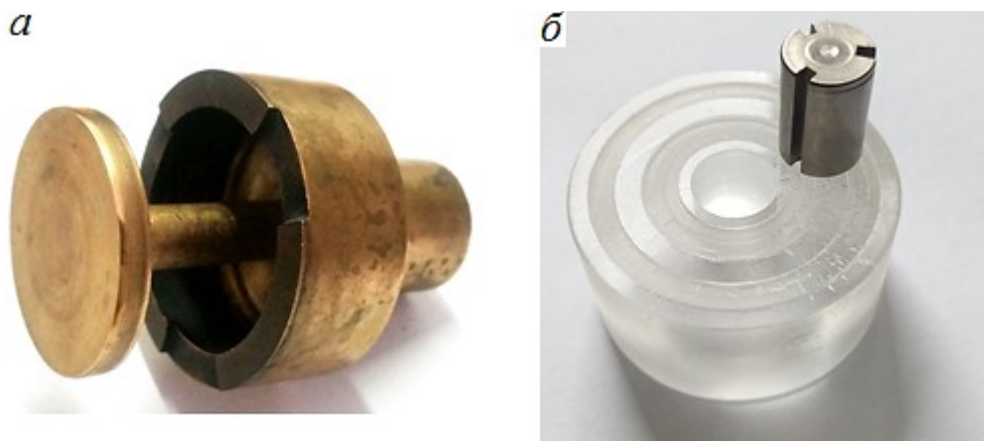


Рис. 1. Пристосування для механічного шліфування (а) та хіміко-механічного полірування (б) поверхонь кристалів CdTe.

Заключним етапом обробки поверхонь кристалів було хіміко-механічне полірування для усунення пошкодженого механічним шліфуванням поверхневого шару. Знімався шар у щонайменше у 300 мкм з кожної шліфованої сторони зразка. Для цього використовувався неселективний поліруючий травник, склад якого та режим полірування підбиралися таким чином, щоб у результаті травлення на зразку не залишалися нерозчинні продукти реакції. 5% розчин броду у етиленгліколі та диметилформаміді задовольняв цим вимогам. Слід зауважити, що бром широко використовується для хімічного травлення CdTe, проте у більшості випадків як розчинник використовують метанол [3]. Пристосування для полірування показано на рис. 1б. Тримач, до якого зразок приклеювався парафіном, був виточений з титану, а оправка – з полікарбонату, оскільки ці матеріали є хімічно нейтральними до поліруючого розчину. Полірування проводилося вручну на гладкій батистовій тканині, що періодично змочувалася травильним розчином. Після полірування зразки багаторазово промивалися у бідистильованій воді та кип'ятилися у чотирехлористому вуглеці марки ОСЧ.

Експрес-контроль полірованих поверхонь зразків на відсутність подряпин, забруднень та інших слідів обробки проводився шляхом візуального огляду з допомогою оптичного мікроскопу. При виявленні таких дефектів, зразки повторно полірувалися до повного усунення дефектів.

Високу якість поверхонь зразків CdTe, оброблених за допомогою описаної вище методики, засвідчили результати досліджень методом скануючої електронної мікроскопії (мікроскоп Tescan Vega 3) та атомно-силової мікроскопії (мікроскоп Agilent Technologies LS5600). Типові отримані зображення приведено на рис. 2а і 2б, відповідно.

Енергодисперсійний рентгенівський аналіз (система мікроаналізу Bruker Quantax) виявив, що хімічний склад поверхні є наступним: 51,2 ат.% Te і 48,8 ат.% Cd.

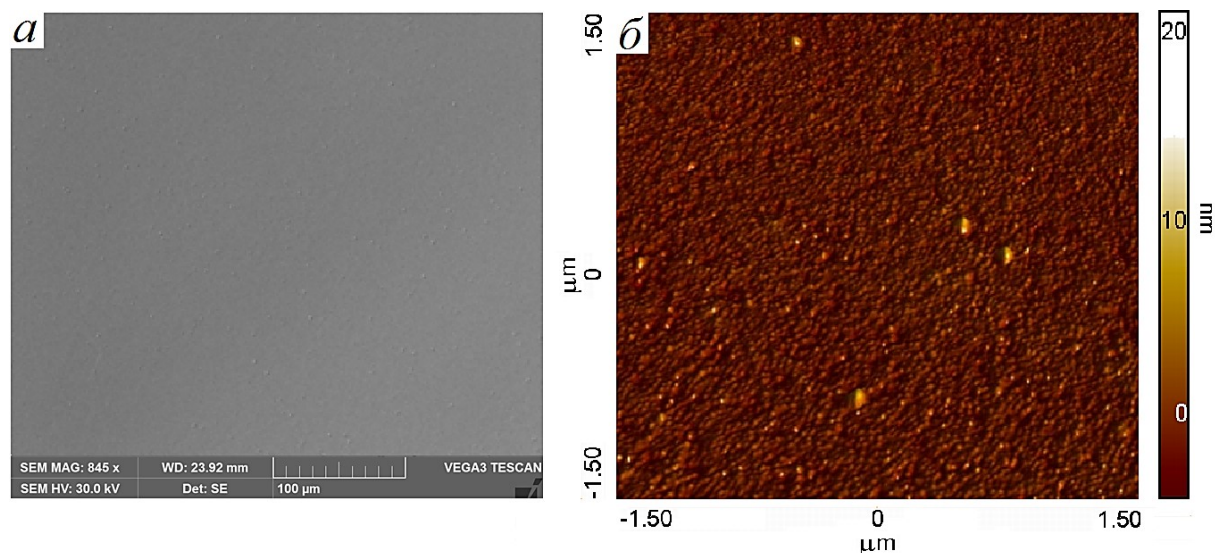


Рис. 2. Зображення поверхні зразка CdTe після її хіміко-механічного полірування, отримані методами скануючого електронної мікроскопії (а) та атомно-силової мікроскопії (б).

Отже, можна зробити висновок про те, що хіміко-механічне полірування у 5% розчині броду в диметилформамідно-етилєнєліколевій суміші дозволяє отримати поверхню зразків, яка характеризується високою чистотою, низькою шорсткістю та близьким до стехіометричного складом.

1. R. Triboulet, P. Siffert. *CdTe and Related Compounds: Physics, Defects, Hetero- and Nano-Structures, Crystal Growth, Surface and Applications*. Elsevier Ltd., 2010, 550 p.
2. M.C. Duff, D.B. Hunter, A. Burger, M. Groza, V. Buliga, D.R. Black. – *Appl. Surf. Sci.* – 2008. – Vol. 254. – p. 2889-2892.
3. S.L. Riedinger, D.W. Snyder, E.I. Ko, P.J. Sides. – *Mater. Sci. Eng. B.* – 1992. – Vol. 15. – p. L9-L12.



## Асимптотичні властивості інтегралу Пуассона-Стільтьєса в полікрузі

*Денис Федорович, Ольга Кутняк*

*група МТ-2327ДФ,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, [o.kutnyak@dspu.edu.ua](mailto:o.kutnyak@dspu.edu.ua), [denys.fedorovych@dspu.edu.ua](mailto:denys.fedorovych@dspu.edu.ua)*

*Науковий керівник: Кутняк О.А., доцент кафедри математики та економіки*

Нехай у  $n$ -вимірному комплексному просторі  $C^n, n \in N$  задано полікруг  $U^n = \{z \in C^n: |z| < 1\}$ , кістяк  $T^n = \{z \in C^n: |z_j| = 1, 1 \leq j \leq n\}$  та полікругову норму  $|z| = \max\{|z_j| = 1, 1 \leq j \leq n\}$ . Функція  $P: U^n \rightarrow R$ , визначена рівністю  $P[d\mu](z) = \int_{T^n} P(z, w) d\mu(w)$  називається інтегралом Пуассона-Стільтьєса від скінченного борелевого заряду  $\mu$ , де  $|\mu| = \mu^+ + \mu^-$ ,  $P(z, w) = \prod_{j=1}^n P_0(z_j, w_j)$  – кратне ядро Пуассона,  $z \in U^n, z_j = r_j e^{i\varphi_j}, w_j = e^{i\theta_j}, 1 \leq j \leq n, P_0(z_j, w_j) = \operatorname{Re} \frac{z_j + w_j}{z_j - w_j} = \frac{1 - r_j^2}{1 - 2r_j \cos(\varphi_j - \theta_j) + r_j^2}$  – ядро Пуассона для одиничного круга.

У роботі [1] описано зростання інтегралу Пуассона-Стільтьєса у полікрузі у термінах належності  $\mu$  до класу  $H^{(\beta_1, \dots, \beta_n)}, \beta_j > 0, 1 \leq j \leq n$ .

Нехай  $\beta_j > 0, 1 \leq j \leq n, \beta_1 + \dots + \beta_n > 1$ , а борелевий заряд  $\mu$  задовольняє умову

$$\sup_{\varphi \in [-\pi; \pi]^n} (\{w \in T^n: |\theta_j - \varphi_j| \leq \delta^{\beta_j}, 1 \leq j \leq n\}) \leq C \delta^{\beta_1 + \dots + \beta_n - 1}, \quad (1)$$

$$0 < \delta < 1.$$

**Теорема. 1.** Нехай  $\mu$  – скінченний борелевий заряд на  $T^n, n \in N, \beta_j > \frac{1}{2}, 1 \leq j \leq n, \beta_1 + \dots + \beta_n > 1$ . Якщо виконується умова (1), то

$$\left| \int_{T^n} P(z, w) d\mu(w) \right| \leq C \cdot \frac{1}{\delta}, \quad 0 < \delta < 1, |z_j| = 1 - \delta^{\beta_j},$$

де  $C$  – деяка додатна стала.

**2.** Нехай  $\mu$  – невід’ємна скінченна борелева міра на  $T^n, n \in N, \beta_j > \frac{1}{2}, 1 \leq j \leq n, \beta_1 + \dots + \beta_n > 1$ . Якщо

$$\left| \int_{T^n} P(z, w) d\mu(w) \right| \leq C \cdot \frac{1}{\delta}, \quad 0 < \delta < 1, |z_j| = 1 - \delta^{\beta_j},$$

де  $C$  – деяка додатна стала, то виконується умова (1).

1. Chyzhykov I. E., Zolota O. A. Sharp estimates of the growth of the Poisson-Stieltjes integral in the polydisc. Matematychni Studii. – 2010. – Vol.34, No.2. – P. 193-196.



## **Розрахунок коефіцієнтів поглинання світла квантовою точкою**

*Роман Лешко, Ольга Лешко, Віталій Козяк*

*кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, leshkoroman@dspu.edu.ua*

З початку 1990-х років напівпровідникові кристали з квантовими точкам (КТ) знайшли широке застосування в галузі оптоелектроніки, розширюючи своє використання на різноманітні області технології. Їх властивості, такі як вузький діапазон випромінювання, забезпечили прогрес у розвитку світловипромінюючих діодів, що базуються на цих нанокристалах. Наприклад, світлодіоди, виготовлені із КТ, володіють унікальними спектральними характеристиками, що робить їх привабливими для використання у високоточних пристроях освітлення та відображення.

З врахуванням низької енергоспоживаності та високого коефіцієнта корисної дії напівпровідникових кристалів з КТ, їх використання в електроніці стало ще більш популярним. Зміна розмірів, форми і введення домішок у такі кристали дозволяє контролювати їх властивості, що розширює можливості їх застосування у великому спектрі сучасних технологій. Крім того, вплив зовнішніх електричних і магнітних полів стає додатковим чинником, який можна використовувати для налаштування характеристик кристалів, що робить їх універсальними для різних застосувань.

Слід відзначити, що середовище, в якому перебувають КТ, взаємодіє з їх характеристиками, особливо під впливом температурних змін. Розуміння цього ефекту важливе для розробки ефективних електронних компонентів, здатних працювати в різних умовах. Отже, важливим напрямком досліджень є розробка стійких наноструктур, які забезпечують високу продуктивність і при кімнатних температурах.

Додатково, використання КТ в електроніці відкриває можливості для розширення функціональності та ефективності електронних пристроїв. Постійні дослідження з вивчення впливу різних факторів на властивості кристалів КТ сприяють подальшому розвитку та удосконаленню цих матеріалів для використання у високотехнологічних пристроях. Однією з перспектив є розробка нових методів синтезу і вирощування кристалів для покращення їхніх структурних та електронних властивостей.

Крім того, активно вивчаються можливості використання КТ в області квантових технологій, таких як квантові обчислення та квантова комунікація. Важливим аспектом є розробка методів контролю та

маніпулювання квантовими властивостями КТ для досягнення практичних застосувань у квантових технологіях.

Помітний прогрес досягнуто в розробці інноваційних вирішень для використання кристалів КТ у виробництві сонячних елементів та енергетичних пристроїв. Висока ефективність перетворення енергії та стійкість до зовнішніх впливів робить їх привабливими для застосування у відновлюювальних джерелах енергії. Застосування напівпровідникових кристалів з КТ у сонячних елементах дозволяє забезпечити стабільну та ефективну генерацію електроенергії з використанням сонячного випромінювання. Просування в цьому напрямку сприяє розвитку відновлювальної енергетики та зменшенню залежності від традиційних джерел енергії, що має значний вплив на покращення екології.

Зазначимо також, що КТ можуть знайти застосування у високотехнологічних областях, таких як медицина. Вони можуть бути використані для створення чутливих детекторів та сенсорів, що реагують на мініатюрні зміни фізіологічних параметрів. Це відкриває перспективи для розробки нових методів діагностики та моніторингу стану здоров'я, сприяючи розвитку прогресивної медичної технології.

Напівпровідникові кристали з КТ також виявляють себе у сфері виробництва електроніки для авіаційної та космічної промисловості. З їх допомогою створюються високоточні елементи та пристрої, які забезпечують надійну та ефективну роботу в умовах космічного середовища. Це розширює можливості космічних місій та підвищує рівень автоматизації у сучасних космічних апаратах.

Загалом, напівпровідникові кристали з КТ відкривають широкі перспективи для вдосконалення технологічного прогресу в різних галузях. Вони стають необхідним елементом для розвитку нових технологій та пристроїв, спрямованих на поліпшення якості життя, захист довкілля та впровадження сталих енергетичних рішень.

У світлі розвитку сучасної оптоелектроніки вивчення оптичних характеристик квантових точок визначає ключовий напрямок для покращення функціональності та ефективності оптоелектронних пристроїв. Однією з найважливіших характеристик є коефіцієнт поглинання світла, який визначає здатність квантових точок поглиблювати фотони та перетворювати їх в електричний струм.

Вивчення коефіцієнта поглинання світла в квантових точках важливо для розробки оптоелектронних пристроїв з високою ефективністю та точністю. Застосування цих характеристик у виробництві світлодіодів, лазерів, фотодетекторів та інших пристроїв відкриває нові можливості для створення компактних та потужних оптоелектронних систем.

Квантові точки, завдяки своїм унікальним властивостям, можуть відтворювати різні діапазони світла, від видимого до інфрачервоного. Це дозволяє розширити спектральні можливості оптоелектронних приладів і адаптувати їх для конкретних застосувань. Наприклад, вивчення коефіцієнта поглинання в інфрачервоному діапазоні може бути ключовим для розробки систем нічного бачення або медичних діагностичних засобів.

Подальше дослідження оптичних характеристик квантових точок також важливе для вирішення завдань енергозбереження та розвитку відновлювальних джерел енергії. Наприклад, використання квантових точок у сонячних елементах може покращити їхню ефективність та забезпечити стабільнішу генерацію електроенергії з сонячного випромінювання.

Узагальнюючи, вивчення оптичних характеристик квантових точок, зокрема коефіцієнта поглинання світла, є важливим етапом для створення високоефективних та інноваційних оптоелектронних пристроїв, які зможуть задовольняти різноманітні вимоги сучасного технологічного розвитку.

У теоретичному аспекті було проведено ґрунтовне вивчення залежності коефіцієнта поглинання кристалів КТ від їхніх розмірів. Зазначено, що розмір кристалів має вирішальний вплив на їхні оптичні властивості, зокрема на їх здатність поглиблювати світлові фотони. Аналіз цієї залежності виявив, що зменшення розмірів кристалів призводить до значного збільшення коефіцієнта поглинання, що може бути важливим фактором для розробки ефективних оптоелектронних пристроїв.

Додатково, проведено детальний аналіз поглинання і ширини смуги поглинання кристалів КТ. Встановлено, що ширина смуги поглинання є ключовим параметром, що визначає чутливість матеріалу до різних довжин хвиль світла. Зменшення розмірів кристалів сприяє розширенню ширини смуги поглинання, що відкриває можливості для роботи в різноманітних оптичних діапазонах.

Також, вивчено взаємозв'язок між поглинанням та конкретними параметрами кристалів, такими як їхні розміри, форма та введені домішки. Виявлено, що ці фактори взаємодіють між собою, визначаючи оптимальні умови для максимальної ефективності поглиблення світла в матеріалі. Це відкриває шлях для досліджень з метою підбору оптимальних параметрів кристалів КТ для конкретних оптоелектронних застосувань.

Враховуючи результати теоретичного аналізу, можна визначити оптимальні режими та умови для синтезу та використання кристалів КТ у високоефективних оптоелектронних системах. Такий підхід сприяє розширенню можливостей застосування цих матеріалів у виробництві електроніки, фотоніки та інших сучасних технологічних галузях.

## Механічні коливання та їхнє моделювання у курсі шкільної фізики

*Роман Лешко, Ольга Лешко, Андрій Сиванич*

*кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, leshkoroman@dspu.edu.ua*

У сучасній шкільній освіті актуальним та важливим стає використання візуалізації даних та аналізу коливань у різних предметах, таких як фізика, технології, математика. Застосування Wolfram Mathematica для візуалізації коливань може стати цінним інструментом для вчителів у навчанні.

Ця тема є особливо корисною для вчителів-фізиків, які можуть використовувати її для наглядного пояснення принципів механіки та фізики коливань. Робота з Wolfram Mathematica включає в себе програмування, обробку даних та візуалізацію, надаючи вчителям можливість демонструвати складні концепції у вигляді графічних представлень. Це сприяє покращенню навчання та розвитку учнів, а також дозволяє вчителям ефективно використовувати високорівневі математичні інструменти для навчальних цілей.

Mathematica володіє потужною символною системою, що дозволяє працювати з алгебраїчними виразами, інтегралами, рівняннями та іншими математичними об'єктами. З легкістю вона також виконує чисельні обчислення, роблячи її універсальним інструментом для аналізу коливань.

Однією з ключових переваг Mathematica є можливість створювати вражаючі графічні представлення. Можна будувати 2D та 3D графіки, анімації, графіки функцій та векторні зображення. Для візуалізації коливань можна використовувати різноманітні види графіків, такі як графіки часових рядів, фазові діаграми та інші.

Mathematica має вбудовану мову програмування, що дозволяє автоматизувати завдання, створювати власні функції та розробляти програми. Крім того, можна створювати інтерактивні інтерфейси користувача для зручної взаємодії з вашими даними та обчисленнями.

Для успішного моделювання коливань за допомогою Wolfram Mathematica необхідне глибоке розуміння теорії коливань. Знання основних понять, таких як амплітуда, частота, фаза, інерційні та еластичні сили, є вирішальними. Інтегруючи ці концепції у ваших обчисленнях, ви зможете точно відобразити реальні явища та взаємодії системи.

Глибоке розуміння математичних моделей, що описують рух коливальних систем, дозволить ефективно використовувати функціональні можливості Mathematica. Важливо враховувати лінійні та нелінійні аспекти, резонансні явища, щоб отримати правильні результати.

Ретельне вивчення теорії коливань також дозволить користувачеві вибирати та налаштовувати параметри моделі згідно з конкретними вимогами або умовами дослідження. Знання теорії стане основою для правильного інтерпретування та вдосконалення отриманих результатів, роблячи процес моделювання більш точним та надійним.

Wolfram Mathematica надає користувачам не лише можливість самостійного моделювання, але й доступ до готових моделей, які можна знайти на їхньому демонстраційному сайті. Цей ресурс створений для того, щоб допомагати в освоєнні та використанні різноманітних математичних концепцій, включаючи теорію коливань.

На демонстраційному сайті можна знайти різні моделі, що охоплюють різні аспекти коливань – від простих гармонічних коливань до складних нелінійних систем. Ці моделі можна легко завантажити та інтегрувати у власні уроки, розширюючи можливості аналізу коливань.

Використання готових моделей спрощує процес вивчення та використання Mathematica, дозволяючи швидко відобразити різноманітні аспекти теорії коливань. Багато з цих моделей можна взаємодіяти онлайн безпосередньо на веб-сайті, що робить їх доступними для навчання та демонстрацій у класі чи лекційній аудиторії.

В процесі роботи були самостійно створені моделі коливань за допомогою Wolfram Mathematica. Це включає в себе вивчення та застосування теорії коливань для побудови відповідних математичних моделей, які враховують різноманітні параметри та умови.

У роботі були самостійно створені моделі коливань:

- 1) моделі маятника
- 2) моделі тонкої струни.

Модель маятника включає в себе математичні рівняння, які описують рух тіла під дією гравітації та інших фізичних параметрів. Це дозволяє досліджувати характеристики гармонічного коливання, такі як амплітуда, період та фаза.

Модель струни розглядає коливання уздовж гомогенної струни, враховуючи різноманітні фактори, такі як тяга, щільність та внутрішні сили. Ця модель важлива для аналізу властивостей хвиль та розповсюдження коливань в одномірних середовищах.

Інтегруючи ці моделі в роботу, можна вивчати та візуалізувати різні аспекти коливань, що допомагає у кращому розумінні фізичних явищ та їх математичних виразів. У додаток до власних моделей, був проведений огляд готових моделей, які надає Wolfram Mathematica, для розширення спектру можливостей у дослідженні та викладанні теорії коливань. Цей огляд дозволив визначити різноманітні аспекти коливань, які можна вивчати та демонструвати, включаючи різні типи коливань, взаємодії систем, та їх вплив на різноманітні параметри.

Об'єднуючи самостійно створені моделі з готовими демонстраційними прикладами, створено комплексний підхід до аналізу коливань у Wolfram Mathematica. Це дозволяє навчальним закладам та дослідникам ефективно використовувати різноманітні інструменти для вивчення та використання теорії коливань у власних проектах та експериментах.

Отже, слід підкреслити, що вивчення механічних коливань та їх моделювання у курсі шкільної фізики є надзвичайно важливим етапом для учнів у розумінні фізичних закономірностей та їх математичного відображення. Робота з високотехнологічними інструментами, такими як Wolfram Mathematica, надає можливість вчителям ефективно досліджувати та візуалізувати різноманітні аспекти коливань та демонструвати учням.

Створення власних моделей маятника та струни дозволяє учням глибше вникнути у сутність фізичних явищ та розвивати навички математичного моделювання. Огляд готових моделей Wolfram Mathematica розширює можливості викладання, надаючи зручні та інтерактивні інструменти для навчання та демонстрації. Застосування цих методів сприяє не лише поглибленню знань учнів, а й створює зацікавленість у вивченні фізики, розкриваючи перед ними великий потенціал використання сучасних технологій у навчальному процесі.

## Порівняльне дослідження поверхні кристалів CdTe після різних видів механічної обробки

Юрій Марків<sup>1</sup>, Володимир Попович<sup>2</sup>, Юрій Скварок<sup>2</sup>

<sup>1</sup>група ТТІ-2324М,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [yury.markiv@dspu.edu.ua](mailto:yury.markiv@dspu.edu.ua)

<sup>2</sup>кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна.

Стан поверхні функціональних напівпровідникових елементів часто безпосередньо визначає ефективність виготовлених на їх основі пристроїв. Потреба контролю, а отже, і вимірювання властивостей поверхонь стає особливо важливою при переході від мікро- та нанорозмірів, що останнім часом стало головним трендом сучасної електроніки [1]. У процесі виготовлення напівпровідникових елементів широко використовуються операції різання, шліфування, полірування та хімічного травлення, які змінюють стан їхньої поверхні. Зокрема механічна обробка об'ємних кристалів телуриду кадмію (CdTe) є неодмінним етапом технологічного процесу виготовлення різноманітних оптоелектронних компонентів на їх основі: детекторів високоенергетичного випромінювання, фоторефрактивних пристроїв, електрооптичних модуляторів, лазерних вікон, фотовольтаїчних елементів, підкладок для епітаксійного росту тощо [2]. Набуті при цьому структурні недосконалості погіршують оптичні і електричні параметри матеріалу, діючи, наприклад, як центри розсіювання світла, канали шунтування електропровідності, а також центри рекомбінації та розсіювання носіїв струму.

У роботі представлено результати вивчення стану поверхні монокристалічних зразків CdTe, підданих різноманітним видам обробки, а саме різанню за допомогою струнної пили, механічному шліфуванню та поліруванню з використанням абразивних суспензій різної зернистості, безабразивному механічному поліруванню, хіміко-механічній обробці та вільному травленню у неселективному травнику. Топологія поверхні досліджувалася за допомогою саморобної комп'ютеризованої установки, зібраної на основі профілометра цехового моделі 296, показаної на рис. 1. Установка дає змогу побудувати реальний профіль поверхні зразків та розрахувати у програмному середовищі ORIGIN основні параметри її шорсткості та хвилястості.

Результати таких вимірювань порівнювалися з отриманими за допомогою атомно-силового мікроскопу ФемтоСкан та оптичного профілометра WYKO 9800NT фірми Veeco. Отримані за допомогою усіх

використаних пристроїв профілі та параметри шорсткості і хвилястості поверхонь достатньо добре узгоджувалися між собою. Помітні відхилення було виявлено лише при вимірюванні нашою установкою найбільш гладких поверхонь, що пояснюється меншою чутливістю щупових інструментів у порівнянні з оптичними та зі скануючим атомним силовим мікроскопом.

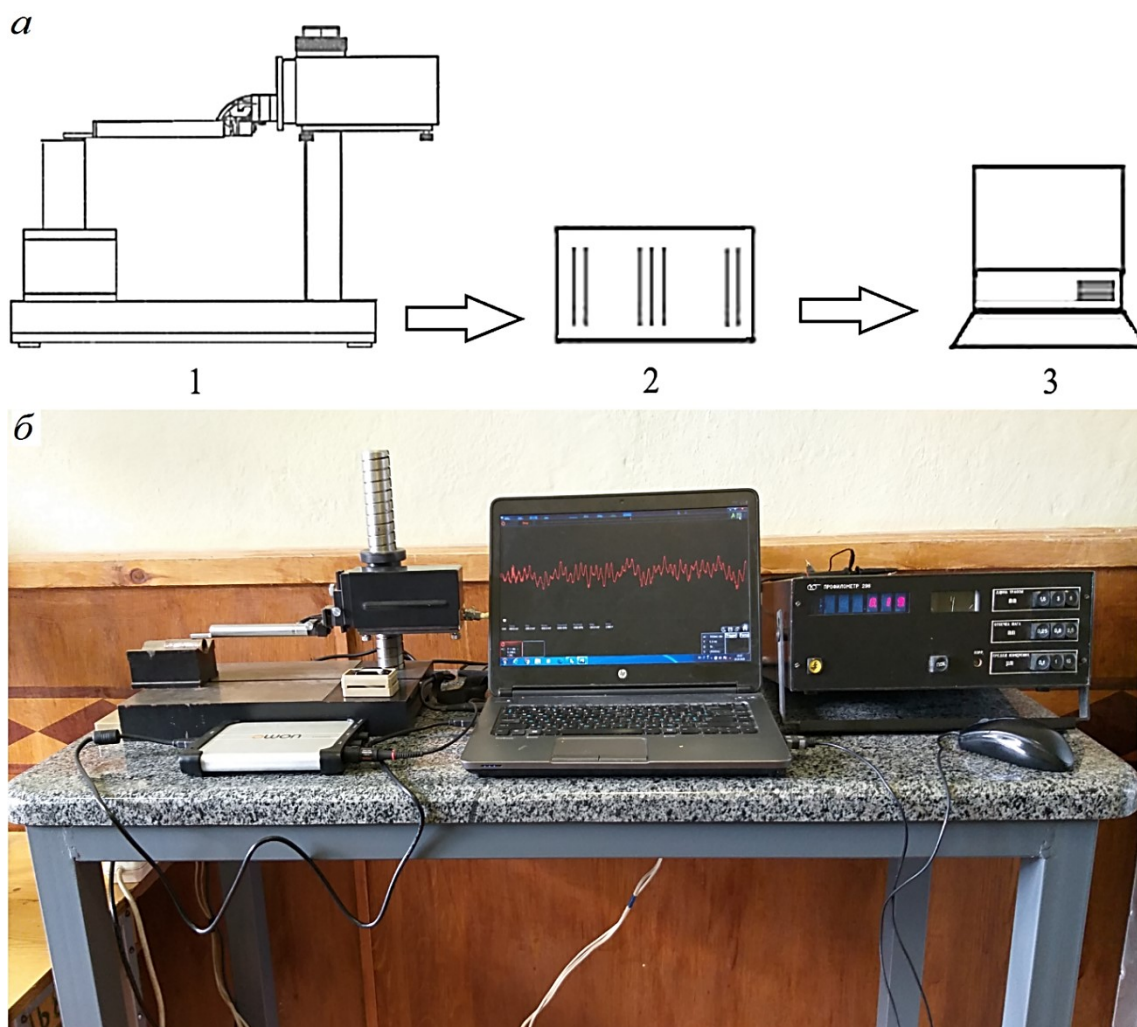


Рис. 1. Структурна схема (а) та вигляд (б) установки для отримання профілю і визначення характеристик шорсткості та хвилястості зразків: 1 – профілометр цеховий моделі 296; 2 – цифрова осцилографічна приставка Owon VDS 1022; 3 – персональний комп'ютер.

Було також встановлено, що оптимальним видом фінальної обробки поверхонь кристалів CdTe, який забезпечує найменше значення шорсткості при збереженні їх чистоти, є хіміко-механічне травлення у 5% розчині бром у диметилформамідно-етиленгліколевій суміші.

1. J. Ramsden. *Nanotechnology: an introduction*. Amsterdam: Elsevier Ltd., 2011, 288 p.
2. R. Triboulet, P. Siffert. *CdTe and Related Compounds: Physics, Defects, Hetero- and Nano-Structures, Crystal Growth, Surface and Applications*. Elsevier Ltd., 2010, 550 p.



## Деякі фільтри в кільці нескінченних матриць над полем

Юрій Матурін

кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, yuriy.maturin@gmail.com

Фільтри в кільцях є предметом багатьох досліджень. Особливу роль відіграють предрадикальні та радикальні фільтри, оскільки за допомогою цих фільтрів описуються напередскрути та скрути, відповідно, в категоріях модулів над кільцями.

Добре відомо, що для кілець квадратних матриць над полями такі фільтри є тривіальними.

Розглянемо кільце  $S$  нескінченних матриць над полем  $F$ , яке складається з матриць виду

$$\|a_{ij}\|,$$

де індекси  $i, j$  пробігають усі цілі додатні числа, причому для кожного  $j \in \mathbb{Z}_+$  множина  $\{i \in \mathbb{Z}_+ \mid a_{ij} \neq 0\}$  є скінченною.

Очевидно, що множина таких матриць, в яких кожний стовпець є лінійною комбінацією скінченного числа її стовпців, утворює ідемпотентний двосторонній ідеал  $M_f$  кільця  $S$ .

Розглядаючи множину усіх лівих ідеалів, які містять  $M_f$ , ми отримуємо нетривіальний радикальний фільтр.

Виникає питання про описання інших нетривіальних радикальних фільтрів цього кільця.

Автором було зокрема доведено, що множина лівих ідеалів  $\{I_m \mid m \in \mathbb{Z}_+\}$ , кожен з яких складається з усіх таких матриць, перші  $m$  стовпців яких є нульовими, утворює базу нетривіального радикального фільтру, перетин усіх лівих ідеалів якого є нульовим.

1.Stenström, B.: Rings of quotients. An Introduction to Methods of Ring Theory. Springer, New York (1975).

2.Kashu, A.I., Radicals and Torsions in Modules. Stiinta, Kishinev (1983).

## Щодо структури лівих (правих) ідеалів у повному матричному кільці над полем

Юрій Матурін

кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, yuriy.maturin@gmail.com

Ліві (праві) ідеали у кільці квадратних матриць над полем добре відомі. Вони нескладно описуються. Для квадратних матриць 2-го та вищих порядків лівих (правих) ідеалів є безліч. Проте автор помітив, що є одна цікава властивість таких ідеалів, про яку ніде згадки не вдалося знайти.

Твердження 1. Нехай  $M_n(F)$  - кільце всіх квадратних матриць  $n$ -го порядку з елементами з поля  $F$  і

$$L_1 \leq L_2 \leq \dots \leq L_s, \quad M_1 \leq M_2 \leq \dots \leq M_s -$$

два строго зростаючі ланцюжки лівих ідеалів цього кільця. Тоді якщо всі ліві ідеали цих послідовностей з однаковими індексами мають однакову композиційну довжину, то існує неособлива матриця  $a \in M_n(F)$ , для якої будуть мати місце рівності  $a^{-1}L_i a = M_i$  для всіх  $i \in \{1, 2, \dots, s\}$ .

З цього твердження випливає такий цікавий висновок: будь-яке вкладення  $L_1 \leq L_2 \leq \dots \leq L_s$  лівих ідеалів у такому матричному кільці з точністю до автоморфізму є таким самим, що і вкладення множин матриць з нульовими стовпцями певних номерів (вони ж є деякими з лівих ідеалів).

Аналогічне твердження має місце щодо правих ідеалів, але відповідний висновок стосується нульових рядків.

1. Anderson, F.W., Fuller, K.R. Rings and Categories of Modules. Springer-Verlag, New York – Berlin (1974).

## **Імпульсні трансформатори: різновиди, переваги, основні критерії вибору**

*Андрій Середницький, Юрій Павловський*

*кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, andrii.serednytskyi@dspu.edu.ua*

Майже всі електросистеми від промислових установок до радіотехнічних приладів оснащуються особливими перетворювачами струму – трансформаторами. Пов'язано це, перш за все, з необхідністю підбору заданої величини напруги для конкретного застосування.

Серед великого різноманіття перетворювальних пристроїв важливе місце займають імпульсні трансформатори. Вони є одними із ключових компонентів у сучасній електроніці. Ці пристрої потрібні для передачі або перетворення електричної енергії з високою ефективністю. Імпульсні трансформатори застосовуються в багатьох електронних пристроях, таких як комп'ютери, телевізори, радіостанції, мобільні телефони та багато інших.

Трансформатори імпульсного типу можуть бути стрижневими, броньовим, бронестрижневими або тороїдальними. Осердя таких пристроїв часто мають прямокутну або круглу форму. Стрижневі пристрої мають обмотку, яка охоплює магнітопровід. Вони дозволяють легко забезпечити ізоляцію та обслуговування такого елемента. Такі пристрої цінуються за можливість забезпечення хорошої якості охолодження. У броньових моделях обмотку охоплює магнітопровід, у результаті утворюється своєрідний ефект броні. Подібні пристрої часто встановлюються на приладах малої потужності, оскільки вони мають меншу кількість провідників обмоток. Пристрої бронестрижневого вигляду є чимось середнім, а основні їх параметри ідентичні аналогам. Тороїдальні моделі мають магнітопровід, який виконаний у формі тора. Такі пристрої мають невеликі розміри та масу. Технічні властивості дозволяють досягти підвищених показників, оскільки забезпечується необхідне охолодження обмотки. Для них не властиве сильне намагнічування [1].

Основне призначення імпульсного трансформатора – це перетворення постійного або змінного струму високої частоти в інший струм із меншою частотою та/або іншою напругою. Він дозволяє ефективно передавати електричну енергію між різними компонентами системи, а також підвищувати чи знижувати її напругу. Імпульсні трансформатори особливо корисні при створенні джерел живлення, стабілізаторів напруги та перетворювачів напруги.

Важливою особливістю імпульсних трансформаторів є їх компактність та висока ефективність. Завдяки застосуванню унікальних матеріалів та конструктивних рішень, таких як магнітні ядра з високою

проникністю та малими втратами, імпульсні трансформатори мають високий коефіцієнт корисної дії. Це дозволяє знижувати споживання енергії та покращувати економію ресурсів, що особливо актуально у сфері енергетики.

Основною перевагою імпульсного трансформатора є його здатність забезпечувати високу ефективність перетворення енергії. Завдяки цьому він знайшов широке застосування у джерелах живлення, які використовуються у комп'ютерах, телевізорах, мобільних телефонах та інших електронних пристроях.

Імпульсний трансформатор часто використовується у системах стабілізації напруги та струму. Він дозволяє підтримувати стабільну напругу та струм при зміні навантаження, що важливо для надійної роботи електронних пристроїв. Завдяки цій властивості імпульсні трансформатори широко застосовуються у сонячних батареях, джерелах безперебійного живлення (ДБЖ) та інших системах електропостачання.

Ще одним застосуванням імпульсного трансформатора є його використання у системах комутації. Такі трансформатори дозволяють здійснювати швидке включення та вимкнення електричних кіл, що може бути корисним в електроніці, медичній техніці та інших областях.

У сучасній електроніці імпульсні трансформатори також знаходять застосування у системах зв'язку та передачі. Вони забезпечують ефективне перетворення та ізоляцію електричних сигналів, знижуючи шуми та спотворення. Завдяки своїм компактним розмірам та низьким втратам, такі трансформатори можуть бути використані у різних засобах зв'язку, включаючи мобільні телефони, модеми, роутери та інші пристрої передачі інформації. Також імпульсні трансформатори знаходять застосування у сфері альтернативної енергетики. Вони дозволяють ефективно перетворювати енергію від сонячних панелей чи вітрогенераторів, забезпечуючи стабільне живлення електроніки. Завдяки своїй здатності працювати зі змінною та постійною напругою, такі трансформатори ефективно інтегруються у системи альтернативної енергетики та допомагають оптимізувати використання відновлюваних джерел енергії.

Імпульсний трансформатор має низку переваг перед традиційними трансформаторами, що робить його невід'ємною частиною сучасних пристроїв [2]:

1. *Компактність та мала вага:* Імпульсні трансформатори зазвичай мають менші габаритні розміри та невелику вагу. Це дозволяє ефективно використовувати простір усередині електронних пристроїв та зменшити їхню загальну вагу.

2. *Широкий діапазон частот:* Імпульсні трансформатори здатні працювати у широкому діапазоні частот, що дозволяє їх використання різних електронних схемах.

3. *Велика ефективність*: Імпульсні трансформатори мають високу енергетичну ефективність, що означає менші втрати енергії у процесі перетворення. Це дозволяє знизити енергоспоживання пристроїв та підвищити їхню довговічність.

4. *Надійність і довговічність*: Імпульсні трансформатори мають високу надійність і довговічність, що робить їх ідеальним вибором для застосування у сучасній електроніці. Вони можуть витримувати великі навантаження та мають захист від короткого замикання.

5. *Можливість масштабування*: Імпульсні трансформатори можуть бути легко адаптовані для роботи з різними значеннями напруги та споживаної потужності. Це робить їх універсальними та дозволяє застосовувати у різних пристроях.

При виборі імпульсного трансформатора враховують багато факторів. До уваги беруть техніко-економічні властивості, експлуатаційні та функціональні можливості пристрою. Оптимальним варіантом стає прилад, який здатний забезпечити найменші втрати електроенергії, має невеликий розмір та вагу. Важливим критерієм вибору є ціновий фактор, а вартість залежить від застосовуваних технологій і ресурсів, які були потрібні для процесу виготовлення.

При виготовленні імпульсного обладнання можуть використовуватися різні матеріали, властивості та особливості яких впливають на вартість пристрою. Виробники застосовують такі елементи: діелектрики, провідники, магнітні сплави, конструкційні розробки.

Економічні вимоги можуть характеризуватись певним ступенем умовності та визначатися залежно від конкретних обставин. У деяких ситуаціях єдиним способом створення імпульсів є застосування трансформатора, а в такій ситуації техніко-економічні показники втрачають своє значення.

Імпульсні моделі повинні бути надійними та забезпечувати стабільну працездатність пристроїв. Подібні властивості визначаються за такими критеріями: міцність використовуваних матеріалів, стійкість до впливу агресивних факторів, здатність зберігати властивості при механічному впливі, ступінь реагування на підвищення температури, здатність робота в аварійному режимі та при навантаженнях.

1. Грабко В.В., Розводюк М.П., Левицький С.М. Експериментальні дослідження електричних машин. Частина IV. Трансформатори. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2008. 219 с.

2. What is a Pulse Transformer: Working & Its Applications: <https://www.elprocus.com/pulse-transformer/>

## **Рівняння дрейфової дифузії у оптоелектронних пристроях**

*Іван Падалка, Олег Гук, Ігор Вірт*

*Факультет фізики, математики, економіки та інноваційних технологій, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, 24, вул. І. Франка, 82100, Дрогобич, Україна,  
ivan.padalka@dspu.edu.ua*

У роботі розглядається проблема дослідження характеристик та параметрів оптоелектронних пристроїв. Зокрема використання моделей, методів і прикладного програмного забезпечення для чисельного моделювання переносу та накопичення носіїв у оптоелектронних пристроях.

Представлено результати моделювання, що базується на рівняннях переносу. Метод використовується в основному для обчислення даних для параметрів моделі в рівняннях дрейфової дифузії у прикладному середовищі. Потік носіїв заряду (електронів і дірок) у напівпровіднику моделюється основними рівняннями напівпровідника, також відомими як система Ван Русбрука [1]. Рівняння дрейфової дифузії є найбільш широко використовуваною моделлю для опису напівпровідникових пристроїв сьогодні. Основна частина літератури про математичні моделі для симуляції пристроїв стосується цієї нелінійної системи диференціальних рівнянь у частинних похідних [2,3], а чисельне програмне забезпечення для її розв'язання є звичайним явищем у технологічній галузі. Інтерес до моделі дрейфової дифузії полягає у можливості виконувати в розумний проміжок часу. З цієї причини принципово важливо правильно моделювати та аналізувати процеси у напівпровідниках [4].

Система складається з трьох нелінійно пов'язаних диференціальних рівнянь у частинних похідних (PDE): одне самоузгоджене рівняння для електростатичного потенціалу та два рівняння неперервності для електронів і дірок відповідно. Пропонується модель на основі стандартних рівнянь дрейфу-дифузії, рівняння швидкості для та аналітичних моделей рухливості, генерації та рекомбінації носіїв. Модель включає в себе два типи транспорту: дрейфу, взаємодії носіїв з електричним полем і дифузії від областей високої концентрації до областей низької [5].

Аналітичний розв'язок даної моделі зазвичай невідомий, необхідно чисельно розв'язати безперервну систему з частковими змінними яке повинно зберігати якомога більше фізичних властивостей безперервної системи. Для вирішення основних рівнянь моделі застосовано явні та неявні методи чисельного дрейф-дифузійного моделювання та прикладне програмне забезпечення. Застосовано безкоштовне програмне забезпечення GNU Octave, яке можна копіювати, змінювати та поширювати. Це одна з

великих переваг використання програми. Зокрема, пакет GNU Octave допомагає у проектуванні та моделюванні субмікронних і мезоскопічних напівпровідникових пристроїв і ефектів транспорту для носіїв заряду. Щоб уникнути нестабільності, вирішальне значення має правильна апроксимація потоків носіїв заряду в рамках кінцевого об'єму.

Ці програмні засоби підходять для стаціонарного та часового моделювання інжекційних лазерів і фотодетекторів з різними електрофізичними, конструктивними та технологічними параметрами при різних керуючих сигналах.

1. Jerome J.W. Consistency of Semiconductor Modeling: An Existence/Stability Analysis for the Stationary Van Roosbroeck System. – SIAM Journal on Applied Mathematics. – 1985. – Vol. 45, Iss. 4. – P. 558-565.
2. Farrell P., Koprucki T., Fuhrmann J. Computational and analytical comparison of flux discretizations for the semiconductor device equations beyond Boltzmann statistics. – Journal of Computational Physics. – 2017. – 346. – P. 497-513.
3. Patriarca M., Farrell P., Fuhrmann J., Koprucki T. Highly accurate quadrature-based Scharfetter-Gummel schemes for charge transport in degenerate semiconductors. – Comput. Phys. Comm. – 2018. – 235. – P. 40-49.
4. Shaker A., Abouelatta M., Sayah G.T., Zekry A. Comprehensive physically based modelling and simulation of power diodes with parameter extraction using MATLAB. – IET Power Electron. – 2014. – Vol. 7, Iss. 10. – P. 2464-2471.
5. Gungor A.C., Koepfli S.M., Baumann M., Ibili H., Smajic J., and Leuthold J. Modeling Hydrodynamic Charge Transport in Graphene. – Materials. – 2022. – 15(12). – P. 4141.

## **Вплив легування хромом на дефектну структуру та механічні властивості монокристалів CdTe, вирощених з газової фази**

*Андрій Попович<sup>1</sup>, Олесь Зубрицький<sup>2</sup>, Юрій Павловський<sup>3</sup>, Володимир Попович<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [andriy.popovich@dspu.edu.ua](mailto:andriy.popovich@dspu.edu.ua)*

*<sup>2</sup>група Т-2224М,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна*

*<sup>3</sup>кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна.*

Актуальною задачею сучасного електронного матеріалознавства є синтез матеріалів для спінтроники, у якій використовується спін як додаткова ступінь свободи вільних носіїв заряду. Очікується, що спінтронічні пристрої стануть наступним поколінням електронних компонентів, які мають багато переваг над існуючими, зокрема більшу швидкодію, менші розміри і низьке енергоспоживання. Одним із способів є замісне легування напівпровідникових сполук магнітними домішками, яке призводить до утворення магніторозчинених напівпровідників. Ще у 1996 році було теоретично передбачено феромагнітну поведінку потрійних твердих розчинів  $\text{Cd}_{1-x}\text{Cr}_x\text{Te}$  за кімнатної температури, що робить їх перспективними кандидатами для спінтронічних застосувань [1]. Однак розчинність перехідних металів у сполуках II-VI, за винятком Mn, вважається дуже низькою, що є основною перешкодою для практичної реалізації такого матеріалу. Не існує навіть термодинамічних даних для системи Cd-Cr-Te.

Було здійснено вивчення фазового складу, структури та механічних властивостей кристалів сильно легованого хромом CdTe, вирощених модифікованим методом фізичного переносу через парову фазу [2] із шихти, отриманої високотемпературним синтезом у розплаві [3]. З цією метою використовувалися методи хімічного селективного травлення, оптичної та електронної мікроскопії та вимірювання мікротвердості способом Віккерса за допомогою приладу ПМТ-3. Досліджувалися кристали із 2,5 і 5 ат.% Cr у вихідній наважці.

У процесі дослідження структури та морфології поверхонь зразків, хіміко-механічно полірованих у 5% розчині бром у етиленгліколі та диметилформаміді, було виявлено фазову сепарацію, яка проявлялася у присутності системи упорядкованих дефектів. На площинах типу {110} дефекти мали вигляд тонких (товщиною до декількох сотень нм) голок,



зорієнтованих вздовж трьох кристалографічних напрямків (рис. 1а), а на площинах типу  $\{111\}$  – полігонів зі сторонами у декількох сотень мкм (рис. 1б). Аналіз структури та хімічного складу дефектів показав, що вони є ламелями інтерметалевого з'єднання  $\text{Cr}_3\text{Te}_4$ . Ми вважаємо, що ці дефекти утворилися в результаті преципітації легуючої домішки під час післяростового охолодження кристалів через перевищення межі розчинності хрому у кристалічній ґратці телуриду кадмію.

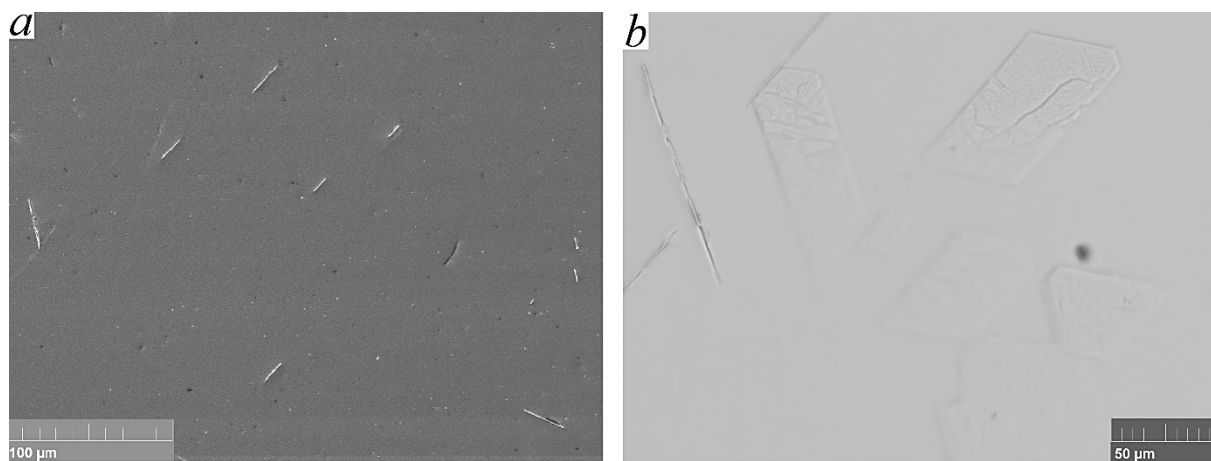


Рис. 1. Преципітати  $\text{Cr}_3\text{Te}_4$  на хіміко-механічно полірованих поверхнях зразка  $\text{CdTe:Cr}$  з концентрацією 5 ат. % Cr у наважці: а) поверхня з орієнтацією типу  $\{110\}$ ; б) поверхня з орієнтацією типу  $\{111\}$ .

Було встановлено, що сильне легування хромом та його преципітація змінюють твердість монокристалів  $\text{CdTe}$ . На рис. 2 зображено залежність мікротвердості від навантаження для зразка з найбільшим вмістом домішки та для нелегованого зразка. Обидва зразки демонструють при ідентифікації розмірний ефект, а саме відхилення від геометричної подібності (закону Кіка [4]), що є характерним для тесту Віккерса. При менших навантаженнях спостерігається максимум мікротвердості з наступним її поступовим зниженням зі збільшенням прикладеної сили. Існує декілька теоретичних моделей для пояснення такої поведінки, та жодна з них не може вважатися універсальною [5].

На рис. 2 добре видно значне розміцнення кристалу  $\text{CdTe:Cr}$  у порівнянні з номінально чистим зразком. Окрім того, внаслідок легування помітно зростає крихкість матеріалу – тріщини з'являються уже при низьких навантаженнях на індентор (подекуди менших за 10 г). Причини спостережуваної зміни механічних властивостей є не до кінця зрозумілими. Можна припустити, що вирішальним чинником є зменшення границі плинності через композиційну та кристалографічну неоднорідність внаслідок преципітації легуючої домішки. Про подібний ефект раніше повідомлялося для випадку кристалів твердого розчину  $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$  [6].

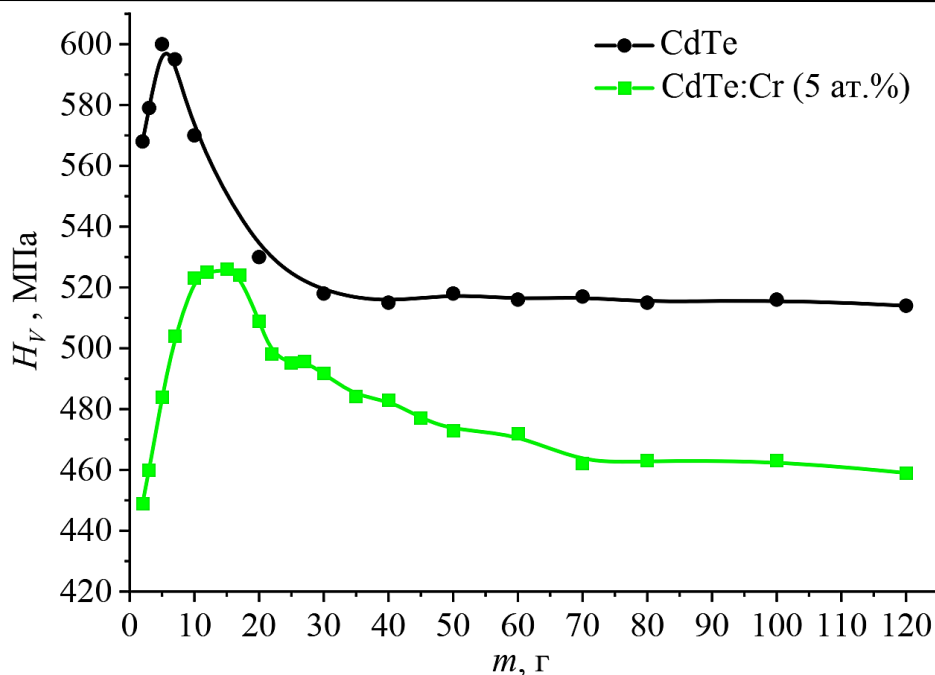


Рис. 2. Залежність мікротвердості за Віккерсом для монокристалів нелегованого CdTe та CdTe:Cr з концентрацією 5 ат.% Cr у наважці. Індентування здійснювалось на хіміко-механічно полірованих поверхнях з орієнтацією {110}.

1. J. Blinowski, P. Kacman, J.A. Majewski. – *J. Cryst. Growth* – 1996. – Vol. 159 – p. 972-975.
2. V.D. Popovych, P. Sagan, M. Bester, B. Cieniek, M. Kuzma, – *J. Cryst. Growth*. – 2015. – Vol. 426 p. 173-179.
3. V.D. Popovych, P. Sagan, M. Bester, M. Wierzbinska, M. Kuzma. – *J. Mater. Sci* 51. – 2016. – p. 4618-4626.
4. F. Schulze, H. Hanemann. – *Z. Metallkunde*– 1941 Vol. 33. – p. 124-129.
5. G.M. Pharr, E.G. Herbert, Y. Gao. – *Annual Rev. Mater. Res.* – 2010. – Vol. 40 p. 271-292.
6. M. Schenk, L.T.H. Dunog. – *Semicond. Sci. Technol.* – 1998. – Vol. 13 – p. 335-339.

## Вплив сильного легування на ІЧ-пропускання монокристалів CdTe

Володимир Попович<sup>1</sup>, Андрій Попович<sup>2</sup>, Ігор Столярчук<sup>2</sup>, Роман  
Пецькович<sup>3</sup>

<sup>1</sup>кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [vrogovych@dspu.edu.ua](mailto:vrogovych@dspu.edu.ua)

<sup>2</sup>кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна

<sup>3</sup>група ТТІ-2324М,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна

Телурид кадмію є напівпровідниковою сполукою класу  $A^{II}B^{VI}$ , яка натеper промислово використовується для виготовлення різноманітних оптоелектронних пристроїв. Її широке застосування пояснюється тим, що фізичним властивостями цього з'єднання можна значною мірою керувати шляхом легування відповідною домішкою. Зокрема, хлор є типовою домішкою, коли потрібно отримати напівізолюючий матеріал для виготовлення неохолоджуваних детекторів  $X$ - та  $\gamma$ -випромінювання [1], а замісне легування хромом, згідно з теоретичними передбаченнями [2], повинно призвести до утворення магніторозчиненого напівпровідника, придатного до спінтронічних застосувань. Проте перевищення межі розчинності домішок при легуванні підвищує ризик формування у матриці CdTe вторинних фаз, збагачених легуючими елементами. Тому необхідно мати змогу контролювати цей процес, використовуючи неруйнівні експериментальні методи діагностики.

Відомо, що вивчення спектрів пропускання кристалічних напівпровідників у області енергій випромінювання, менших за ширину їх забороненої зони, дозволяє отримати інформацію про наявність структурних дефектів об'ємного типу. Зокрема, було показано, що величина і спектральний хід коефіцієнта оптичної екстинкції для матеріалів, прозорих у інфрачервоній області спектру, визначається густиною, розмірами та видом включень [3]. Щоб з'ясувати вплив рівня легування хлором і хромом на ступінь структурної досконалості монокристалів CdTe, у представленій роботі було проаналізовано спектри пропускання в області прозорості цієї сполуки. Типові спектри, отримані за допомогою ІЧ Фур'є-спектрометра моделі Spectrum BX-II виробництва фірми Perkin Elmer, показано на рис. 1.

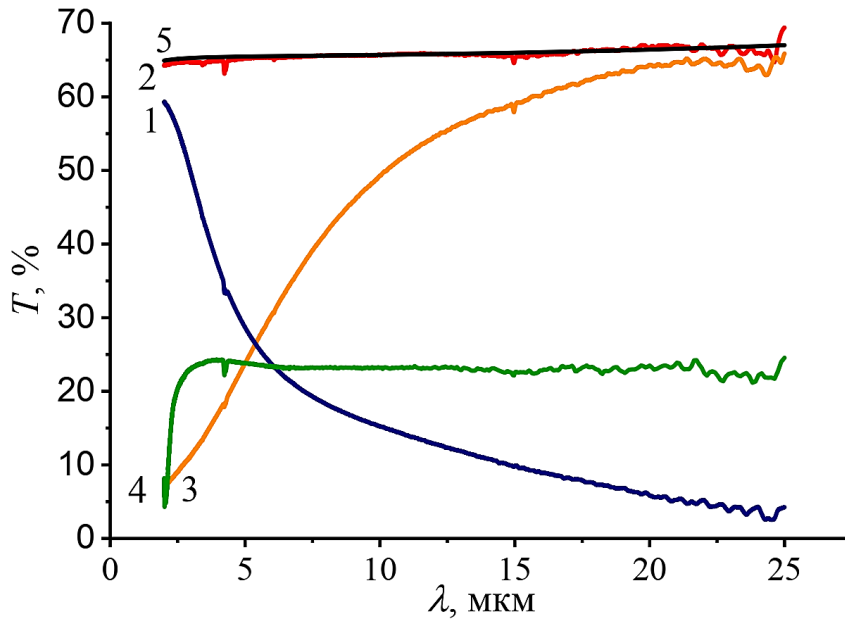


Рис. 1. Спектри ІЧ-пропускання при кімнатній температурі для монокристалічних зразків CdTe: 1 – нелегований CdTe; 2 – CdTe:Cl з  $N_{Cl} = 10^{18} \text{ см}^{-3}$ ; 3 – CdTe:Cl з  $N_{Cl} = 5 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ ; 4 – CdTe:Cr з  $N_{Cr} = 2,5 \cdot \text{ат.}\%$  у вихідній наважці; 5 – теоретична межа пропускання для CdTe.

З рисунка видно, що легування вирішальним чином змінює оптичні властивості кристалів телуриду кадмію. Форма кривої пропускання низькоомного нелегованого матеріалу р-типу (крива 1) визначається переходами між валентними зонами важких дірок і легких дірок цієї сполуки [4]. Легування хлором призводить до росту рівня пропускання, і для середньолегованих зразків (крива 2) воно є близьким до теоретичної межі для CdTe (крива 5). Проте подальший ріст вмісту Cl спричинює різке зниження прозорості матеріалу в області менших довжин хвиль (крива 3). У сильнолегованому CdTe:Cl було виявлено численні об'ємні дефекти, викликані легуванням, а саме збагачені хлором включення, раковини і циліндричні пори [5]. Опираючись на результати роботи [4], можна зробити висновок, що саме розсіювання на цих недосконалостях викликає зменшення рівня ІЧ-пропускання та спостережувану форму кривих.

Сильне легування хромом монокристалах CdTe також викликає виділення домішкової фази, але у цьому випадку у вигляді системи кристалографічно упорядкованих тонких (близько 100 нм) ламелей інтерметалевої сполуки  $\text{Cr}_3\text{Te}_4$  [7] на площинах типу  $\{111\}$  материнської сполуки. Розсіювання цими дефектами теж зменшує пропускання в області прозорості телуриду кадмію (крива 4). Проте хід спектральної залежності  $T(\lambda)$  відрізняється від кривої 3, що пояснюється квазі-двовимірним характером преципітатів. Іншим наслідком такої форми є анізотропія спектрів ІЧ-пропускання.

1. C. Szeles. – *Phys. Stat. Sol. (b)* – 2004. – Vol.241 – p. 783-790.
2. J. Blinowski, P. Kacman, J.A. Majewski. – *J. Cryst. Growth* – 1996. – Vol. 159. – p. 972-975.
3. M. Sparks. – *J. Appl.Phys.* – 1973. – Vol. 44. – p. 3038-3045.
4. U. Becker, P. Rudolph, R. Boyn M. Wienecke. – *Phys. Stat. Sol. (a)*. – 1990. – Vol. 120. – p.653-660.
5. V.D. Popovych, I.S. Virt, F.F. Sizov, V.V. Tetyorkin, Z.F. Tsybrii(Ivasiv), L.O. Darchuk, O.A. Parfenjuk, M.I. Ilashchuk. – *J. Cryst. Growth*. – 2007. – Vol. 308. – p. 63-70.
6. K. Morawiec, V.D. Popovych, , W. Zajkowska, P. Dluzewski, A. Zywczyak, P. Sagan, Yu.Yu. Skvarok, M. Kuzma, M. Shiojiri. – *J. Mater. Sci.* – 2023 – Vol. 58.– p. 5705-5712.

## Фізичні аспекти аварії на Чорнобильській атомній електростанції

*Марія Регей<sup>1</sup>, Олег Кузик<sup>1</sup>, Володимир Кузик<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [olehkuzyk@dspu.edu.ua](mailto:olehkuzyk@dspu.edu.ua)*

*<sup>2</sup>Дитячо-юнацька спортивна школа імені Івана Боберського,  
Дрогобич, Україна*

Чорнобильська катастрофа – це найбільша аварія в історії ядерної енергетики, що сталася на четвертому енергоблоці Чорнобильської атомної електростанції 26 квітня 1986 року. Внаслідок вибуху утворилася масивна хмара радіоактивних матеріалів, яка поширилася на значні відстані, забруднивши територію не лише в Україні, але й в інших країнах Європи. Населення міста Прип'ять та сіл у радіусі тридцяти кілометрів було евакуйоване, і велика територія навколо АЕС була оголошена зоною відчуження. Загальна кількість викинутих радіоактивних матеріалів оцінюється як величезна, що призвела до серйозних наслідків для здоров'я людей, тварин і довкілля. Велика кількість людей постраждала від радіаційного опромінення, а пізніше спостерігалися випадки онкологічних та інших захворювань.

Після аварії було проведено багато досліджень, щоб зрозуміти її причини та наслідки, а також вжити заходів для покращення безпеки атомних електростанцій.

До аварії на Чорнобильській атомній електростанції використовувалися чотири реактори РБМК-1000 (реактор великої потужності канального типу) з електричною потужністю 1000 МВт (теплова потужність 3200 МВт). Ще два аналогічні реактори будувалися. Чорнобильська електростанція орієнтовно виробляла 10% електроенергії України.

Аварія на Чорнобильській АЕС була наслідком складних фізичних процесів, що відбувалися в реакторному блоці під час проведення експерименту з реактором РБМК-1000. Офіційною причиною аварії на четвертому блоці ЧАЕС є конструкція стержнів системи управління захистом реактора РБМК-1000. Основна функція цих стержнів – зупиняти ланцюгову реакцію. Це головний інструмент, який реалізує керовану ланцюгову реакцію. Але саме даний реактор РБМК мав особливу будову стержнів, які мали поглинати нейтрони. А саме, їхні кінці містили графіт. А графіт, навпаки, сповільнює нейтрони, що призводить до кращого

протікання ланцюгової реакції. В результаті такої конструкції існувала незначна ймовірність того, що такий стержень замість сповільнення ланцюгової реакції буде навпаки її “розганяти”. Хоча ймовірність реалізації такого сценарію дуже мала, саме він за офіційною версією і був реалізований.

Для кращого розуміння аварійних подій, необхідно розглянути основні фізичні явища, які відбувалися в реакторі.

Ядерний реактор – це установка, де відбувається реакція поділу ядер “палива” під впливом нейтронів, при цьому вивільняється значна кількість енергії. У ядерному реакторі не відбувається хімічна реакція горіння, але відбувається ядерна реакція поділу ядер урану або плутонію, що використовуються як “паливо”. На момент аварії на ЧАЕС знаходилося 200 кг урану.

Фізика ядерного реактора дуже складна і обумовлена численними фізичними процесами. Серед цих процесів – ядерні реакції, такі як реакції поділу ядер палива під дією нейтронів, які визначають виділення енергії в реакторі, фотоподіл ядер палива, реакції розсіювання та поглинання нейтронів, реакції розпаду продуктів поділу та інші. Ці процеси відбуваються на мікроскопічному рівні і описуються законами квантової механіки. Не всі ці реакції є ядерними у загальному розумінні, але всі вони вимагають застосування квантової механіки для їхнього опису.

Другий тип процесів, що відбуваються в реакторі, – це процеси переносу нейтронів в неоднорідному середовищі, де вони розмножуються і поглинаються. Ці процеси зазвичай описуються рівняннями дифузії нейтронів класичної механіки. Більш точний опис базується на інтегро-диференціальних рівняннях типу рівняння Больцмана, які дозволяють визначити густину нейтронів у реакторі залежно від координат, часу та енергії нейтронів. Ці дані дозволяють визначити різні характеристики реактора, такі як виділення енергії, температурне поле та ступінь вигорання палива.

Ще однією категорією процесів у реакторі є теплофізичні гідродинамічні явища. Оскільки реакції поділу супроводжуються значним виділенням енергії, яка переважно перетворюється в теплову енергію (за винятком енергії нейтрино), то ефективне відведення тепла є критично важливим для стабільної роботи реактора. З цією метою зазвичай використовуються рідкі або газоподібні теплоносії. Процеси теплового обміну та теплопереносу описуються рівняннями гідродинаміки та теплопереносу. Ці процеси є важливими для повного розуміння роботи

реактора та відіграють критичну роль у забезпеченні безпечної експлуатації ядерних реакторів.

Нейтронна та теплова підсистеми реактора взаємопов'язані через різноманітні зворотні зв'язки. Нейтронна підсистема визначає джерело тепла в рівняннях теплопереносу, тобто контролює виділення тепла. В свою чергу, теплова підсистема впливає на кількість нейтронів у реакторі. Механізми цього взаємовпливу різноманітні.

Крім того, існує ще один клас процесів – це явища, що відбуваються у конструкційних матеріалах реактора під впливом ядерного випромінювання. Ці процеси мають пасивний вплив на розподіл нейтронів, зводячись переважно до поглинання та розсіювання нейтронів. Такий вплив важливо враховувати під час проєктування реактора, а згодом – під час його експлуатації. Процеси у конструкційних матеріалах є ключовими для тривалої безаварійної роботи реактора, оскільки вони в основному призводять до тріщин та порушень функціональних властивостей різних елементів реактора [1]. Розуміння цих процесів може допомогти уникнути численних проблем.

Таким чином можна виділити основні фізичні процеси, якими супроводжувалася аварія на ЧАЕС.

*Нагрівання паливної суміші.* Під час експерименту в реакторі було збільшено потужність, що призвело до надмірного нагрівання паливних елементів. Підвищення температури призвело до утворення пари, яка могла виступати як сповільнювач нейтронів, зменшуючи ефективність контролю над реакцією поділу.

*Нагрівання пари та підвищення тиску.* Підвищення температури і парового тиску в реакторі призвело до виникнення гідродинамічних ефектів, таких як обертання і коливання струменів пари, що може бути критичним для безпеки реактора.

*Активність нейтронів та реакції поділу.* Реакторні стержні, застосовані в реакторі RBMK-1000, використовують графіт як сповільнювач. Графіт не тільки сповільнює нейтрони, але також є джерелом тепла під час розпаду ядер, що може призвести до утворення підвищеного теплового потоку в деяких ділянках реактора.

*Руйнування реактора.* Вищезгадані фізичні процеси призвели до надмірного нагрівання і підвищення тиску в реакторі, що призвело до руйнування реакторного ядра та викиду радіоактивних матеріалів у навколишнє середовище.

Іншим важливим аспектом у конструкції реактора є засоби захисту від радіації. Навіть після припинення ядерних реакцій усі вироблені внаслідок



поділу атомів продукти залишаються високорадіоактивними. Для забезпечення безпеки працівників реактора важливо мати ефективний захист. Це включає в себе застосування сталевих оболонки, водяної оболонки та бетонної захисної оболонки. У більшості випадків всі ці елементи розташовані всередині захисної оболонки, яка запобігає виходу радіоактивних матеріалів поза реактор під час серйозних аварій, а також запобігає можливому пошкодженню реактора зовні. На жаль, на Чорнобильській станції реактори не мали такої захисної оболонки, що призвело до серйозних негативних наслідків аварії для навколишнього середовища.

Після аварії на Чорнобильській АЕС було виявлено, що найбільш небезпечними є радіоактивні речовини, такі як радіоактивні ізотопи, що виділялися в атмосферу під час вибуху та поділу ядерного палива. Ці радіоактивні речовини, такі як цезій-137 та стронцій-90, можуть продовжувати випромінювати шкідливі дози радіації протягом тривалого часу (період піврозпаду 30 років та 29 років, відповідно), що становить серйозну загрозу для здоров'я людей та навколишнього середовища. Також після аварії було виявлено радіоактивне забруднення ґрунту, води та рослин на значних територіях, що призвело до погіршення якості життя і здоров'я людей, а також малопомітних, але значних екологічних наслідків.

1. Павлович В.М. Фізика ядерних реакторів : навчальний посібник / В.М. Павлович; НАН України, Ін-т проблем безпеки АЕС. – Чорнобиль (Київська обл.) : Ін-т проблем безпеки АЕС, 2009. – 224 с.

## Дослідження гальваномагнетних явищ поблизу критичної температури у надпровідниках

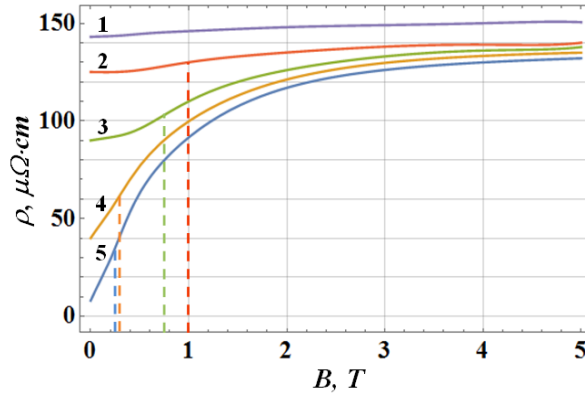
Юрій Угрин, Роман Гаврик

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, yuriyuhryn@dspu.edu.ua

Гальваномагнетні явища з початку їх дослідження в надпровідниках зацікавили дослідників. Спочатку було показано, що ефект Голла в надпровіднику Nb змінює свій знак поблизу критичної температури [1]. Пізніше це явище спостерігалось і в інших надпровідниках. Ця зміна знака стала розглядатися як аномалія. З відкриттям високотемпературної надпровідності [2] ці дослідження стали більш інтенсивними. У високотемпературних надпровідниках також спостерігалась зміна знака ефекту Голла, але не лише з позитивного на негативний, а також навпаки. Крім того спостерігалась раптова поява магнетоопору за наближення температури до критичної. У деяких надпровідниках біля критичної температури спостерігався максимум опору Голла, який автори назвали "примарним критичним полем" [3]. Ці особливості гальваномагнетних явищ у надпровідниках мали різні пояснення, найбільш поширеним з яких є рух вихорів. Також було запропоновано, що ці особливості пов'язані зі змінами основних параметрів носіїв струму - їхньою концентрацією та рухливістю [4].

В результаті застосування магнеторезистивного методу обчислення рухливості неосновних носіїв заряду в твердих тілах [5] ми здійснили розрахунок рухливості цих носіїв для багат шарового надпровідника  $[\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7/\text{PrBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7]_{25}$  в області критичної температури.

На мал. 1 показані експериментальні залежності поперечного питомого опору від індуктивності магнетного поля за декількох температур для високотемпературного мультишарового надпровідника  $[\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7/\text{PrBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7]_{25}$  близько до критичної точки  $T_c=89.9$  К, крім того для  $T > T_c$ . Бачимо що за температури, що відрізняється лише на один градус вище критичної, питомий опір майже не залежить від магнетного поля. Ця незалежність опору від поля свідчить про те, що в цьому надпровіднику в цій температурній області проявляється лише один тип носіїв струму. За наближення температури до критичної раптово з'являється залежність питомого опору від поля що свідчить про участь носія струму ще одного типу. Про рухливість неосновних носіїв струму дає інформацію положення в магнетному полі точки перегину магнетоопору та співвідношення між питомим опором в нульовому магнетному полі та питомим опором насичення [5]

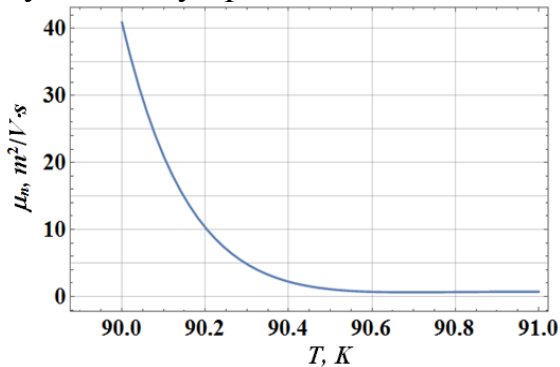


Мал. 1. Залежності поперечного питомого опору від магнетного поля для багатошарового надпровідника  $[YBa_2Cu_3O_7/PrBa_2Cu_3O_7]_{25}$  за різних температур навколо критичної: 1 - 92 К; 2 - 91 К; 3 - 90.5 К; 4 - 90.25 К; 5 - 90 К. Магнетне поле перпендикулярне до шарів. Пунктирні прямі вказують на точки перегину. Експериментальні дані відтворені з температурних залежностей поперечного питомого опору за різних магнетних полів з [6].

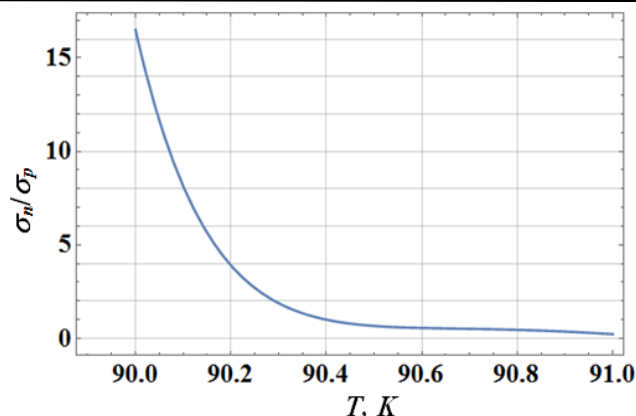
Результати розрахунків рухливості неосновних носіїв струму за формулою [5]

$$\mu_n = \frac{\sqrt{3}}{B_f} \left( \frac{4}{3} \frac{\rho_f}{\rho_0} - 1 \right)$$

де  $\rho_0$ ,  $\rho_f$  питомий опір за відсутності магнетного поля та в точці його перегину відповідно,  $B_f$  індукція магнетного поля в точці перегину питомого опору, показані на мал.2. Ці результати демонструють різке збільшення рухливості неосновних носіїв струму (електронів) при зниженні температури до критичної. Мал.3 показує різке збільшення внеску неосновних носіїв струму в питому провідність.



Мал.2. Температурна залежність рухливості неосновних носіїв струму (електронів) у багатошаровому надпровіднику  $[YBa_2Cu_3O_7/PrBa_2Cu_3O_7]_{25}$  в діапазоні температур початку надпровідності.



Мал. 3. Температурна залежність співвідношення провідностей електронів до дірок у багатошаровому надпровіднику  $[\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7/\text{PrBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7]_{25}$  в діапазоні температур початку надпровідності.

Різка зміна провідності від діркової до електронної приводить нас до висновку, що електрони, будучи неосновними носіями струму в цьому надпровіднику в нормальному стані, стають надпровідними в надпровідному стані.

1. Van Beelen H., Van Braam Houckgeest J.P., Thomas H.M., Stolk C., De Bruyn Ouboter R. Some measurements on the effective resistance and the Hall angle in type II superconductors // *Physica*, 1967, **36**, 241.
2. Bednorz J.G., Müller K.A. Possible high- $T_c$  superconductivity in the Ba–La–Cu–O system // *Zeitschrift für Physik B Condensed Matter*, 1986, **64**, 189.
3. Breznay N.P., Kapitulnik A. Observation of the ghost critical field for superconducting fluctuations in a disordered TaN thin film // *Phys. Rev. B*, 2013, **88**, 104510.
4. Galfy M., Zirngiebl E. Hall-effect of bulk  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$  // *Sol. St. Comm.*, 1988, **68**, 929.
5. Ю.О. Угрин Спосіб визначення основних параметрів а саме концентрацій і рухливостей неосновних носіїв заряду в твердих тілах method for determining the basic // Патент на винахід *N 87695*, Бюлетень № 15, 10.08.2009
6. Hagen S.J., Smith A.W., Rajeswari M., Peng J.L., Li Z.Y., Greene R.L., Mao S.N., Xi X.X., Bhattacharya S., Li Q., Lobb C.J. Anomalous flux-flow Hall Effect:  $\text{Nd}_{1.85}\text{Ce}_{0.15}\text{CuO}_{4-y}$  and evidence for vortex dynamics // *Phys. Rev. B*, 1993, **47**, 1064

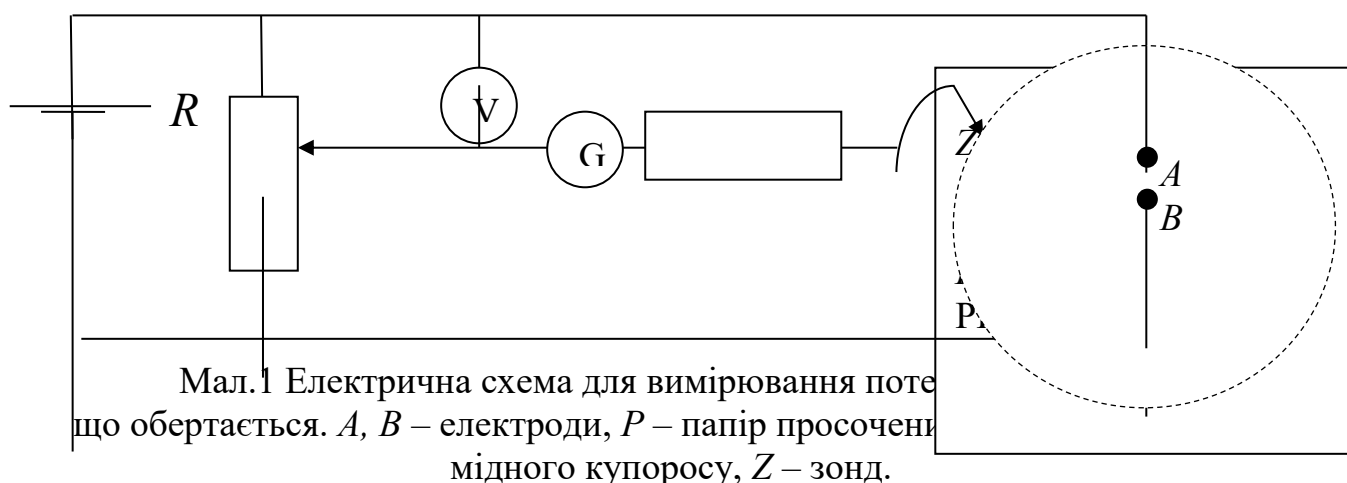
## Моделювання електричної активності серця

Юрій Угрин, Андрій Лопський

кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, yuriyuhryn@dspu.edu.ua

Відомо що серце людини являє собою струмовий диполь який обертається навколо осі що проходить приблизно через середину серця перпендикулярно до серця (перпендикулярно до площини грудної клітки) [1]. Струмовий диполь відрізняється від електростатичного тим що роль точкових зарядів відіграють точки між якими є різниця потенціалів а роль силових ліній електростатичного поля – лінії струму. Тому очевидно що струмовий диполь на відміну від електростатичного може існувати тільки в електропровідному середовищі яким і є серце.

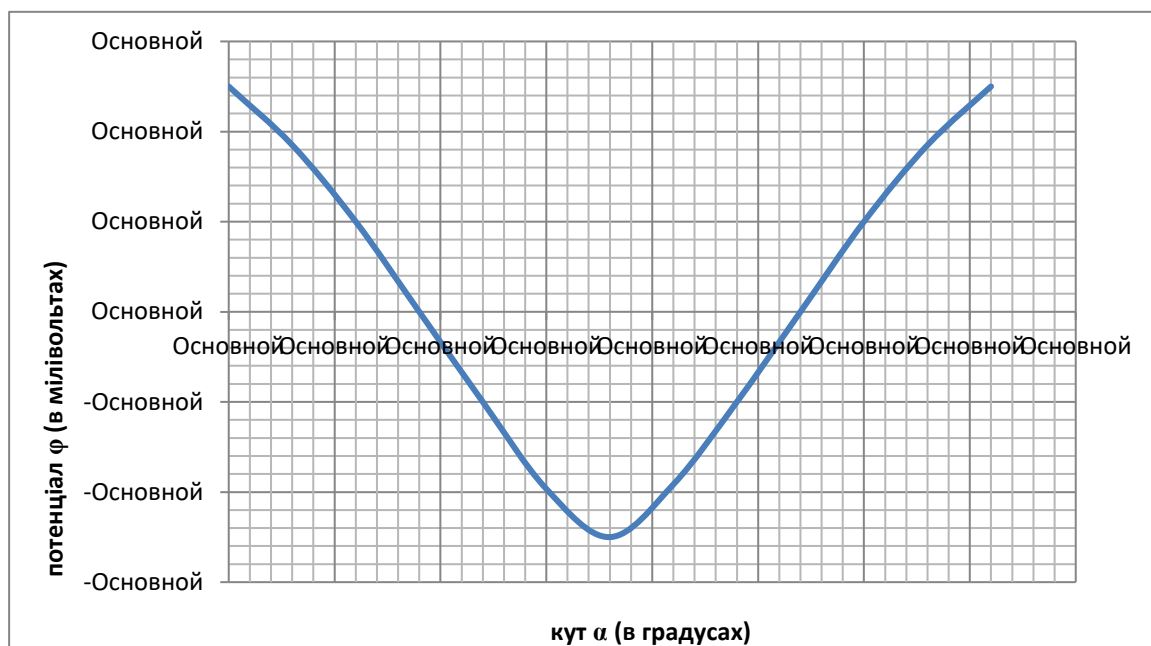
Це електропровідне середовище ми моделюємо аркушем паперу змоченим в слабкому розчині мідного купоросу. Для вимірювання потенціалу поля диполя ми склали таку установку (мал.1): напруга від джерела постійної електрорушійної сили подається на потенціометр з якого знімається регульована напруга що подається на один з двох точкових електродів ( $A$ ) і зонд  $Z$ . Встановивши зонд в певну точку поля диполя ручкою потенціометра добиваємось того щоб гальванометр  $G$  показував нуль. Це означає що потенціали зонда і ковзного контакту потенціометра однакові і, відповідно, покази вольтметра  $V$  це різниця потенціалів між електродом  $A$  і зондом  $Z$ . Рухаючись зондом по колу радіуса певного радіуса від  $0$  до  $360^\circ$  з кроком  $30^\circ$  фіксуємо відповідні потенціали поля диполя відносно зонда. Таким чином ми імітуємо обертання диполя.



Для того щоб виміряти потенціали відносно другого електрода ( $B$ ) можна ввімкнути ще один вольтметр або перевіряти наявний. Проте ми скористалися симетрією задачі, а саме тим що потенціал відносно електрода  $A$  в точці, яка знаходиться під кутом  $\alpha$  до вектора дипольного

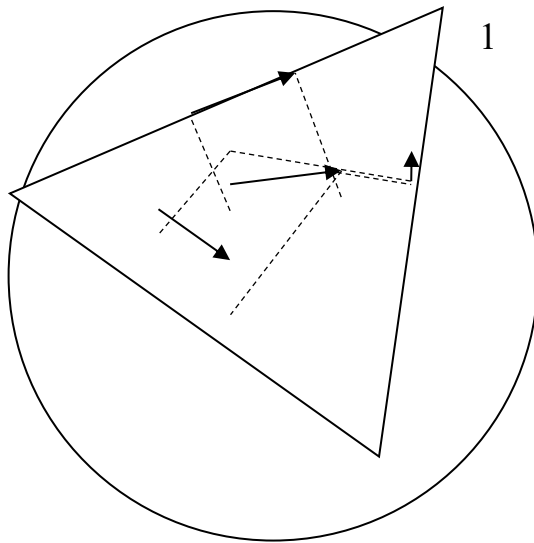
моменту, такий самий за величиною (і протилежний за знаком) як і потенціал відносно електрода  $B$  в точці під кутом  $\alpha+180^\circ$  до дипольного моменту. Потенціал поля диполя ми знаходили як алгебраїчну суму потенціалів відносно електродів  $A$  і  $B$ .

Результати вимірювань показані на мал.2. Як бачимо, цей графік подібний до електрокардіограми за період систоли [2]. Можемо припустити що невідповідність амплітуд можна пояснити тим що реальний серцевий диполь крім того що він обертається ще й змінює свою величину під час обертання.



Мал.2. Потенціал фіксованої точки поля точкового диполя, що обертається навколо осі яка проходить через середину плеча диполя нормально до площини диполя.  $\alpha$  – кут між дипольним моментом і напрямком на задану точку поля при обертанні диполя.

На цій моделі ми також перевірили теорію Ейндговена [2] згідно з якою різниця потенціалів між точками поля диполя які лежать у вершинах рівностороннього трикутника (кінці рук та лівої ноги) пропорційна до проєкції дипольного моменту на відповідну сторону цього трикутника. Наприклад, виберемо рівносторонній трикутник з вершинами у точках 1, 2, і 3 які видно з диполя під кутами  $45^\circ$ ,  $165^\circ$  та  $285^\circ$  відповідно (мал.3). З графіка що на мал.2 отримуємо відповідні різниці потенціалів  $U_{12} = 280 - (-450) = 730$  (мВ),  $U_{23} = -450 - 100 = -550$  (мВ),  $U_{31} = 100 - 280 = -180$  (мВ). Вимірявши проєкції дипольного моменту на сторони рівностороннього трикутника, переконуємось що відношення їх довжин дорівнює відношенню відповідних різниць потенціалів  $1 : 0,75 : 0,25 = 730 : 550 : 180$ .



Мал.3 Трикутник Ейндговена. Довжина проєкцій дипольного моменту на сторони рівностороннього трикутника пропорційні до відповідних різниць потенціалів [2].

1. J. Fidy, S. Damjanovich, J. Szöllösi Medical Biophysics . - Medicina Könyvkiadó . - 2005. - 667 p.
2. Л.Ф. Ємчик, Я.М. Кміт Медична і біологічна фізика. – Світ. – 2003. 592 с.

## Повнота одної системи функцій Бесселя

Руслан Хаць

кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, r.khats@dsru.edu.ua

Система  $\{u_k : k \in \mathbb{N}\}$  елементів сепарабельного гільбертового простору  $H$  називається повною в  $H$  ([1]), якщо  $\overline{\text{span}\{u_k : k \in \mathbb{N}\}} = H$ . Ціла функція  $Q$  називається ([1]) цілою функцією експоненційного типу  $\sigma \in [0; +\infty)$ , якщо  $|Q(z)| \leq c(\varepsilon) \exp((\sigma + \varepsilon)|z|)$ ,  $z \in \mathbb{C}$ , для кожного  $\varepsilon > 0$  і деякої сталої  $c(\varepsilon)$ .

В роботі встановлено деякі необхідні та достатні умови повноти системи  $\{\Theta_{k,-5/2} : k \in \mathbb{N}\}$ ,  $\Theta_{k,-5/2}(x) := s_k^2 \sqrt{x s_k} J_{-5/2}(x s_k)$ , у просторі  $L^2((0;1); x^4 dx)$  в термінах цілих функцій експоненційного типу  $\sigma \leq 1$ , де  $J_{-5/2}(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k (x/2)^{2k-5/2}}{k! \Gamma(k-3/2)}$  – функція Бесселя першого роду з індексом  $\nu = -5/2$  ([2]),  $L^2((0;1); t^4 dt)$  – ваговий лебегів простір всіх вимірних функцій  $f : (0;1) \rightarrow \mathbb{C}$ , для яких  $\int_0^1 t^4 |f(t)|^2 dt < +\infty$  і  $(s_k)_{k \in \mathbb{N}}$  – довільна послідовність різних відмінних від нуля комплексних чисел. Зокрема, доведено наступні твердження, які доповнюють результати робіт [4-10].

**Теорема 1 ([3]).** Нехай  $(s_k)_{k \in \mathbb{N}}$  – довільна послідовність відмінних від нуля комплексних чисел таких, що  $s_k^2 \neq s_n^2$ , якщо  $k \neq n$ . Для того щоб система  $\{\Theta_{k,-5/2} : k \in \mathbb{N}\}$  була повною в просторі  $L^2((0;1); x^4 dx)$ , необхідно і достатньо, щоб послідовність  $(s_k)_{k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}}$ ,  $s_{-k} := -s_k$ ,  $k \in \mathbb{N}$ , не була підпослідовністю нулів жодної ненульової парної цілої функції  $Q$  експоненційного типу  $\sigma \leq 1$  такої, що

$$Q(0) = 3 \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^1 t^2 h(t) dt, \quad \left. \frac{Q'(z)}{z} \right|_{z=0} = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^1 t^4 h(t) dt, \quad h \in L^2((0;1); x^4 dx),$$

$$i z^{-1} (z^{-1} Q'(z))' \in L^2(-\infty; +\infty).$$

**Теорема 2 ([3]).** Нехай  $(s_k)_{k \in \mathbb{N}}$  – послідовність різних відмінних від нуля комплексних чисел таких, що  $s_k^2 \neq s_m^2$ , якщо  $k \neq m$ , і послідовність  $(s_k)_{k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}}$ ,  $s_{-k} := -s_k$ ,  $k \in \mathbb{N}$ , є послідовністю нулів деякої парної цілої функції  $G$  експоненційного типу  $\sigma \leq 1$ , для якої на променях  $\{z : \arg z = \varphi_j\}$ ,  $j \in \{1; 2; 3; 4\}$ ,  $\varphi_1 \in [0; \pi/2)$ ,  $\varphi_2 \in [\pi/2; \pi)$ ,  $\varphi_3 \in (\pi; 3\pi/2]$ ,  $\varphi_4 \in (3\pi/2; 2\pi)$ ,



виконується  $|G(z)| \geq c_1 (1+|z|)^2 \exp(|\operatorname{Im} z|)$ ,  $c_1 > 0$ . Тоді система  $\{\Theta_{k,-5/2} : k \in \mathbb{N}\}$  є повною в просторі  $L^2((0;1); x^4 dx)$ .

**Теорема 3 ([3]).** Нехай  $(s_k)_{k \in \mathbb{N}}$  – послідовність різних відмінних від нуля комплексних чисел таких, що  $|\operatorname{Im} s_k| \geq d|s_k|$  для всіх  $k \in \mathbb{N}$  і деякого  $d > 0$ . Якщо система  $\{\Theta_{k,-5/2} : k \in \mathbb{N}\}$  є повною в просторі  $L^2((0;1); x^4 dx)$ , то

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{|s_k|} = +\infty.$$

**Теорема 4 ([3]).** Нехай  $(s_k)_{k \in \mathbb{N}}$  – довільна послідовність різних відмінних від нуля комплексних чисел. Якщо

$$\overline{\lim}_{r \rightarrow +\infty} \left( N(r) - \frac{2r}{\pi} + \frac{1}{2} \ln r - 2 \ln(1+r) \right) = +\infty, \quad N(r) := \int_0^r \frac{n(t)}{t} dt, \quad r > 0, \quad n(t) := \sum_{|s_k| \leq t} 1,$$

то система  $\{\Theta_{k,-5/2} : k \in \mathbb{N}\}$  є повною в  $L^2((0;1); x^4 dx)$ .

1. Levin B.Ya. Lectures on entire functions. Transl. Math. Monogr. – V. 150. – Amer. Math. Soc., Providence, R.I., 1996. – 248 p.
2. Korenev B.G. Bessel functions and their applications. – Taylor Francis, Inc., London-New York, 2002. – 276 p.
3. Khats' R.V. Completeness of the systems of Bessel functions of index  $-5/2$ . – Carpathian Math. Publ. – 2024. – V. 16, № 1. – P. 93-102.
4. Vynnyts'kyi B.V., Khats' R.V. Some approximation properties of the systems of Bessel functions of index  $-3/2$ . – Mat. Stud. – 2010. – V. 34, № 2. – P. 152-159.
5. Vynnyts'kyi B.V., Dilnyi V.M. On approximation properties of one trigonometric system. – Russ. Math. – 2014. – V. 58, № 11. – P. 10-21.
6. Khats' R.V. On the completeness of a system of Bessel functions of index  $-3/2$  in weighted  $L^2$ -space. – Filomat. – 2023. – V. 37, № 19. – P. 6335-6343.
7. Хаць Р.В. Повнота системи узагальнених власних функцій диференціального оператора типу Бесселя. – Нелінійні коливання. – 2022. – Т. 25, № 2-3. – С. 242-252.
8. Винницький Б.В., Шавала О.В. Обмеженість розв'язків лінійного диференціального рівняння другого порядку і одна крайова задача для рівняння Бесселя. – Мат. студ. – 2008. – Т. 30, № 1. – С. 31-41.
9. Шавала О.В. Про деякі апроксимаційні властивості функцій Бесселя з індексом  $-5/2$ . – Мат. студ. – 2015. – Т. 43, № 2. – С. 180-184.
10. Шавала О.В. Про повноту систем функцій, породжених функцією Бесселя. – Буковинський матем. журн. – 2017. – Т. 5, № 3-4. – С. 168-171.

## Властивості одного інтегрального перетворення типу Ганкеля

*Руслан Хаць, Андрій Староста*

*кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, r.khats@dspu.edu.ua, andrii.starosta@dspu.edu.ua*

Нехай [1, с. 9]

$$J_\nu(z) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k (z/2)^{\nu+2k}}{k! \Gamma(\nu+k+1)}, \quad z = x + iy = re^{i\varphi} \in \mathbb{C},$$

– функція Бесселя першого роду індексу  $\nu \in \mathbb{R}$ , де  $\Gamma$  – класична гамма функція Ейлера. Нехай  $\alpha \in \mathbb{R}$  і  $L_2((0;1); x^\alpha dx)$  – ваговий лебегів простір всіх вимірних функцій  $f : (0;1) \rightarrow \mathbb{C}$ , для яких  $\int_0^1 x^\alpha |f(x)|^2 dx < +\infty$ . Ціла функція  $F$  називється [2, с. 4] цілою функцією експоненційного типу  $\sigma \in [0; +\infty)$ , якщо для кожного  $\varepsilon > 0$  існує стала  $c(\varepsilon)$  така, що  $|F(z)| \leq c(\varepsilon) \exp((\sigma + \varepsilon)|z|)$ ,  $z \in \mathbb{C}$ . Через  $PW_{\sigma,-}^2$  позначимо клас непарних цілих функцій експоненційного типу  $\sigma \in (0; +\infty)$ , звуження яких на  $\mathbb{R}$  належить простору  $L_2(\mathbb{R})$ .

В даній роботі досліджено властивості інтегрального перетворення типу Ганкеля порядку  $5/2$  у ваговому просторі  $L_2((0;1); x^4 dx)$ . Основні результати містяться в наступних твердженнях, які доповнюють результати робіт [3-8].

**Теорема 1.** Функція  $F$  подається у вигляді

$$F(z) = \int_0^1 z^2 \sqrt{zt} J_{5/2}(zt) t^4 h(t) dt, \quad h \in L_2((0;1); x^4 dx), \quad (1)$$

тоді і тільки тоді, коли  $F$  – непарна ціла функція,  $F(0) = F'(0) = F''(0) = 0$ ,  $z^{-1}F'(z)|_{z=0} = 0$  і функція  $z^{-1}(z^{-1}F'(z))'$  належить простору  $PW_{1,-}^2$ . Якщо ці умови виконані, то

$$h(t) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} \frac{(z^{-1}F'(z))'}{zt^6} \sin(tz) dz. \quad (2)$$

**Теорема 2.** Для того щоб ціла функція  $F$  подавалась у вигляді (1) необхідно й достатньо, щоб диференціальне рівняння

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} z^2 f''(z) - 3 \sqrt{\frac{2}{\pi}} z f'(z) + 3 \sqrt{\frac{2}{\pi}} f(z) = F(z) \quad (3)$$

мало розв'язок  $f = G$ , який належить до  $PW_{1,-}^2$ . При цьому, функція  $z^{-1}(z^{-1}F'(z))'$  також належить простору  $PW_{1,-}^2$  і  $h$  можна знайти за формулою (2) та формулою

$$h(t) = \frac{2}{\pi t^2} \int_0^{+\infty} G(z) \sin(tz) dz. \quad (4)$$

**Приклад 1.** Функція  $F(z) = \sqrt{2/\pi} z^4 \sin z$  не подається у вигляді (1).

**Теорема 3.** Для того щоб ціла функція  $F$  подавалась у вигляді (1) необхідно й достатньо, щоб диференціальне рівняння

$$-zf'(z) + 3f(z) = F(z) \quad (5)$$

мало розв'язок  $f = G$  такий, що  $G(-z) = -G(z)$ ,  $G(0) = G'(0) = G''(0) = 0$ ,  $z^{-1}G'(z)|_{z=0} = 0$  і  $z^{-1}G'(z) \in PW_{1,-}^2$ .

1. Korenev B.G. Bessel functions and their applications. – Taylor Francis, Inc., London-New York, 2002. – 276 p.
2. Levin B.Ya. Lectures on entire functions. Transl. Math. Monogr. – V. 150. – Amer. Math. Soc., Providence, R.I., 1996. – 248 p.
3. Vynnyts'kyi B.V., Khats' R.V. Some approximation properties of the systems of Bessel functions of index  $-3/2$ . – *Mat. Stud.* – 2010. – V. 34, № 2. – P. 152-159.
4. Vynnyts'kyi B.V., Khats' R.V. Completeness and minimality of systems of Bessel functions. – *Ufa Math. J.* – 2013. – V. 5, № 2. – P. 131-141.
5. Vynnyts'kyi B.V., Khats' R.V. On the completeness and minimality of sets of Bessel functions in weighted  $L^2$ -spaces. – *Eurasian Math. J.* – 2015. – V. 6, № 1. – P. 123-131.
6. Khats' R.V. Integral representation of one class of entire functions. – *Armen. J. Math.* – 2022. – V. 14, № 1. – P. 1-9.
7. Khats' R.V. On the completeness of a system of Bessel functions of index  $-3/2$  in weighted  $L^2$ -space. – *Filomat.* – 2023. – V. 37, № 19. – P. 6335-6343.
8. Хаць Р.В. Про інтегральне зображення одного класу цілих функцій експоненційного типу. – *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Математика і інформатика»*. – 2023. – Т. 43, № 2. – С. 72-81.

## Двочленна асимптотика логарифмічної похідної цілої функції з покращеним розподілом нулів

Руслан Хаць, Валентин Ярмошик

кафедра математики та економіки,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, r.khats@dspu.edu.ua, valentyn.yarmoshyk@dspu.edu.ua

Нехай  $(\lambda_n)_{n \in \mathbb{N}}$  – неспадна до  $+\infty$  послідовність додатних чисел,  $n(t) = \sum_{\lambda_n \leq t} 1$ ,  $p$  – найменше ціле невід’ємне число, для якого  $\sum_{n=1}^{\infty} \lambda_n^{-p-1} < +\infty$  і

$$f(z) = \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 - \frac{z}{\lambda_n}\right) \exp\left(\sum_{v=1}^p \frac{z^v}{v \lambda_n^v}\right), \quad f(0) = 1, \quad (1)$$

– ціла функція порядку  $\rho \in (0; +\infty)$ , визначена канонічним добутком Вейерштрасса роду  $p$  [1, с. 24] і  $F(z) := f'(z)/f(z)$  – логарифмічна похідна функції  $f$ .

Нехай  $f$  – ціла функція порядку  $\rho \in (0; +\infty)$  цілком регулярного зростання в розумінні Левіна-Пфлюгера [1, с. 139]. А. Гольдберг і М. Коренков [2] для таких функцій знайшли асимптотичні формули їх логарифмічних похідних зовні деяких виняткових множин. Зокрема, в роботі [2] (див. також [3, с. 95]) встановлено, що якщо  $\rho \in (0; +\infty) \setminus \mathbb{N}$  і послідовність додатних чисел  $(\lambda_n)_{n \in \mathbb{N}}$  задовольняє умову

$$n(t) = \Delta t^{\rho} + o(t^{\rho}), \quad t \rightarrow +\infty, \quad \Delta \in [0; +\infty), \quad (2)$$

то для цілої функції (1) нецілого порядку  $\rho \in (0; +\infty)$ , визначеної канонічним добутком (1) роду  $p = [\rho]$ , для кожного  $\delta > 0$  рівномірно за  $\varphi \in [\delta; 2\pi - \delta]$  виконується

$$F(re^{i\varphi}) = \frac{\pi \Delta \rho}{\sin \pi \rho} e^{-\pi \rho i} e^{(\rho-1)\varphi i} r^{\rho-1} + o(r^{\rho-1}), \quad r \rightarrow +\infty.$$

Крім цього, якщо умова (2) виконується з  $\rho \in \mathbb{N}$ , то для цілої функції (1) справджується співвідношення

$$F(re^{i\varphi}) = \Omega(re^{i\varphi}) + o(r^{\rho-1}), \quad r \rightarrow +\infty,$$

де

$$\Omega(re^{i\varphi}) = \begin{cases} r^{\rho-1} e^{i(\rho-1)\varphi} \sum_{\lambda_n \leq r} \lambda_n^{-\rho} + \Delta \rho i (\varphi - \pi) e^{i(\rho-1)\varphi} r^{\rho-1}, & p = \rho, \\ 0, & p = \rho - 1. \end{cases}$$

Аналогічні асимптотичні формули для логарифмічної похідної цілої функції нульового порядку з від’ємними нулями отримав М. Заболоцький [4], а для цілих функцій додатного порядку покращеного регулярного зростання Р. Хаць [5].

Проте згадані вище результати отримані для одночленних асимптотик логарифмічної похідної цілої функції скінченного порядку. З огляду на це, актуальною є задача про дослідження двочленної асимптотики логарифмічної похідної цілої функції скінченного порядку з покращеним розподілом нулів на додатному промені (див. умову (3)), що передбачає отримання тонших асимптотичних оцінок в порівнянні з цілими функціями цілком регулярного зростання. В цьому напрямку, у даній роботі отримано наступні результати.

**Теорема 1.** Нехай  $\Delta \in (0; +\infty)$ ,  $\Delta_1 \in \mathbb{R}$ ,  $\rho \in (0; +\infty) \setminus \mathbb{N}$ ,  $p < \rho_2 < \rho_1 < \rho < p+1$  і послідовність додатних чисел  $(\lambda_n)_{n \in \mathbb{N}}$  задовольняє умову

$$n(t) = \Delta t^\rho + \Delta_1 t^{\rho_1} + O(t^{\rho_2}), \quad t \rightarrow +\infty. \quad (3)$$

Тоді для цілої функції (1) рівномірно за  $\varphi \in (0; 2\pi)$  виконується

$$F(re^{i\varphi}) = \frac{\Delta \pi \rho}{\sin \pi \rho} e^{-i\pi \rho} e^{(\rho-1)\varphi i} r^{\rho-1} + \frac{\Delta_1 \pi \rho_1}{\sin \pi \rho_1} e^{-i\pi \rho_1} e^{(\rho_1-1)\varphi i} r^{\rho_1-1} + \frac{O(r^{\rho_2-1})}{\sin(\varphi/2)}, \quad r \rightarrow +\infty.$$

**Теорема 2.** Нехай  $\Delta \in (0; +\infty)$ ,  $\Delta_1 \in \mathbb{R}$ ,  $\rho \in \mathbb{N}$ ,  $\rho-1 < \rho_2 < \rho_1 < \rho$  і послідовність додатних чисел  $(\lambda_n)_{n \in \mathbb{N}}$  задовольняє умову (3). Тоді для цілої функції (1) рівномірно за  $\varphi \in (0; 2\pi)$  виконується

$$F(re^{i\varphi}) = \Omega(re^{i\varphi}) + \frac{O(r^{\rho_2-1})}{\sin(\varphi/2)}, \quad r \rightarrow +\infty,$$

де

$$\Omega(re^{i\varphi}) = \begin{cases} r^{\rho-1} e^{i(\rho-1)\varphi} \sum_{\lambda_n \leq r} \lambda_n^{-\rho} + \Delta \rho i(\varphi - \pi) r^{\rho-1} e^{i(\rho-1)\varphi} + \Delta_1 \rho_1 i(\varphi - \pi) r^{\rho_1-1} e^{i(\rho_1-1)\varphi}, & p = \rho, \\ \Delta_1 \rho_1 i(\varphi - \pi) r^{\rho_1-1} e^{i(\rho_1-1)\varphi}, & p = \rho-1. \end{cases}$$

**Теорема 3.** Нехай  $\Delta \in (0; +\infty)$ ,  $\Delta_1 \in \mathbb{R}$ ,  $\rho \in (0; +\infty) \setminus \mathbb{N}$ ,  $\rho_1 \in (0; \rho)$ ,  $\rho_2 \in (0; \rho_1)$  і для цілої функції (1) існує така послідовність  $(r_k)$ ,  $0 < r_k \uparrow +\infty$ , що

$$r_{k+1}^\rho - r_k^\rho = O(r_k^{\rho_2}), \quad r_{k+1}^{\rho_1} - r_k^{\rho_1} = O(r_k^{\rho_2}), \quad k \rightarrow +\infty,$$

і

$$F(r_k e^{i\varphi}) = \frac{\Delta \pi \rho}{\sin \pi \rho} e^{-i\pi \rho} e^{(\rho-1)\varphi i} r_k^{\rho-1} + \frac{\Delta_1 \pi \rho_1}{\sin \pi \rho_1} e^{-i\pi \rho_1} e^{(\rho_1-1)\varphi i} r_k^{\rho_1-1} + O(r_k^{\rho_2-1}), \quad k \rightarrow +\infty,$$

рівномірно за  $\varphi \in [0; 2\pi]$ . Тоді виконується (3).

Теореми 1-3 доповнюють результати робіт [2-5].

1. Levin B.Ja. Distribution of zeros of entire functions. Transl. Math. Monogr. – V. 5. – Amer. Math. Soc., Providence, R.I., 1964. – 523 p.
2. Gol'dberg A.A., Korenkov N.E. Asymptotic behavior of the logarithmic derivative of an entire function of completely regular growth. – *Ukr. Math. J.* – 1978. – V. 30, № 1. – P. 17-22.
3. Gol'dberg A.A., Ostrovskii I.V. Value distributions of meromorphic functions. Transl. Math. Monogr. – V. 236. – Amer. Math. Soc., Providence, R.I., 2008.

– 485 p.

4. Заболоцький М.В. Асимптотика логарифмічної похідної цілої функції нульового порядку. – *Укр. мат. журн.* – 1999. – Т. 51, № 1. – С. 32-40.
5. Хаць Р.В. Асимптотична поведінка логарифмічних похідних цілих функцій з покращеним розподілом нулів. – *Актуальні проблеми фізики, математики та інформатики.* – 2010. – № 2. – С. 41-43.

## Синтез та оптичні властивості наночастинок магніторозчинених напівпровідників $\text{Zn}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}$

*Андрій Столярчук, Юрій Прийма, Назар Хом'як, Олег Бачинський, Віталій  
Козяк*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, andrii.stoliarchuk@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Столярчук І.Д., професор кафедри фізики та  
інформаційних систем*

Серед базових сполук, які складають основу магніторозчинених напівпровідників (МРН), чільне місце займає оксид цинку  $\text{ZnO}$ . Даний матеріал поєднує широку заборонену зону  $E_g \approx 3,4$  еВ зі значною енергією зв'язку екситонів  $E_b = 60$  меВ та є одним із ключових матеріалів сучасної електроніки. Леговані 3d- чи 4f- елементами перехідних металів матеріали  $\text{ZnO:Me}$  або тверді розчини  $\text{Zn}_{1-x}\text{Me}_x\text{O}$  відносяться до типу оксидних магніторозчинених напівпровідників. Значна зацікавленість у цих матеріалах зросла після теоретичного передбачення феромагнітного впорядкування в  $\text{ZnO:Me}$  при температурах вище кімнатної [1]. Хоча теоретичні передбачення щодо магнітного стану оксидних МРН були частково підтверджені експериментально, на даний час немає повного розуміння можливих механізмів прояву феромагнітного стану в структурах різної вимірності цих матеріалів [2]. В даній роботі наводяться результати синтезу наноструктур МРН  $\text{Zn}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}$  методом механосинтезу та дослідження їх структурних і оптичних властивостей.

Одним із фізичних методів, що знайшов широке застосування, є метод механосинтезу. В науковій літературі також вживаються терміни “ball milling”, “high-energy ball milling” та “mechanical alloying” [3]. В основі даного методу є локальна імпульсна взаємодія, при якій в області контактної деформації виникають і релаксують механічні напруження [4]. При цьому енергія спрямовується на такі процеси як: утворення нових поверхонь при подрібненні, дефекти кристалічної ґратки, роботу пружних сил з подальшим розсіянням енергії (тепло, акустичні хвилі), хімічні реакції (власне механосинтез).

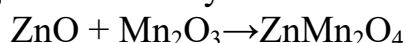
У результаті інтенсивної пластичної деформації суміші речовин, або високоенергетичного механосинтезу пришвидшується дифузійне масоперенесення, здійснюється перемішування компонентів суміші на атомарному рівні та активізуються хімічні реакції в твердому стані. Все це призводить до сплавлення компонент у твердому стані або утворення композицій компонент з властивостями, що різко різняться між собою. Крім того, в результаті такого механічного сплавлення може бути досягнута

повна взаємна розчинність елементів, які є нерозчинними у рівноважних умовах.

Основними елементами, які використовуються у цьому методі є кульовий млин та кульки відповідних розмірів. При обертанні млина кульки піднімаються по стінках барабану на деяку певну висоту в напрямку обертання і подрібнюють вихідний матеріал при падінні або скочуванні. Механізм та інтенсивність розмелювання визначається швидкістю обертання барабану млина, кількістю і розміром тіл, що розмелюються, масою матеріалу, що подрібнюється, часом і середовищем помолу.

Механосинтез нанокристалів  $Zn_{1-x}Mn_xO$  відбувався з компонент  $ZnO$  та  $Mn_2O_3$ . Порошкоподібні оксид цинку (чистотою 99,93%) та оксид марганцю  $Mn_2O_3$  (чистотою 99,0%) зважувались на аналітичних вагах з точністю до  $5 \cdot 10^{-5}$  г і загрузались у кульовий млин, виготовлений із яшми.

Вагове співвідношення вихідних компонент при завантаженні визначалось теоретичними розрахунками для одержання нанокристалів із наперед заданим вмістом магнітної домішки, виходячи із хімічної реакції, яку схематично можна представити наступним чином:



Безпосередньо перед загрузкою робоча поверхня барабану млина травилась у суміші концентрованих кислот  $HNO_3 : HF = 1:1$ , промивалась в деіонізованій воді, а потім просушувалась при температурі  $300^0$  C протягом двох годин. Діаметр кульок, виготовлених з цього ж матеріалу, що й сам барабан, знаходився в межах від 3мм до 7 мм. Співвідношення між вагою кульок та вагою вихідних компонент становило 10:1. Процес механосинтезу нанокристалів тривав від 10 до 100 годин. Для встановлення оптимальних термодинамічних умов синтезу, впродовж періоду одержання наночастинок, проводився відбір зразків для проведення структурних та оптичних досліджень. До відібраної частини порошкоподібної суміші додавалась деіонізована вода, після чого отриманий водний розчин розділявся на дві частини. Одна частина безпосередньо досліджувалась оптичними та електроннографічними методами, інша – досліджувалась після центрифугування. В якості полімер-стабілізатора для колоїдних розчинів наночастинок використовувався полівініловий спирт (ПВС). Для проведення TEM чи SEM аналізу досліджувана краплинка колоїдної суспензії з наночастинками поміщалась на спеціальній мідній сітці. Як свідчать отримані результати, в матриці полівінілового спирту отримуються сферично-подібні наночастинки із середніми розмірами 50-140 нм.

Проведені дослідження спектрів X-променевої дифракції наночастинок  $Zn_{1-x}Mn_xO$ , осаджених із колоїдного розчину свідчать про їх гексагональну вюрцитну структуру та переважаючу орієнтацію росту в напрямку (002).



Оптичні дослідження наноструктур проводились шляхом дослідження спектрів пропускання, поглинання та фотолюмінесценції колоїдних розчинів та нанокомпозитів типу нанокристали/полімерна плівка ПВС.

У спектрах поглинання характерним є спостереження тільки краю поглинання без прояву екситонної структури в спектрі при кімнатній температурі. Це зумовлено розкидом наночастинок за розмірами, що добре узгоджується із даними, отриманими із ТЕМ та СЕМ мікроскопії. У цілому, в порівнянні з об'ємним кристалом та тонкою плівкою, край фундаментального поглинання виявився зміщеним в область високих значень енергій. Очевидно, даний зсув є проявом квантово-розмірного ефекту в одержаних нульвимірних структурах. Для спектрів фотолюмінесценції характерним є наявність двох смуг випромінювання. Високоенергетична смуга випромінювання, яка за енергією розміщується в ультрафіолетовому діапазоні довжин хвиль (з максимумом при 380 нм), зумовлена екситонними переходами поблизу краю фундаментального поглинання. Друга смуга випромінювання, з довжиною хвилі  $\lambda \approx 460$  нм, пов'язана з наявними в об'ємі наноструктур домішками та дефектами. До них можна віднести вакансії цинку, вакансії кисню, міжвузловий цинк. Зростання концентрації йонів мангану призводить до зменшення інтенсивності даної смуги випромінювання. Така поведінка виключає можливість співставлення даної лінії з міжвузловим цинком, проте можна трактувати як прояв вакансій цинку чи вакансій кисню.

1. Dietl T, Ohno H., Matsukura F., Cibert J., and Ferrand D. *Zener Model Description of Ferromagnetism in Zinc-Blende Magnetic Semiconductors* // *Science*. – 2000. – V. **287**. – P.1019–1025.
2. Effect of surfactant treatment on the magnetic properties of Mn-doped ZnO bulk and nanoparticles // O. D. Jayakumar, C. Sudakar, A. Vinu, A. Asthana, A.K. Tyagi // *J. Phys. Chem. C*. – 2009. – V. 113. – P.4814–4819
3. Takacs L. Self-sustaining reactions induced by ball milling // *Progress in Materials Science*. – 2002. – V. 47. – P. 355–414.
4. Correlation between microstructure and optical properties of ZnO nanoparticles synthesized by ball milling / P. K. Giri, S. Bhattacharyya, Dilip K. Singh, R. Kesavamoorthy, B. K. Panigrahi et al // *J. Appl. Phys.* 2007. – V. 102. – P. 093515–8.
5. Huang J. Y., Wu Y.K., Ye H.Q. Deformation Structures in ball milled copper // *Acta met.* – 1996. – V. 44. – P. 1211–1221.

## Microstructural and free volume properties of polymer materials for biosensors application

Taras Kavetsky<sup>a,b</sup>, Vladyslav Novodarskyi<sup>a</sup>, Liudmyla Pankiv<sup>a</sup>, Ivan Donchev<sup>c</sup>, Nataliia Hoivanovych<sup>a</sup>, Olha Demkiv<sup>d,e</sup>, Ondrej Šauša<sup>b,f</sup>, Arnold Kiv<sup>c,g</sup>

<sup>a</sup> Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine

<sup>b</sup> Institute of Physics, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia

<sup>c</sup> South Ukrainian K.D. Ushynsky National Pedagogical University, Odesa, Ukraine

<sup>d</sup> Institute of Cell Biology, National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, Ukraine

<sup>e</sup> Institute of Physical Chemistry, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

<sup>f</sup> Department of Nuclear Chemistry, Comenius University in Bratislava, Bratislava, Slovakia

<sup>g</sup> Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel

Corresponding Author(s) e-mail(s): [kavetsky@yahoo.com](mailto:kavetsky@yahoo.com); [vladnovodarsky@dspu.edu.ua](mailto:vladnovodarsky@dspu.edu.ua); [lyuda\\_pankiv@dspu.edu.ua](mailto:lyuda_pankiv@dspu.edu.ua)

The influence of polymer materials on the bioanalytical properties of biosensors is reported. Two kinds of samples such as ureasil organic-inorganic hybrids and photocross-linked polymers were selected for research.

Indeed, application of polymer materials as holding matrixes of immobilized enzyme is an innovative approach in a construction of the amperometric biosensors [1]. The constructed laccase biosensor based on the ureasil/As<sub>2</sub>S<sub>3</sub> composite was characterized by a very high sensitivity, but a weak point of the biosensor was very strong unexpected electrochemical noise at chronoamperometric measurement [1]. New perspectives of the ureasil-based polymers for construction of amperometric enzyme biosensors were further found [2, 3]. In particular, a correlation between the network properties of the biosensor sensing layers (e.g., free-volume  $V_h$  at glass transition temperature  $T_g$  and coefficients for the thermal expansion of free-volume voids  $\alpha_{F1}$ ,  $\alpha_{F2}$  as well as their difference ( $\alpha_{F2} - \alpha_{F1}$ ), and swellability or crosslinked density) based on the pure ureasil and ureasil/As<sub>2</sub>S<sub>3</sub> composites of different history (fresh and aged samples) and biosensor characteristics (e.g., a maximal current at substrate saturation  $I_{\max}$ , apparent Michaelis-Menten constant  $K_M^{\text{app}}$  to ABTS chosen as a substrate, the slope of the calibration curve  $B$ , and the sensitivity of bioelectrodes obtained by means of cycle voltammetry and chronoamperometric analysis) was established.

In order to change a polymer matrix, vegetable oil-based photopolymers were used as a holding matrix for biosensors application [4-9]. For instance, amperometric laccase biosensors for analysis of phenol derivatives were constructed using graphite rods (type RW001) as working electrodes and the photocross-linked polymers as a matrix [4]. Such matrix consisted of epoxidized linseed oil (ELO), bisphenol A diglycidyl ether (RD) as reactive diluent and 50% mixture of triarylsulfonium hexafluorophosphate in propylene carbonate as photoinitiator (PI). The synthesis was made by the reaction of ELO and 10 mol.% or 30 mol.% of RD, using 3 mol.% of PI (ELO/10RD and ELO/30RD,

respectively). The holding matrixes were used for an immobilization of commercial laccase from the fungus *Trametes versicolor*. The network properties of the polymer matrixes, holding biosensing element, were studied by means of positron annihilation lifetime spectroscopy (PALS) and swelling measurements. The amperometric enzyme biosensor parameters were evaluated using cyclic voltamperometry and chronoamperometric analysis. A correlation between the constructed biosensor parameters and microscopical free volume of the biosensor holding matrixes was also established [4].

In this work, the microstructural and free volume properties of ureasil samples with different length of polymer segments (long length segment – precursor 1: ICPTES + Jeffamine ED-600, and short length segment – precursor 2: ICPTES + APTES) [10] and photocross-linked ELO/10RD and ELO/30RD polymers and biosensor parameters obtained using these polymers as laccase immobilized holding matrixes were compared, proving again that the above mentioned correlation has fundamental origin.

This work was supported in part by the Ministry of Education and Science of Ukraine (projects Nos. 0122U000850, 0122U000874, and 0123U103572), National Research Foundation of Ukraine (projects Nos. 2020.02/0100 and 2021.01/0010), Slovak Grant Agency VEGA (project No. 2/0134/21), and Slovak Research and Development Agency (project No. APVV-21-0335). T.K. also acknowledges the SAIA (Slovak Academic Information Agency) for scholarship in the Institute of Physics of Slovak Academy of Sciences in the framework of the National Scholarship Programme of the Slovak Republic. This work has also received funding through the MSCA4Ukraine project (grant No. 1128327), which is funded by the European Union, and the EURIZON project (grant EU-3022), which is funded by the European Union (EURIZON H2020 project) under grant agreement No. 871072. The authors would also like to thank all collaborators of this research for their valuable assistance in the conducting of the experiments and fruitful discussions.

1. Kavetsky T., Smutok O., Gonchar M., Demkiv O., Klepach H., Kukhazh Y., Šauša O., Petkova T., Boev V., Ilcheva V., Petkov P., Stepanov A.L. Laccase-containing ureasil-polymer composite as the sensing layer of an amperometric biosensor. – Journal of Applied Polymer Science. – 2017. – Vol. 134. – P. 45278.
2. Kavetsky T., O. Šauša O., K. Čechová K., H. Švajdlenková H., I. Mat'ko I., T. Petkova T., V. Boev V., V. Ilcheva V., O. Smutok O., Y. Kukhazh Y., M. Gonchar M. Network properties of ureasil-based polymer matrixes for construction of amperometric biosensors as probed by PALS and swelling experiments. – Acta Physica Polonica A. – 2017. – Vol. 132, No 5. – P. 1515-1518.
3. Kavetsky T., Kukhazh Y., Zubrytska K., Smutok O., Demkiv O., Gonchar M., Šauša O., Švajdlenková H., Kasetaitė S., Ostrauskaite J., Boev V., Ilcheva

- V., Petkova T. Controlling the network properties of polymer matrices for improvement of amperometric enzyme biosensors: contribution of positron annihilation. – *Acta Physica Polonica A*. – 2020. – Vol. 137, No. 2. – P. 246-249.
4. Kavetsky T., Smutok O., Demkiv O., Kasetaitė S., Ostrauskaite J., Švajdlenková H., Šauša O., Zubrytska K., Hoivanovych N., Gonchar M. Dependence of operational parameters of laccase-based biosensors on structure of photocross-linked polymers as holding matrixes. – *European Polymer Journal*. – 2019. – Vol. 115. – P. 391-398.
5. Kavetsky T.S., Kukhazh Y.Y., Zubrytska K.V., Khalilov R.I., Smutok O.V., Demkiv O.M., Šauša O., Švajdlenková H., Gonchar M.V. Construction of amperometric laccase-based biosensors using the ureasil and photocross-linked polymers. – *Advances in Biology & Earth Sciences*. – 2019. – Vol. 4, No. 3. – P. 137-149.
6. Goździuk M., Kavetsky T., Massana Roquero D., Smutok O., Gonchar M., Kráľovič D.P., Švajdlenková H., Šauša O., Kalinay P., Nosrati H., Lebedevaite M., Grauzeliene S., Ostrauskaite J., Kiv A., Zgardzińska B. UV-cured green polymers for biosensorics: correlation of operational parameters of highly sensitive biosensors with nano-volumes and adsorption properties. – *Materials*. – 2022. – Vol. 15. – P. 6607.
7. Goździuk M., Zgardzińska B., Kavetsky T. Research on the sorption properties of biopolymer matrix based on soybean oil for the construction of biosensors to detect xenobiotics. – *Acta Physica Polonica B Proceedings Supplement*. – 2022. – Vol. 15. – P. 4-A5.
8. Kráľovič D.P., Cifraničová K., Šauša O., Švajdlenková H., Kavetsky T., Kiv A. The process of photopolymerization of acrylated soybean oil-based epoxides investigated by positron annihilation lifetime spectroscopy. – *Chemical Papers*. – 2023. – Vol. 77. – P. 7257-7261.
9. Kavetsky T., Smutok O., Goździuk-Gontarz M., Zgardzińska B., Kukhazh Y., Zubrytska K., Hoivanovych N., Šauša O., Demkiv O., Stasyuk N., Gonchar M., Ostrauskaite J., Kiv A., Katz E. Impact of chemical composition of soybean oil and vanillin-based photocross-linked polymers on parameters of electrochemical biosensors. – *Microchemical Journal*. – 2024. – Vol. 201. – P. 110618.
10. Kavetsky T., Boev V., Ilcheva V., Kukhazh Y., Smutok O., Pan'kiv L., Šauša O., Švajdlenková H., Tatchev D., Avdeev G., Gericke E., Hoell A., Rostamnia S., Petkova T. Structural and free volume characterization of sol-gel organic-inorganic hybrids, obtained by co-condensation of two ureasilicate stoichiometric precursors. – *Journal of Applied Polymer Science*. – 2021. – Vol. 138. – P. e50615.

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ  
ІНФОРМАТИКИ, ПРИРОДНИЧИХ ТА МАТЕМАТИЧНИХ  
ДИСЦИПЛІН**

**URGENT PROBLEMS OF TEACHING METHODS OF  
INFORMATICS, NATURAL AND MATHEMATICAL  
DISCIPLINES**

## **Демонстраційний експеримент при вивченні явища електромагнітної індукції в закладах загальної середньої освіти**

*Ігор Столярчук, Олег Кузик, Оксана Євтух, Василь Підгородецький,  
Віталій Гольський*

*кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, i.stolyarchuk@dspu.edu.ua*

Основою вивчення фізики в школі є, і повинен залишатись навчальний експеримент. Якість знань і практична підготовка учнів перебувають у прямій залежності від якості фізичного експерименту. Саме він підводить учнів до розуміння суті явищ та процесів, сучасних методів дослідження та виробляє в них практичні вміння та навички.

Демонстрації з фізики можна умовно поділити на дві групи – демонстрування фізичних явищ та демонстрування засобів унаочнення, тобто моделей, слайдів, презентацій і т.п. Безумовно, обидві ці групи доповнюють одна одну, роблячи демонстрації активним цілеспрямованим процесом. У цьому процесі важлива роль відводиться саме вчителю, основним завданням якого є керування відчуттями та сприйняттями учнів і на цій основі формування в них певних понять та переконань [1,2].

Методи та завдання демонстрацій можуть бути різними. Проте, найчастіше їх застосовують при розв'язуванні таких дидактичних завдань:

- формування фізичних понять;
- створення початкових уявлень про фізичні явища та процеси;
- встановлення функціональних залежностей між величинами (наприклад залежності прискорення тіла від його маси, опору провідника від температури і т.п.);
- показ в мініатюрі природних явищ (грім, блискавка, веселка і т.п.);
- підведення учнів до розуміння сучасних методів досліджень;
- формування практичних умінь та навичок у поводженні із фізичною апаратурою.

Демонстрації під час уроку завжди повинні поєднуватись із поясненнями вчителя. Таким чином учні отримують детальну інформацію в процесі спостереження за дослідом, а вчитель, пояснюючи та даючи відповідні вказівки, спрямовує їх розумову діяльність у необхідному руслі. Тобто, вчитель, спираючись на спостереження учнів за наочними об'єктами, опираючись та активізуючи попередні знання школярів, підводить їх до усвідомлення формування зв'язків у явищах, яких вони самостійно не можуть побачити в процесі сприйняття.

Важливим аспектом використання в процесі навчання демонстраційного експерименту є його наочність. Під «наочністю» слід

розуміти чітку, зрозумілу і послідовну постановку досліду із використанням відомих учням приладів (максимально за можливості) та найпростіших установок. Кожна демонстрація повинна бути переконлива, не викликати жодних сумнівів у достовірності отриманих результатів. Тому, проводячи демонстраційний дослід, вчитель повинен повністю виключити або звести до мінімуму різні побічні явища, які можуть відвертати увагу учнів від основного. З цією метою часто навіть слід проводити додаткові досліді. Наприклад, проводячи досліді із тілами різних мас (динаміка, закони збереження і т.п.), необхідно, насамперед, переконати учнів у тому, що тіла справді мають різну масу.

При вивченні теми «Електромагнітна індукція», учні вперше знайомляться із явищами, пов'язаними із змінами електричного та магнітного полів. Матеріал цієї теми містить чотири фундаментальних питання, на яких необхідно зосередити увагу: формулювання закону електромагнітної індукції, ідеї Максвелла про взаємозв'язок змінних електричного і магнітного полів, принцип відносності у явищах електромагнітної індукції та її практичне значення. Від ступеня усвідомлення та засвоєння цих питань учнями залежить ступінь розуміння, глибина і міцність знань всього наступного матеріалу: електромагнітних коливань, електромагнітних хвиль та елементів спеціальної теорії відносності.

Однією із наочних, простих, доступних та цікавих демонстрацій при вивченні явища електромагнітної індукції та правила Ленца є наступна. У дросельну котушку вставляють ярмо від сердечника універсального трансформатора так, щоб один його кінець виступав на 5-10 см над верхнім краєм котушки. Щоб уникнути втягування цього ярма всередину котушки при вмиканні електричного струму, його жорстко закріплюють. На виступаючий кінець ярма надягають декілька кілець із різних матеріалів: мідь, алюміній і т.п. Для глибшого розуміння учнями слід також додати не суцільні, а розрізані кільця із цих же матеріалів. Котушку приєднують до джерела живлення (випрямляча) із регульованою напругою до 220 В. Включають живлення і спостерігають, як суцільні кільця підніматимуться над котушкою, а розрізані залишатимуться на місці. Збільшуючи напругу спостерігатимемо зростання висоти підйому кілець. Розмістивши дану установку горизонтально, можна продемонструвати учням як відштовхування суцільних кілець від котушки, так і «втягування» кілець при вимиканні струму. Запропонована проста демонстрація дозволяє пояснити учням правило Ленца, згідно якого магнітне поле виниклого індукційного струму напрямлене проти зміни магнітного поля, що його породило. Тобто або проти зростання поля при вмиканні струму, або за ним («втягування» кілець) при розмиканні кола.

Запропонована нами проста і наочна демонстрація дозволить вчителю не тільки спростити пояснення учням виникнення індукційного струму та правило Ленца, але й підвищить педагогічну ефективність засвоєння ними даного матеріалу та дозволить акцентувати увагу на розумінні сутності навчального матеріалу.

1. Миргородський Б. Ю., Шабаль В. К. Демонстраційний експеримент з фізики. – К. : Радянська школа. – 1980. – 144 с.
2. Борис М.М., Столярчук Д.С., Столярчук І.Д. Демонстраційний експеримент з фізики: навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів ВНЗ. – Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. – 2012. – 100 с.



**Методика вимірювання фізичних величин  
під час лабораторного практикуму з фізики  
з використанням систем комп'ютерної математики**

*Дімітрій Білинський, Олеся Даньків*

*кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, dimitrii.bilynskiy@dspu.edu.ua*

Одним з фізичних процесів, який вивчається в шкільному курсі фізики, є рух тіла, кинутого під кутом до горизонту, а завданням лабораторного практикуму є встановлення залежності дальності польоту від кута кидання. Реальний фізичний експеримент дозволяє учням встановити не тільки закономірності зміни дальності польоту від кута кидання тіла, але й розрахувати початкову швидкість, тривалість польоту та висоту, на яку підіймається тіло. Проте, в процесі виконання лабораторного практикуму неможливо визначити миттєву швидкість, проаналізувати, як вона змінюється з часом (координатою), як залежать проєкції швидкості тіла на відповідні осі системи координат від часу, відтворити траєкторію руху тіла. А саме ці характеристики розкривають закономірності руху тіла і їх повний аналіз сприятиме ефективному засвоєнню учнем даної теми. На сьогодні існує дуже багато розроблених імітаційних моделей даного фізичного процесу з використанням різноманітних програмних продуктів [1], які дозволяють здійснювати комп'ютерний аналіз вищезгаданих фізичних характеристик. Однак, всі вони ніяким чином не пов'язані з реальним фізичним експериментом: учень задає вхідні параметри й отримує відповідний результат.

Метою даної роботи є розробка алгоритму для визначення траєкторії руху, часової залежності миттєвої швидкості, прискорення тіла, кинутого під кутом до горизонту з використанням камери смартфона та програмного продукту Wolfram Mathematica. Запропонований алгоритм поєднує виконання реального фізичного експерименту з використанням інформаційних технологій. Даний метод є вдалим поєднанням традиційних методів провадження навчання фізики з новітніми методиками його інтенсифікації та актуалізації, який не потребує додаткового обладнання, окрім смартфона та програмного забезпечення, яким можна скористатися on-line.

1. Flehantov L.O., Antonets A.V. Computer Simulation the Mechanical Movement Body by Means of Mathcad. – *J. Information Technologies*. – 2017. – V. 30. – P. 97-109.

## **Цифровий інструментарій вчителя інформатики**

*Вадим Наминанік,*

*група ІН-2224М2,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, vadym.namynanik@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Ших Н.В., доцент кафедри фізики та інформаційних систем*

Знання, вміння і навички, отримані школярами при вивченні предметів шкільної програми поступово підводять учнів до кращого розуміння принципів явищ фізичного світу, методів сучасної науки і застосування здобутого на практиці. У сучасному інформаційному суспільстві особливе місце відведено навчанню учнів з використанням цифрових технологій. До цифрових інструментів вчителя слід віднести різноманітні засоби, програмне забезпечення, онлайн-сервіси і платформи, та інші ресурси, що покликані допомогти вчителю покращити навчальний процес. Оскільки однією із особливостей вивчення інформатики є динамічність зміни курсу, то вчителі інформатики повинні постійно знайомитись та одними з перших оволодівати цифровими інструментами навчання. Використання цифрового інструментарію дозволяє не тільки полегшити проведення занять у комп'ютерних класах, а й ефективніше використовувати засоби і методи дистанційної освіти. Також на процес навчання інформатики часто впливають особливості індивідуального розуміння вчителями інформатики як науки. Відповідно й інструментарій учителя теж різнитиметься.

Важливим інструментом, що допомагає проводити уроки з інформатики в закладах освіти є програмне забезпечення для моніторингу та управління комп'ютерним класом. Прикладом такого інструменту є безкоштовне програмне забезпечення з відкритим кодом Veyon ([veyon.io](http://veyon.io)). Функціонал програми дозволяє як спостерігати за екранами учнівських комп'ютерів, так і безпосередньо керувати ними. Також у можливості програми входить демонстрація екрану вчителя на екрани учнів, демонстрація екрану учня на екрани інших учнів, блокування роботи комп'ютерів учнів, вмикання, перезавантаження чи вимикання комп'ютерів. Корисними можуть бути такі розширення Veyon, як чат, запис екрану чи контроль доступу до інтернету.

Окрім цього варто згадати також інструменти і для віддаленого керування комп'ютерами, такі як TeamViewer ([www.teamviewer.com](http://www.teamviewer.com)), SupRemo ([www.supremocontrol.com](http://www.supremocontrol.com)) чи AnyDesk ([anydesk.com](http://anydesk.com)). Вони можуть значно спростити надання допомоги у технічній підтримці.

Натомість у глобальній мережі Internet є багато сервісів, що надають різноманітний інструментарій для більш ефективного проведення уроків починаючи від віртуальних зустрічей і закінчуючи цілими платформами для дистанційного навчання.

Прикладами деяких із них можуть бути:

- проведення вебінарів чи онлайн-конференцій (ZOOM);
- візуальне пояснення певних предметів чи явищ (YouTube, Khan Academy);
- інструменти для створення, редагування та обробки графічних матеріалів (Canva, AnyMaking, Pho.to);
- створення презентацій та інфографіки (Canva, Nearpod, Powtoon, Piktochart);
- інструменти для створення вікторин чи ігрових вправ (LearningApps, Kahoot!, Quizizz, Minecraft Education Edition);
- створення карток для запам'ятовування (Quizlet);
- створення та управління QR-кодами (Delivr, Me-QR);
- проведення тестування чи опитування (Plickers, Google Форми, Online Test Pad);
- віртуальна дошка (WhiteboardFox, AWW board, Draw Chat, Miro);
- середовища розробки та програмування (Scratch, Code.org, Google Colab);
- платформи для дистанційного навчання (Google Classroom, Microsoft Teams, Moodle, Edmodo, «Єдина школа»);
- створення інтерактивних дидактичних матеріалів з елементами доповненої реальності (Artivive, ThingLink, Futurio, Освіта 4D).

Враховуючи сучасні тенденції та інновації в області штучного інтелекту (ШІ), вчитель також може урізноманітнити навчальний процес та адаптувати навчальні матеріали для потреб школярів. Учні слід познайомити із нейромережами, що здатні генерувати зображення за описом (Deer.AI) чи платформами, які можуть покращувати зображення, видаляти небажані елементи, створювати художні твори (Vance.AI, Hotpot.AI). Учні можуть отримати навички зі створення 3D-об'єктів доповненої реальності за допомогою Blippbuilder. На етапах навчання програмуванню помічником може виступати ChatGPT. Ця модель ШІ може генерувати текст, а в даному випадку – програмний код на декількох мовах програмування. Це може бути корисним під час самостійної роботи. Проте слід пам'ятати, що використання технологій ШІ, не повинно замінити традиційні методи навчання, а лише доповнювати та урізноманітнювати навчальний процес.

1. Всеукраїнський вебінар: «Цифрові інструменти сучасного вчителя інформатики». <https://www.youtube.com/watch?v=jMEYyNeMpMk>

## Класифікація задач на геометричні нерівності

*Олег Ваків*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, oleh.vakiv@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Матурін Ю.П., доцент кафедри математики та економіки*

Класифікація задач на геометричні нерівності є важливою складовою підготовки до математичних олімпіад, оскільки розвиває просторове мислення та аналітичні здібності учнів. Тому розроблена автором класифікація таких задач та відповідна система задач дозволяють підвищити ефективність підготовки до математичних олімпіад і турнірів.

Наприклад, задачі на теорему про три середні, що зв'язують арифметичне, геометричне та гармонійне середні, демонструють глибокий зв'язок між алгеброю та геометрією, формуючи основу для вивчення геометричних нерівностей. Задачі на нерівність трикутника, які вчать, що сума довжин будь-яких двох сторін трикутника завжди більша за довжину третьої, становлять основу для розуміння важливих геометричних принципів. Вивчення нерівностей, пов'язаних з площами та об'ємами геометричних фігур, допомагає учням краще розуміти властивості простору та форм, виробляючи навички, необхідні для вирішення задач вищого рівня. Робота з задачами, що включають принцип Діріхле, дозволяє учням застосовувати логічне мислення для доведення існування геометричних фігур та конфігурацій на основі комбінаторних аргументів.

Вивчення нерівностей, пов'язаних з радіусами описаних та вписаних кіл, сприяє розумінню важливих геометричних властивостей та їх застосуванню в складних задачах. Задачі на оптимізацію, які вимагають від учнів максимізувати або мінімізувати певні геометричні величини, розвивають вміння критично мислити та застосовувати нерівності в різноманітних контекстах.

Аналіз задач, що базуються на геометричних перетвореннях і нерівностях ізопериметричного принципу, який пов'язує периметр та площу фігур, допомагає учням глибше зрозуміти зв'язки між геометричними властивостями та оптимізацією ресурсів.

1. O. Bottema, O., Djordjevic, R.Z. Geometric Inequalities. Wolters-Noordhoff Publishing, 1969.

## **Вивчення теорії ймовірностей та елементів статистики у коледжах фінансово-економічного спрямування**

*Леся Комарницька*

*доцент кафедри математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, lesya.komarnytska@dspu.edu.ua*

*Олександр Війчук*

*група MI-2324M,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, oleksandr.viichuk@dspu.edu.ua*

Явища і процеси, які мають ймовірнісну природу і підпорядковуються статистичним законам є невід'ємною складовою усіх сфер людської діяльності, зокрема в економіці. Методи теорії ймовірностей та математичної статистики (стохастики), є потужним інструментом дослідження сучасних економічних та суспільних наук. Вони широко використовуються для аналізу та прогнозування економічних явищ, таких як приватизація, розвиток ринкових відносин та інші. Тому, для майбутніх фахівців з економіки важливою складовою їхньої освіти є оволодіння методологією та методами стохастичних досліджень. Формування нового економічного мислення у студентів коледжів фінансово-економічного спрямування в умовах ринкових відносин неможливе без розвитку їх ймовірнісно-статистичного мислення, тому здатність аналізувати випадкові фактори, оцінювати гіпотези та прогнозувати розвиток подій стає важливою ланкою у їхньому професійному зростанні. [1]

Ефективне засвоєння стохастичних понять в коледжах фінансово-економічного спрямування та у відповідних профільних класах залежить від ряду факторів, серед яких ключове значення мають психологічні та педагогічні аспекти. Психологічні фактори включають вікові та індивідуальні особливості студентів, а також взаємодію між педагогами та тими, що вчаться, у процесі засвоєння стохастичних понять.

Характерними рисами мислення людини, яка займається аналізом економічних процесів є гнучкість, критичність, оперативність, аналітичність. Для формування цих вмінь у студентів коледжів фінансово-економічного спрямування важливо:

1. Розвивати навички складання математичних та стохастичних моделей на основі послідовних спрощень, що відображають сюжетні задачі.
2. Формувати вміння встановлювати аналогії, які сприяють розумінні складного теоретичного матеріалу або спонукають до пошуку шляхів вирішення проблем.
3. Навчати вибирати оптимальні методи розв'язання завдань, здійснювати перевірку, аналіз та інтерпретацію отриманих результатів.

Використання практичних завдань з фінансово-економічною спрямованістю та розширення міжпредметних зв'язків між математикою, зокрема стохастикою, і професійно орієнтованими курсами дозволить поглибити знання, вміння та навички студентів у застосуванні стохастичних концепцій. Це в свою чергу сприятиме ефективній підготовці студентів як до освоєнню професійної галузі, так і до повсякденного життя.

Концепцію прикладної спрямованості навчання стохастики можна реалізувати шляхом включення до переліку навчальних завдань конкретних прикладів і задач фінансово-економічного змісту. Умовно задачі даного змісту можна розділити на три групи.

I група. Завдання та задачі, що містить фінансово-економічну термінологію, яка використовується під час побудови та дослідження математичних моделей реальних економічних процесів та явищ.

Задача 1. У фінансовій компанії працюють 10 аудиторів, серед яких експертами вищого класу є 5 працівників, і 8 фінаналітиків, із яких 3 мають високий рівень кваліфікації. Для перевірки підприємства потрібно сформувати команду із 2 аудиторів і 2 фіналітиків. Спеціалістів відбирають випадковим чином. Знайдіть ймовірність того, що у цю команду потрапить хоча б один експерт високого класу і хоча б один фінаналітик високої кваліфікації.

II група. Завдання та задачі, в основу яких покладені історичні аспекти застосування стохастики для аналізу економічних процесів.

Задача 2. У 1662 році французький демограф Жон Гро видав свою першу книжку, в якій він збирав та проаналізував дані про народжуваність, смертність та інші демографічні показники у різних регіонах Франції. Серед основних він використовував такі: кількість новонароджених та кількість померлих на 1000 осіб у певний період часу; різницю між кількістю народжених і кількістю померлих у певний період часу; середня тривалість життя людини у певному віковому діапазоні. Як називаються ці показники у сучасній статистичній науці і які залежності вони характеризують?

III група. Завдання та задачі, які демонструють застосування статистичних понять для дослідження та аналізу економічних явищ та процесів..

Задача 3. Підприємець має акції двох компаній. Ймовірність отримання дивідендів від акцій тільки однієї з двох компаній дорівнює 0,36, причому для першої компанії вона дорівнює 0,8. Знайти ймовірність отримання дивідендів від акцій другої компанії. [2]

1. Задорожня Т.М. Використання прикладних задач при вивченні теорії ймовірностей // Математика в школі. – 2005. - № 10. – С.35 – 39.
2. Задорожня Т.М., Хмара Т.М. Світоглядний аспект стохастичної складової змісту математичної освіти. URL: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://lib.iitta.gov.ua/3950/1/2\\_28.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://lib.iitta.gov.ua/3950/1/2_28.pdf)

## **С++ як засіб навчання алгоритмізації та програмування у зкладах загальної середньої освіти**

*Максим Герасевич*

*група ІН-2224М2,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, maksym.herasevych@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Кобильник Т.П., доцент кафедри фізики та  
інформаційних систем*

Сьогодні програмування є важливим інструментом у житті людини. З найпопулярнішими та найпоширенішими мовами програмування знайомство починається ще у школі. У зв'язку з актуальністю професій, пов'язаних з інформаційними технологіями, програмуванням та робототехнікою, мову програмування треба вибирати так, щоб отримані знання відповідали вимогам майбутніх роботодавців і запитам суспільства. Тому вибір мови програмування для навчання змістової лінії «Алгоритмізація та програмування» є складним завданням. Зауважимо, що жодна навчальна програма з інформатики не визначає певну мову як обов'язкову для вивчення, є тільки рекомендації, наприклад, С++, Java, Python. Вибір залишається за вчителем або закладом загальної середньої освіти залежно від навчально-методичного та матеріально-технічного забезпечення.

Як зазначають дослідники [2;4], вибір мови програмування є складною психолого-педагогічною проблемою залежить від мети вивчення програмування, тому критеріями вибору може бути простота, наявність навчально-методичного забезпечення, актуальність мови програмування і її поширенням.

У статті [3, с.24] автори визначають три важливі умови вибору мови програмування, а саме:

1. Характеристика й особливості мови програмування (призначення; тип; розповсюдженість; особливості синтаксису).
2. Наявність зручного і доступного до використання в навчанні середовища програмування.
3. Наявність методичної підтримки (інформаційно-дидактичного, навчально-методичного забезпечення).

Наведемо характеристику мови С++.

На мовах С та С++ написано більшість сучасних операційних систем і програм, якими ми користуємося щоденно. Синтаксис С та С++ (правила написання виразів, інструкцій) використали при створенні таких мов як С#, Objective-C, Java, JavaScript, Swift та інші, тому, вивчивши С++, учні за потреби зможуть легко опанувати ці мови.

Незважаючи на те, що мова C++ задумувалась для створення та підтримки дуже великих програм, звичайно, цим її використання не обмежилось. Справді, засоби об'єктно-орієнтованого програмування C++ можна використовувати до будь-якої задачі з програмування. C++ використовують для створення компіляторів, редакторів, комп'ютерних ігор, програм обслуговування мереж. Програмне забезпечення багатьох вискоєфективних систем створене з використанням C++. Крім того, C++ - це мова, яку найчастіше обирають для Windows-програмування.

У мові C++ втілені всі найкращі ідеї структурного програмування – технології створення програм у вигляді ієрархічно пов'язаних модулів, що утворюють лінійну послідовність операторів циклу, присвоєння та умовних операторів, а також вкладених модулів. Концепція структурного програмування обумовила можливість автономного написання та відлагодження великих модулів і стала необхідною передумовою для переходу до концепції об'єктно-орієнтованого програмування (ООП).

ООП є стандартом у технології сучасного програмування. До його створення значна кількість проєктів досягала такої складності, що розробляти їх тільки з використанням структурного підходу було не можливим.

Серед недоліків мови C++ як засобу навчання у школі можна виокремити такі:

- 1) складність мови: мова має певні синтаксичні правила і особливості, статична типізація, складна робота з вказівниками, що може призвести до появи помилок під час створення програмного коду;
- 2) більше програмного коду: порівняно з іншими мовами (наприклад, Python) програма мовою C++ буде містити більшу кількість коду, наслідком чого може бути більша складність розроблення та підтримки коду;
- 3) мала кількість навчально-методичних матеріалів для вивчення мови C++ у школі.

Автор статті [1] відзначає, що для вибір середовища програмування для використання у процесі вивчення мови програмування потрібно враховувати такі фактори:

- технічні характеристики комп'ютерів і системні вимоги середовища програмування;
- наявність операційних систем і додаткового програмного забезпечення, необхідного для функціонування програмного середовища;
- функціонал програмного середовища;
- інтерфейс програмного середовища;
- наявність документації на програмне середовище;
- наявність навчально-методичного забезпечення;
- рівень компетентності вчителя інформатики.



Зауважимо, що на останній фактор (рівень компетентності вчителя) значний вплив мають три попередні. Після вибору певної мови програмування з відповідним середовищем програмування необхідний певний час для того, щоб вчитель інформатики набув такого рівня компетентності, щоб на ефективно здійснювати навчання учнів. На основі цього вчитель або сам розробляє навчально-методичні матеріали або може використовувати не свої розробки.

Зауважимо, що кожна з мов програмування як засіб навчання алгоритмізації та програмування має свої переваги та недоліки. Тут слід враховувати, що до 9-ого класу основна увага звертається на вивчення алгоритмів, а в 10-11 класах, де інформатика вивчається на профільному рівні, поряд з цим і на вивчення власне мови програмування. Тому, враховуючи складність мови C++, на нашу думку, її вивчення доцільно починати не раніше 10-го класу, де інформатика вивчається на профільному рівні.

1. Базурін В.М. Середовища програмування як засіб навчання учнів основ програмування. *Інформаційні технології і засоби навчання*, № 59, 2017. С. 13-27.
2. Лапінський В.В. Проблема вибору першої мови програмування – сьогоденне бачення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. № 1, 2014. С.14-17.
3. Жуковський С.С., Коротун О.В. Про перспективу введення мови C++ в навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладах. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. № 1, 2013. С. 23-25.
4. Шевчук П.Г. Від Pascal до C#. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, №4, 2011. С.47-52.

## Проблема змісту фізичної освіти в шкільному курсі фізики Нової української школи

*Віталій Гольський, Галина Головенко*

*кафедра фізики та інформаційних систем*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*м. Дрогобич, Україна, email: [hol.wit@dspu.edu.ua](mailto:hol.wit@dspu.edu.ua)*

Знання з фізики подвоюються кожних 5-10 років [1, 2], а звідси і зміст курсів фізики Нової української школи в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО), а й значить методика і практика навчання фізики зазнаватимуть періодичних змін, відповідно до змін у структурі самої фізичної науки. Тому конструювання змісту фізичної освіти в ЗЗСО повинно здійснюватись на провідній компоненті фізики – системі знань, що в сукупності складають сучасну фізичну картину світу (ФКС), окремі модулі якої – області теоретичних знань з домінантним проявом певного типу взаємодії.

Така когнітологічна позиція в методиці навчання завдяки ФКС дозволяє з єдиних позицій підходити до вивчення усіх об'єктів Всесвіту, а проблеми фундаментальних взаємодій, їх механізми і константи набувають принципово методологічних значень.

Викладене вище зобов'язує приділити змісту загальної фізичної освіти в ЗОСШ, і відповідно, формуванню наукового мислення як найсерйознішу увагу. Все частіше усвідомлюється [3] той факт, що методика навчання, особливо природничих дисциплін, повинна базуватись не тільки на досягненнях педагогіки й відповідної науки, але й загальної методології наук, сугестії, психофізики та логіки наукового дослідження.

Значимість роботи в розробці принципового варіанту побудови курсів фізики, що дозволяє змінити характер навчальних курсів з функції опису на пояснення та прогноз. Окрім того, пропонований підхід побудови курсів вивільняє значну масу навчального часу, який можна використати для формування в учнів прикладних вмінь фізичних знань.

Аналіз, узагальнення і систематизація зібраних матеріалів, опрацювання емпіричних даних, зібраних під час педагогічних практик, дозволяє зробити наступні висновки:

- З появою нових досягнень у фізичній науці знаходяться й різні способи організації й структурування одного й того ж емпіричного матеріалу, однак засобами різних концептуальних систем.
- Навчальні курси фізичної науки повинні розвиватись в органічному зв'язку із загальним поступом науки і техніки. Генералізуючим фактором загальної фізичної освіти може і повинна стати парадигма сучасної фізики - її ФКС.

- Впровадження в навчальний процес пропонованого підходу позитивно впливає на відношення учнів до змісту навчального матеріалу.

1. Драиден Г., Вос Д. Революція в навчанні. - Львів: Літопис, 2005. - 542 с.
2. Дробчак З.Д. Фундаментальні взаємодії у курсі фізики середньої школи. - Дрогобич, 2002. - 320 с.
3. Лубинець Є. Зниження впливу суб'єктивного чинника в тлумаченні результатів контролю знань // Фізика та астрономія в школі. - № 1. — 2004.-с. 41-44.

## **Закони збереження - концептуальна основа побудови шкільного курсу фізики**

*Роман Стецюк, Віталій Гольський*

*кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, email: [hol.wit@dspu.edu.ua](mailto:hol.wit@dspu.edu.ua)*

Робота присвячена дослідженню концептуальних основ побудови курсів фізики з урахуванням принципів законів збереження. Закони збереження є важливим фундаментальним принципом в науці, який визначає незмінність деяких величин або властивостей в природних системах під час еволюції цих систем. У контексті навчання фізики, цей принцип стає ключовим при визначенні стратегії побудови курсів з метою забезпечення не лише зрозуміння конкретних фізичних явищ, але й глибокого розуміння фундаментальних законів, які керують цими явищами [1-3].

У роботі аналізуються сучасні підходи до навчання фізики та їхня відповідність принципам законів збереження. Значна увага приділяється інтеграції концепцій законів збереження у структуру навчальних програм та методику навчання. Вивчаються можливі шляхи оптимізації навчального процесу з урахуванням цих принципів: застосування візуалізаційних засобів, інтерактивних методик використання та моделювання фізичних процесів.

З появою нових досягнень фізичної науки знаходяться і різні способи організації і структурування одного і того ж емпіричного матеріалу засобами різних понятійних систем. Шкільні курси фізики повинні розвиватися в органічному зв'язку з загальним розвитком фізичної науки і техніки, загальної методології наук і логіки наукового дослідження. Генералізуючим фактором фізичної освіти може і повинно стати парадигма сучасної фізики, що базується на фундаментальних взаємодіях. Виклад програмного матеріалу за запропонованою схемою позитивно впливає на відношення учнів до навчально-виховного процесу, сприяє підвищенню ефективності навчально-виховного процесу, про що свідчить коефіцієнт кореляції. Результати дослідження можуть бути корисними для вчителів фізики та розробників навчальних програм, що зацікавлені в покращенні якості навчання фізики шляхом впровадження принципів законів збереження у педагогічну практику.

1. Модельна навчальна програма "Фізика. 7-9 класи" (автори: Максимович З. Ю., Білик М. М., Варениця Л. В., Коваль Г. С., Микитеєк О. М., Ординович М. Б., Созанський А. В., Шевців В.Ф.) –2023.

2. Модельна навчальна програма «Фізика. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори: Кремінський Б. Г., Гельфгат І. М., Божинова Ф. Я., Ненашев І. Ю., Кірюхіна О. О.) –2023.

3. Модельна навчальна програма «Фізика. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори: Головка М. В., Засєкін Д. О., Засєкіна Т. М., Крячко І. П., Ляшенко О. І., Мацюк В. М., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В., Сіпій В. В.) –2023.

**Методика вивчення звичайних дробів  
в курсі математики 6 класу**

*Тетяна Вахула, Ірина Гордієнко*

*група МІЗ-2324М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, i.hordijenko@dsru.edu.ua*

*Науковий керівник: Гордієнко І.В, доцент кафедри математики  
та економіки*

За чинною програмою звичайні дроби в школі вивчають у три етапи [3].

На першому, пропедевтичному, етапі в 4 класі початкової школи учнів ознайомлюють з поняттями «дріб», «чисельник», «знаменник», навчають порівнювати найпростіші дроби, знаходити дріб числа і число за його дробом двома діями.

На другому етапі в 5 класі перед вивченням десяткових дробів передбачено розширення відомостей про звичайні дроби. Тут повторюють відомості з 4 класу і, крім того, вводять нові поняття - «правильний і неправильний дріб», «ціла і дробова частина числа». Учні вчаться виділяти цілу частину дробового числа і розв'язувати обернену задачу, порівнюють дроби з однаковими знаменниками, додають і віднімають такі дроби.

На третьому етапі в 6 класі триває вивчення звичайних дробів. Тут розглядають основну властивість дробу, скорочення, порівняння, додавання і віднімання дробів з різними знаменниками, множення та ділення звичайних дробів.

Основною метою вивчення звичайних дробів у 6 класі є формування стійких навичок перетворення дробів і виконання чотирьох арифметичних дій над ними.

Як свідчить практика, багато учнів старшої школи дії віднімання і додавання з мішаними числами виконують, перетворивши мішане число спочатку в неправильний дріб, а потім одержаний дріб – у мішане число. Інших способів додавання-віднімання мішаних чисел для них начебто не існує [2]. Це відбувається тому, що або вчитель не звертав увагу учнів на різноманітні способи обчислень та вибору з них раціонального, або розпочав вивчення додавання-віднімання мішаних чисел саме з вищезгаданого способу, приділивши йому значно більше часу порівняно з іншими способами обчислень. Тому в 5 класі приклади типу  $18\frac{3}{5} - 8\frac{4}{5}; 4\frac{3}{10} - \frac{7}{10}$  бажано не розглядати, щоб при вивченні додавання і віднімання мішаних чисел не був першим спосіб перетворення у неправильний дріб. Його краще розглядати після всіх інших способів обчислень різниці. Тобто звернути увагу учнів на те, що для пошуку різниці

або суми мішаного та натурального чисел зручно мішане число представити у вигляді суми натурального числа та правильного дробу.

Відсутність відповідних умінь і навичок значно уповільнює та ускладнює подальше сприйняття учнями матеріалу не тільки на уроках математики, а й на уроках з інших дисциплін. Окрім цього, усвідомлений підхід до обчислень, вибір раціональних способів роботи з числом сприяє формуванню пошукового мислення та самостійної діяльності учнів, що, в свою чергу, впливає не тільки на рівень сприйняття подальшого навчального матеріалу, а й на формування особистості учнів [1].

1. Сікорський П. Психолого-педагогічні проблеми навчання математики. *Математика в школі*. 2004. № 4. С. 5 – 9.
2. Москаленко О., Філімонова М. Створення креативного середовища у процесі навчання математики учнів 5–6 класів. *Математика в школі*. – 2007. № 9-10. С. 15-19.
3. <https://drive.google.com/file/d/1W8TXKiWm7gVS3xyLqQhX97yU9zGmrX/Xc/view?usp=sharing>

## **Розвиток інформаційно-цифрової компетентності учнів НУШ з використанням онлайн сервісів на уроках інформатики**

*Грицишин Мирослава*

*група ІН-2224М1,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, myroslava.hrytsyshyn@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Вдовичин Т. Я., доцент кафедри фізики та  
інформаційних систем*

Українська система освіти перебуває у процесі реформування. Запуск "Нової української школи" розпочався у вересні 2018 року. Стратегічні плани Міністерства освіти щодо інтеграції ІКТ в освіту, плани реформ та законодавчі акти, розроблені міністерством, мають на меті наблизити українську систему освіти до західної моделі освіти, яка акцентує на творчому та критичному мисленні, вирішенні проблем та розвитку інформаційної та цифрової компетентності. Суспільство, в якому життя вимагає від людини обробляти велику кількість інформації, критично мислити, вирішувати нестандартні проблеми та володіти широким спектром компетенцій, може розвиватись лише через надання освіти, яка вчить учнів вчитися і мислити.

Впровадження нових педагогічних технологій показало, що коли учні використовують прийоми для виконання автентичних завдань, які імітують ті, що вимагаються в реальних життєвих ситуаціях, відбувається конструювання знань і розвиток інноваційного мислення. Це означає, що значні зміни в системі освіти та стилі викладання і навчання вимагатимуть підготовки вчительських кадрів через безперервний професійний розвиток вчителів, щоб надалі комфортно використовувати технології для викладання і щоб вони могли бути кращими фасилітаторами у навчанні учнів.

Саме тому важливо дослідити шляхи вдосконалення освіти за допомогою креативних інклюзивних методів навчання з використанням технологій, а також шляхом постійного розвитку та впровадження онлайн-сервісів для підвищення компетентності вчителів у сфері ІКТ та знань про нові освітні стандарти.

У наш час ступінь цифрової грамотності суспільства стає все більш важливим фактором людського розвитку. Вона є засобом досягнення соціального та економічного розвитку, адаптації та використання змін у сфері зайнятості, технологій та глобальних ринків. Цифрова грамотність має важливе значення для ефективного навчання впродовж життя та необхідна для працевлаштування фахівців майже в усіх секторах робочої сили.

Сьогодні навчання інформатики стає частиною концепції цифрової грамотності.

Цифровізація – це загальний термін для позначення політики, стандартів і стратегій, що впроваджуються урядами (національними, регіональними чи місцевими) та професійними організаціями, за допомогою яких комп'ютерні технології, інформаційно-комунікаційні технології або їх поєднання інтегруються в системи, структури та оцінювання для учнів і освітян.

За останні кілька десятиліть рівень викладання інформатики в школах змінювався. Це призвело до появи значної кількості матеріалів, пов'язаних з інформатикою, хоча з акцентом на комп'ютеризовані дані, а не на сам навчальний предмет.

Зважаючи на те, що сьогодні сфері технологій приділяється так багато уваги та ресурсів, важливо, щоб учні 21 століття, які навчаються в Новій українській школі, мали змогу розвинути необхідні навички, щоб ефективно функціонувати в технологічному світі, який на них чекає. На відміну від традиційного класу, ми повинні визнати, що цифровий світ – це майбутнє класів сьогодні, і цей проєкт визнає цю реальність, зосереджуючись на інформаційно-цифровій компетентності учнів на уроках інформатики.

Невід'ємним способом покращення навчального процесу та задоволення потреб учнів у цифрову епоху є використання онлайн-сервісів.

Онлайн-сервіси є важливими інструментами галузі інформатики, що охоплює широкий спектр послуг, включаючи навчальні відео, інтерактивні заходи, форуми та репетиторство в реальному часі. Ці ресурси є особливо корисними, оскільки багато учнів вже регулярно користуються цими сервісами для особистих потреб, а мета полягає в тому, щоб учні розвинули свої навички до рівня, коли вони стануть не просто користувачами, але й учасниками цієї системи.

На початковому етапі може здатися, що використання онлайн-сервісів на уроках інформатики обмежується виключно формуванням ІКТ-компетентності. Однак аналіз завдань, що виконуються та плануються до розв'язання на уроках, дозволив виокремити такі складові, як: пізнавальне дослідження, розв'язання проблем, комунікація, аналіз даних, спільна робота, проєктне навчання, електронне громадянство. Таким чином, використання онлайн-сервісів на уроках інформатики може відігравати значну роль у розвитку ключових компетентностей учня.

Онлайн-сервіси є важливими ресурсами, які суттєво допомагають у підвищенні інформаційно-цифрової компетентності учнів. Учням пропонується самостійний досвід виконання завдань або модифікації даних у зручному для них темпі та форматі. Існує широкий спектр ресурсів, до яких учні можуть отримати доступ. Інтернет дуже динамічний і учні можуть відчувати це на собі. Вони можуть отримати доступ до поточної інформації та



даних і співпрацювати з однолітками чи іншими людьми поза межами школи. Це дає справжнє відчуття зв'язку і можливість досліджувати інформацію і дані та керувати ними в реальному контексті. Із точки зору уроків інформатики, цей досвід може бути відтворенням самого предмету. Онлайн-сервіси часто побудовані навколо обчислень і є дуже актуальними. Учні можуть отримати доступ до інструментів для розробки реального програмного забезпечення, такого як веб-сторінки, або ефективного доступу до складних даних, а також отримати цінний досвід у застосуванні безпеки до цих ресурсів. Це було б неможливо без використання високоякісних обчислювальних ресурсів і пропонує фантастичну платформу для набуття досвіду в різних галузях комп'ютерних наук.

Розвиваючи інформаційно-цифрову компетентність, учні зможуть ефективно отримувати доступ до онлайн-сервісів та оцінювати їх, а також застосовувати такі важливі навички, як безпека та методи розв'язання проблем, що стане цінним надбанням для вивчення інших предметів.

Успішне впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес є запорукою формування інформаційно-цифрової компетентності учнів. Остання вважається важливим чинником розвитку конкурентоспроможності та реалізації кожної особистості в сучасному суспільстві.

1. Когут, У. П., Сікора, О. В., & Вдовичин, Т. Я. (2022). Формування індивідуальної освітньої траєкторії вчителя з розвитку цифрової компетентності. 186–204. <https://doi.org/10.33407/itlt.v9i5.5006>
2. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи / за заг. ред. М. Грищенко ; М-во освіти і науки України. Київ, 2016. [Електронний ресурс].– Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
3. Одуд О.А., Кукса Л.П. (2023). Практичний poradnik: Особливості використання сучасних інтернет-ресурсів на уроках інформатики. [Електронний ресурс].– Режим доступу: <https://naurok.com.ua/praktichniy-poradnik-osoblivosti-vikoristannya-suchasnih-internet-resursiv-na-urokah-informatiki-381860.html>

## **Використання цифрового корпоративного освітнього середовища на основі google workspace for education при вивченні інформатики**

*Гулевич Н. О.*

*група ІН-2224М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, nazarii.hulevych@dsru.edu.ua*

*Науковий керівник: Григорович А. Г., доцент кафедри фізики та інформаційних систем*

В сучасному освітньому контексті, цифрові інструменти стають невід'ємною частиною навчального процесу. Крім того, недавні карантинні обмеження та агресія Російської Федерації підкреслюють важливість цифрових інструментів для організації навчального процесу за змішаного та віддаленого формату навчання. Таким чином, використання комплексного рішення, такого як Google Workspace for Education, стає важливим елементом забезпечення ефективного вивчення інформатики в умовах віддаленого та комбінованого навчання.

Дослідження передбачає детальний аналіз цифрових корпоративних освітніх середовищ, з основним акцентом на Google Workspace for Education, в контексті вивчення предмету “інформатика”. Я прагну визначити, як ця платформа може оптимально відповідати вимогам сучасної освіти та забезпечити продуктивний процес вивчення інформатики.

В ході дослідження встановлено, що Google Workspace for Education дозволяє налагодити взаємодію учнів та вчителя в комбінованому та дистанційному форматах. Крім того, ця платформа добре поєднується з методом проєктів у навчанні інформатики й таке застосування чинить позитивний вплив на розвиток компетентностей учнів, таких як навички комунікації, співпраці та роботи в команді, організаційні навички, технологічна грамотність та інші. Ряд сервісів Google Workspace можна також використовувати для вивчення роботи з офісними програмами.

Розглянуто можливості з розширення функціоналу Google Workspace for Education для більш глибокої адаптації під потреби інформатики за допомогою Classroom add-ons та інтеграції сторонніх сервісів з програмними інтерфейсами Classroom. Визначено, що можна задіяти, наприклад, інтеграцію з платформою code.org та їхню програму “Година коду” (Hour of Code) для вивчення програмування на уроках інформатики.

Також висвітлено переваги застосування генеративного штучного інтелекту Google Gemini (в минулому Bard) та його інтеграції з Google Workspace для підвищення ефективності роботи, як учнів – так і вчителя.

1. Learning Tools & Educational Solutions - Google for Education [електронний ресурс] – режим доступу: <https://edu.google.com/workspace-for-education/editions/overview/>
2. Microsoft 365 for Education | Microsoft Education [електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.microsoft.com/enus/education/products/microsoft-365>
3. Learning Management System - Moodle LMS - Best LMS Platform [електронний ресурс] – режим доступу: <https://moodle.com/solutions/lms/>
4. Вчіться сьогодні, будуйте світле майбутнє. | Code.org [електронний ресурс] – режим доступу: <https://code.org/>
5. Official Gemini news and updates | Google Blog [електронний ресурс] – режим доступу: <https://blog.google/products/gemini>

## **Сучасні етапи підготовки вчителя інформатики до навчального процесу**

*Олег Денищенко*

*група ІН-2224М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, d\_lu@ukr.net*

*Науковий керівник: Вдовичин Т.Я., доцент кафедри фізики та інформаційних систем*

Повнота, якість та результативність підготовки учнів в сучасній українській школі є результатом клопіткої роботи вчителя та освітнього закладу в цілому. Це твердження, безумовно, стосується і такого предмету, як інформатика, яка дозволяє відчувати як учням, так і вчителям на власному досвіді переваги та можливості розвитку інформатизації та цифровізації всіх сфер суспільного життя.

Сучасне викладання інформатики неможливо без ґрунтовної підготовки вчителя. Така підготовка здійснюється задовго до початку навчального року та складається з декількох обов'язкових складових.

Комплекс підготовки викладання інформатики можна умовно поділити на три складові:

1. *Професійна підготовка вчителя.* Майбутній вчитель повинен отримати сучасну педагогічну освіту за даним напрямком. Така освіта дозволить в повній мірі володіти знаннями інформаційних технологій та вміннями застосовувати їх у педагогічному процесі, а також дотримуватись рекомендацій щодо вікової психології та суспільних комунікацій. В перші місяці або роки викладання в школі молодому фахівцю доцільно знайомитись з наявним досвідом колег в навчальному закладі, а саме: відвідувати уроки, приймати участь у педагогічних нарадах та методичних сесіях, тренінгах, конкурсах молодих педагогів тощо. Велике значення має постійний процес самоосвіти за допомогою курсів підвищення кваліфікації, власних досліджень та проектної діяльності, слідування за появою нових продуктів в комп'ютерній та програмній галузях та засвоєння їх можливостей.

2. *Підготовка кабінету та комплекту обладнання для вивчення інформатики.* Цей етап включає:

- вибір приміщення для проведення уроків інформатики, яке згідно затверджених державою стандартів має знаходитись на перших (не підвальних) поверхах, мати достатньо місця для кожного навчального місця (не менше 6м<sup>2</sup>, кольору та матеріалу стін, наявності природнього та штучного освітлення, решітками на вікнах тощо);

- кабінет має складатись як мінімум з двох приміщень: класної кімнати та кімнати для зберігання обладнання та методичних матеріалів та двох виходів;
- комплект меблів для навчальних місць та робочого місця вчителя, шаф для зберігання обладнання та навчально-методичних матеріалів;
- обладнання кабінету сучасною та безпечною електромережою з необхідною кількістю розеток та інших складових для повноцінного використання комп'ютерного обладнання на робочих місцях учнів та вчителя;
- комплект сучасної комп'ютерної техніки на робочих місцях учителя та учнів, приладів для загального користування (проектор, мультимедійна дошка, кондиціонер), ліцензійного програмного забезпечення;
- навчальне приміщення повинно бути обладнане всіма необхідними засобами протипожежної сигналізації та пожежогасіння. [1]

3. *Створення навчально-методичної документації для проведення навчального процесу.* Цей етап дозволяє здійснювати повноцінний навчальний процес, а саме: проведення уроків, лабораторних занять, позаурочних заходів з використанням комп'ютерної техніки та інформаційних матеріалів.

Комплект вказаної документації складається з:

- нормативної документації, що затверджена Міністерством освіти і науки для навчальних кабінетів, у тому числі для кабінетів інформатики;
- інструкцій з правил техніки безпеки для вчителя та учнів під час проведення навчальних та виховних заходів, посадових інструкцій працівників, журналів реєстрації проведення інструктажів тощо;
- паспорту кабінету, який містить плануючу документацію, навчальні матеріали з кожного з запланованих для проведення курсів, комплект завдань для поточного та підсумкового контролю знань, додаткові методичні матеріали, що використовуються в кабінеті, реєстри наявного обладнання, меблів тощо;
- комплектів сучасних підручників для кожного навчального курсу, що рекомендовані для використання у навчальному процесі у необхідній кількості;
- комплекту стендів з навчальною, патріотичною інформацією, правилами поведінки в кабінеті тощо.

Сучасному вчителю інформатики рекомендовано засвоїти та використовувати для підготовки та проведення навчального процесу цифрових інструментів, що надає глобальна мережа, наприклад, Google-сервіси. Наявні інструменти дозволяють створювати електронні кабінети вчителя та учнів, в якому можна помістити навчальні матеріали, завдання для самостійної роботи та перевірки знань, підручники, додаткові джерела отримання знань та вмінь, електронні журнали для фіксації відвідування та

оцінок тощо. Електронний кабінет вчителя можна використовувати також для випадків дистанційної форми навчання, які в наш час виникають досить часто або можуть бути застосовані для учнів, які з певних причин не можуть постійно відвідувати навчальний заклад. Також такі інструменти дозволяють спілкуватися з учнями та батьками в реальному часі за допомогою відеозв'язку, чатів та текстових повідомлень, а також створювати різноманітні форми проведення уроків, презентації, творчі завдання. [2]

Сьогоднішній світ інформаційних технологій є динамічним та таким, що постійно додає нові продукти та можливості. Сучасні школярі часто демонструють зацікавленість та досвідченість у користуванні такими технологіями, що має спонукати вчителя постійно слідкувати за появою новин у комп'ютерному та інформаційному всесвіті, а також навчати школярів безпечному поводженню у всесвітній мережі.

Таким чином, підготовка вчителя є багатогранним та постійним процесом, і це є запорукою сучасного, якісного та повноцінного навчального процесу з інформатики.

1. Наказ МОН «Вимоги до специфікації навчальних комп'ютерних комплексів для оснащення кабінетів інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій навчання системи загальної середньої освіти» № 614 від 21.06.2010. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0614290-10#Text>
2. Інформаційні технології: Google-сервіси : навчальний посібник / Тетяна Ярославівна Вдовичин, Уляна Петрівна Когут. – Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2019. – 66 с.

## Інтерпретація поняття «математична грамотність» у програмі PISA-2022

*Таяна Деордіца, Володимир Толмачов*

*Благодійний фонд «e-Terra», м. Київ, Україна, tdeor@i.ua*

*Кафедра технологічної і професійної освіти,*

*Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка,*

*м. Глухів, V.S.Tolmachov@gmail.com*

Поштовхом до написання цієї публікації стали оприлюднені у грудні 2023 р. невтішні результати оцінювання рівня математичної грамотності, продемонстровані українськими 15-річними підлітками під час проведення восьмого циклу Міжнародного порівняльного дослідження якості освіти PISA-2022 (*Programme for International Student Assessment*) [1]. Для того, щоб запобігти необґрунтованим висновкам, вважаємо доцільним з'ясувати сутність поняття «математична грамотність». Саме це є метою нашої доповіді.

За спостереженнями дослідників *E. Jablonka* і *M. Niss*, термін «математична грамотність» (*Mathematical Literacy*) має американське походження, оскільки одне з перших його письмових згадувань на теренах США датовано 1944 р., коли комісія Національної ради вчителів математики (*National Council of Teachers of Mathematics*) з післявоєнних планів зажадала, аби школи забезпечували математичну грамотність для всіх, хто здатний її досягати. Проте першу спробу концептуалізувати це поняття у стандартах зазначеної ради здійснено лише у 1989 р. Тоді було визначено п'ять основних цілей, яких мають досягати математично грамотні учні:

- 1) навчитися цінувати математику;
- 2) бути впевненими у своїй здатності займатися математикою;
- 3) навчитися розв'язувати математичні задачі;
- 4) навчитися спілкуватися математичною мовою;
- 5) навчитися міркувати математичною мовою [3].

Розглядуваний термін належить до масиву споріднених термінів, як-от *Numeracy* (здатність виконувати базові математичні дії), *Quantitative Literacy* (кількісна грамотність), *Spatial Literacy* (просторова грамотність), *Statistical Literacy* (статистична грамотність), які використовують в англomовній математичній освітній і дослідницькій літературі у контексті пропозицій щодо поліпшення викладання і вивчення математики. Додавання слова «грамотність» означає певний рівень критичного розуміння [3].

Уперше широкомасштабне оцінювання математичної грамотності проводилось у 1995 р. у межах міжнародної програми оцінювання учнівських досягнень у математиці і природничих науках *Trends*

in *International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Але тлумачення цієї здатності у її документах немає. Натомість експерти PISA подбали про створення концепції математичної грамотності до розроблення математичних тестових завдань. І це, на нашу думку, було логічним кроком, бо без належного теоретичного обґрунтування засобів оцінювання закономірно виникає питання: *чи варто довіряти отриманим оцінкам?*

За словами авторів першого рамкового документа PISA [4], вони вибрали термін «грамотність», аби підкреслити, що математичні знання і навички, передбачені традиційними шкільними програмами, не перебувають у фокусі уваги PISA.

Для цілей PISA-2022 математичну грамотність охарактеризовано так: математична грамотність — це здатність людини мислити математично і формулювати, застосовувати та інтерпретувати математику для розв’язування проблем у різноманітних контекстах реального світу. Математична грамотність включає в себе поняття, процедури, факти та засоби для опису, пояснення і прогнозування явищ; допомагає людині зрозуміти, яку роль математика відіграє у світі, й робити обґрунтовані умовиводи і приймати виважені рішення, необхідні творчому, активному й мислячому громадянину XXI століття [2].

Вочевидь, у сучасному розумінні «математична грамотність» — це складний багатовимірний конструкт, головну роль в якому відведено математичним міркуванням (*Mathematical Reasoning*) (рис. 1).



Рис. 1. Математична грамотність: зв’язок між здатністю математично міркувати та етапами розв’язування задачі (моделюванням)

Математичні міркування (як дедуктивні, так і індуктивні) включають оцінювання ситуацій, вибір стратегій, побудову логічних висновків, розроблення й описування розв’язків та визначення того, як отримані результати можна застосувати.



Учні/студенти математично міркують, коли:

— визначають, розпізнають, організовують, пов’язують і представляють;

— конструюють, абстрагують, оцінюють, виводять, обґрунтовують, пояснюють і захищають;

— інтерпретують, роблять висновки, критично оцінюють, спростовують і встановлюють відповідність вимогам [2].

Ми погоджуємося з авторами розглядуваної концепції, що навичка логічно міркувати і викладати аргументи ясним і переконливим способом набуває все більшого значення в сучасному світі, бо вона не обмежується розв’язуванням задач у традиційному сенсі, а передбачає формулювання загального поінформованого судження щодо важливих суспільних проблем, які можна розв’язати математично. Крім того, ця навичка допомагає підкріплювати судження аргументами щодо достовірності інформації, яка постійно «атакує» людей, за допомогою аналізу її кількісних і логічних наслідків.

Зазначимо, що цю глибоку думку ще у 1998 р. блискуче сформулював видатний математик XX століття, уродженець Одеси, академік В. Арнольд: «знайомство з математикою (а це набагато важливіше, ніж вміння складати дроби) вчить відрізняти правильні міркування від хибних. А без такого вміння людська спільнота перетворюється на стадо, яке легко контролюють демагоги».

Пізнавально простежити еволюцію тлумачення математичної грамотності у профільних рамкових документах PISA. Проте межі доповіді не дозволяють це здійснити.

На наше переконання, концепція математичної грамотності, викладена у рамковому документі з математики для PISA-2022, заслуговує опанування нинішніми й майбутніми вчителями математики, позаяк у ній надано чіткі орієнтири для нового, актуального для сьогодення навчання математики у школі — математики в житті й для життя.

1. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022 / Г. Бичко, Т. Вакуленко, Т. Лісова, М. Мазорчук, В. Терещенко, С. Раков, В. Горох та ін. — Київ: Український центр оцінювання якості освіти, 2023. — 395 с.
2. PISA-2022: рамковий документ з математики / наук. ред. Т. Вакуленко, В. Горох, С. Раков, В. Терещенко. — Київ: Український центр оцінювання якості освіти, 2021. — 97 с.
3. Jablonka E., Niss M. Mathematical literacy. In S. Lerman, B. Sriraman, E. Jablonka, Y. Shimizu, M. Artigue, R. Even, R. Jorgensen, & M. Graven (eds.), *Encyclopedia of Mathematics Education*, 2014, pp. 391-396.
4. Measuring student knowledge and skills. A New Framework for Assessment. OECD, 1999. — 85 p.

## Особливості проведення математичних олімпіад під час дистанційного навчання

*Дільний Володимир*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка*

*Дрогобич, Україна,*

*[volodymyr.dilnyi@dspu.edu.ua](mailto:volodymyr.dilnyi@dspu.edu.ua)*

*Іванна Маєвська*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, [ivanna.majevska@dspu.edu.ua](mailto:ivanna.majevska@dspu.edu.ua)*

У 2020-і роки шкільна освіта в Україні зіткнулася з викликами, які практично неможливо було передбачити у попередній період. Перший з них був зумовлений епідемією COVID-19, яка спричинила виняткові зміни традиційного навчального процесу у всіх закладах освіти у 2020-2022 роках. Внаслідок педагогічно-вікових особливостей особливо відчутним був удар для шкільних закладів освіти. На початку функціонування дистанційної форми навчання контакти між учнями та вчителями в переважній більшості шкіл були не напрацьованими. Переважно вони обмежувалися надсиланням файлів з електронними навчальними матеріалами учням. Проте оскільки дистанційна форма навчання продовжувалася на місяці, поступово стали практикуватися і інші форми взаємодії, найперше відео-заняття за допомогою платформ Zoom, Google Meet та інших.

З 24 лютого 2024 року Україна загалом та шкільна освіта зокрема зіткнулися з новим гігантським викликом – повномасштабним вторгненням росії. На початковому етапі це спричинило окупацію значної частини України, бойові дії та небезпеку обстрілів практично на всій території держави.

Втім, вимоги до результатів начального процесу офіційно не змінювалися. Окремі вчителі чи школи іноді практикували зниження вимог до учнів, але це не виходило за локальні масштаби. Щодо старших класів, то зниження рівня навчальних досягнень було гостро небажаним насамперед для самих учнів, яких очікувало зовнішнє незалежне оцінювання.

Відповідно до вищезазначеного олімпіадний рух опинився в дуже важкому становищі. Напевно, найсерйознішим викликом стало питання про форму проведення математичної олімпіади. Для забезпечення справедливого та прозорого оцінювання робіт учасників традиційно всі етапи проводяться очно. Винятком були нечисленні заочні олімпіади, що були попереднім відбірковим етапом для олімпіад, що проводяться

традиційним способом. Таку двоетапну структуру проведення часто використовують для олімпіад, основною метою яких є професійна орієнтація. Виходів з ситуації було кілька:

- 1) відмінити певні етапи;
- 2) проводити дистанційно;
- 3) проводити очно, мінімізуючи переїзди учасників та кількість школярів в одному приміщенні.

На практиці було використано всі ці можливості. Перша використовувалася на початковому етапі строгих карантинних обмежень. З поширенням загальнодоступних платформ для проведення відеоконференцій наважчим стало питання стороннього впливу на учасника під час розв'язування ним завдань. Відзначимо, що у 2020-2022 роках Всеукраїнська олімпіада не проводилася, натомість у 2020 та 2021 відбувалися неофіційні онлайн-змагання, що були підставою для відбору учасників до національної команди України, яка брала участь в Міжнародній математичній олімпіаді.

На нижчому рівні (від шкільного до обласного) рішення про проведення олімпіади приймалося місцевими органами влади з огляду насамперед на місцеву епідеміологічну чи, пізніше, воєнну ситуацію. Тому в цьому випадку не можна отримати універсальних закономірностей, що описують спосіб проведення олімпіад.

Для успішного виступу на будь-якому понадшкільному етапі необхідною є фахова підготовка учня, яку здійснює, як правило, його шкільний вчитель математики. З вищезазначених причин організація такої співпраці в умовах дистанційного навчання у школі є непростотою організаційною задачею. Можливості онлайн-спілкування є великими, обмеженими лише наявністю інтернету та електроенергії в обох (чи кількох, якщо готується група учнів). Проте на практиці під час обмежень подачі електроенергії зимою 2022/23 років наперед запланувати відеозустріч і мати певність у тому, що вона відбудеться, було практично неможливо. Відзначимо, що офлайн підготовка є все ж істотно якіснішою для більшості випадків внаслідок вікових особливостей учнів шкільного віку.

В цій динамічній системі проведення та підготовки до математичних олімпіад особливого значення набуває педагогічна майстерність учителя. Методика роботи в розглядуваній ситуації не є загальноприйнятною, публікацій у методичній літературі з цього приводу наразі мало.

Ми вважаємо, що планування роботи з підготовки учня до математичного змагання, зокрема олімпіади, має бути динамічним. Малопродуктивним є строге дотримання графіків, але й робота за принципом «як вийде» теж не найкращий варіант. Крім проблем з

передачею знань та вмінь від вчителя до учня, легко може виникнути психологічний дискомфорт, який може бути посилений якимось малозначним моментом у житті одного з учасників цього педагогічного процесу.

#### Список літератури

- [1] [www.matholymp.com.ua](http://www.matholymp.com.ua) [доступ 30.03.2024]
- [2] [www.matholymp.com.ua/vseukrayinskii-cikl/metodicni-rekomendaciyi-shhodo-provedennya-iii-etapu-ta-pidgotovki-do-iv-etapu-vseukrayinskoyi-uchnivskoyi-olimpiadi-z-matematiki-u-2023-2024-navcalnomu-roci-mqd3d2](http://www.matholymp.com.ua/vseukrayinskii-cikl/metodicni-rekomendaciyi-shhodo-provedennya-iii-etapu-ta-pidgotovki-do-iv-etapu-vseukrayinskoyi-uchnivskoyi-olimpiadi-z-matematiki-u-2023-2024-navcalnomu-roci-mqd3d2) [доступ 30.03.2024]

## Рекурсія у шкільному курсі інформатики

*Мар'ян Дорошенко*

*група ІН-2125Б,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, doroshenko.m@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Кобильник Т.П., доцент кафедри фізики та інформаційних систем*

Під рекурсією розуміють спосіб визначення об'єкту (або методу) попереднім описом одного чи кількох його базових випадків, з наступним описом на їхній основі загального правила побудови об'єкту [1].

Прикладом є послідовність чисел Фібоначчі – послідовність натуральних чисел, кожне наступне число дорівнює сумі двох попередніх. Нехай  $n$ -е число Фібоначчі. Тоді згідно наведеного означення будемо мати, що  $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ . Це є рекурсія: число Фібоначчі визначено через два інших числа Фібоначчі з меншим номером. Виникає питання, як обчислити ці числа?

Прості розмірковування показують, що однієї формули є не достатньо. Дійсно, обчислимо третє число Фібоначчі  $F_3$ . За загальною формулою маємо  $F_3 = F_2 + F_1$ . Але значення  $F_2$  та  $F_1$  є не відомими. Їх можна обчислити за тією формулою:  $F_2 = F_1 + F_0$ ,  $F_1 = F_0 + F_{-1}$ . Але значення  $F_0$  та  $F_{-1}$  також є не відомими.

Вихід з такої ситуації полягає у тому, щоб задати перші два числа послідовності. Наприклад,  $F_1 = 1$ ,  $F_2 = 1$ . Тоді можна за формулою послідовно відшукати всі числа Фібоначчі для  $n > 2$ .

Щоб визначити рекурсивний об'єкт, необхідно задати:

- правило, за яким новий об'єкт будується з уже відомих об'єктів;
- базові об'єкти – один (або кілька) початкових об'єктів у послідовності.

Розглянемо такий приклад. Скласти рекурсивну процедуру, за якою на екран виводиться двійкове подання натурального числа. Оскільки число, яке необхідно перевести буде змінюватися, то це повинна бути функція з параметром, наприклад `def Bin(n)`. Алгоритм переведення натурального числа у двійкову систему є таким: потрібно ділити число на 2, кожного разу виписуючи остачу від ділення, поки не отримаємо нуль. Реалізація цього алгоритму мовою Python можна записати так:

```
while n!=0:
 print(n%2, end='')
 n=n//2
```

Якщо виконати цю програму, наприклад для числа 10, то отримаємо результат 0101, хоча  $10 = 1010_2$ . Проблема полягає в тому, що першою

отримується остання цифра двійкового запису, тому остачі треба виводити у зворотному порядку.

Є різні способи розв'язування цієї задачі, які зводяться до того, щоб запам'ятовувати остачі від ділення (наприклад, у рядкову величину) і потім, коли результат буде побудований, вивести його на екран.

Для розв'язування даної задачі можна використати і такий підхід: щоб вивести двійковий запис натурального числа  $n$ , треба спочатку вивести двійковий запис числа  $n//2$ , а потім – його останню двійкову цифру, яка дорівнює  $n\%2$ . Згідно такого алгоритму розв'язування задачі для числа  $n$  зводиться до розв'язування тієї ж задачі для меншого числа  $n//2$  та ще однієї простої дії – виведення остачі. Це і є рекурсивний алгоритм.

Цей алгоритм запрограмувати надзвичайно легко:

```
def Bin(n):
 Bin(n//2)
 print(n%2, end='')
```

Функція `Bin` звертається сама до себе, тобто вона є рекурсивною.

Перевіримо, як працює функція `Bin`, наприклад обчислимо `Bin(2)`. Спочатку вона звернеться до самої себе для значення  $2//2=1$ , потім для значення  $1//2=0$ , і далі ще нескінченну кількість разів для нуля. Тобто такі звернення ніколи не закінчаться. Для уникнення такої ситуації, потрібно вийти з функції (і завершити ці вкладені звернення), коли значення параметра буде рівним нулю:

```
def Bin(n):
 if n==0: return
 Bin(n//2)
 print(n%2, end='')
```

Переконаємося, що функція завершить свою роботу при довільному натуральному числі. Дійсно, при кожному вкладеному зверненні значення параметра ділиться на 2. У результаті настане момент, коли воно обов'язково дорівнюватиме нулю, і тоді вкладені звернення завершаться.

1. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. 200 с.

## **Реалізація міжпредметних зв'язків під час формування математичних понять учнів основної школи.**

*Тарас Війчук*

*доцент кафедри математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна , [taras/viychuk@dspu.edu.ua](mailto:taras/viychuk@dspu.edu.ua)*

*Андрій Досяк*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна , [andrii.dosiak@dspu.edu.ua](mailto:andrii.dosiak@dspu.edu.ua)*

*Христина Дум'як*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна , [khrystyna.dumiak@dspu.edu.ua](mailto:khrystyna.dumiak@dspu.edu.ua)*

Як писав німецький фізик-теоретик Макс Планк «Наука – це єдине ціле, а поділ її на окремі галузі зумовлений лише обмеженістю людського пізнання, а не природною необхідністю». Принцип міжпредметності у викладанні шкільних дисциплін обумовлений не тільки яскраво вираженою інтеграцією наук, що вивчаються в школі, але й сучасними вимогами суспільства щодо знань підростаючого покоління. Міжпредметні зв'язки шкільних дисциплін демонструють учням існуючі взаємозв'язки навчальних дисциплін, формують у них систему інтегрованих знань, які відображають об'єктивні процеси та тенденції розвитку наук.

Міжпредметні зв'язки математики з іншими шкільними дисциплінами можуть здійснюватися у двох напрямках:

- 1) різні природничі науки виступають джерелом задач для математики;
- 2) математичні теорії стають інструментом досліджень у природничих науках.

Реалізація принципів міжпредметності у навчанні дозволить:

1. Сформувати в учнів навички та знання, які допоможуть йому аналізувати числові дані та факти, з якими він зіткнеться під час вивчення природничих дисциплін та у повсякденному житті, дозволить робити обґрунтовані висновки і прогнози.

2. Забезпечити у кожного учня певну систему інтегрованих математичних знань та умінь, яка сприятиме вивченню інших предметів, включаючи фізику, біологію, хімію та інші дисципліни, не тільки природничого характеру.

3. Поєднувати зміст шкільних дисциплін із сучасним розумінням закономірностей будови світу.

4. Посилити гуманістичний аспект природничо-математичної підготовки, сприяючи розвитку ціннісних орієнтацій учнів.

Для ефективної реалізації міжпредметних зв'язків на уроках математики необхідним є виконання ряду передумов:

1. Об'єктивних

- узгодженість навчальних планів і програм;
- відображення зв'язків у підручниках і навчальних посібниках;
- цілеспрямована професійна підготовка вчителів;
- створення теорії міжпредметних зв'язків;
- розробка системи методичних прийомів встановлення зв'язків;
- визначення принципу управління процесом міжпредметного

навчання.

2. Суб'єктивних

- єдиність навчально-виховних дій вчителів суміжних предметів ;
- ознайомлення вчителів із змістом програм і підручників суміжних дисциплін;
- спільна методична робота вчителів;
- взаємовідвідування уроків;
- спільне планування реалізації міжпредметних зв'язків;
- систематичність їх здійснення.

Реалізація міжпредметних зв'язків вчителями математики може здійснюватися на різних рівнях:

- епізодично, на окремих уроках – початковий рівень;
- у системі уроків з певної теми - середній рівень;
- систематично, на кожному уроці - високий рівень.

Третій рівень найоптимальніший, оскільки важливо, щоб учні бачили в діяльності вчителя певну систему. Проте реалізація міжпредметних зв'язків на кожному уроці не повинна створювати перевантаження навчального матеріалу, воно повинно природньо доповнювати його зміст чи задачний матеріал.

Для ефективної реалізації міжпредметних зв'язків учитель математики у кожному конкретному випадку повинен орієнтуватися для вивчення якого навчального предмету може стати у нагоді той чи інший математичний факт і чітко усвідомлювати, з якою метою і в якій формі встановлюється зв'язок.

1. Бевз В. Міжпредметні зв'язки як необхідний елемент предметної системи навчання. // Математика в школі – 2003. - №6 – с.11-15.
2. Бібік Г.В. Підвищення ефективності навчання математики учнів основної школи засобами міжпредметних зв'язків з фізикою // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. – Вип. 65. – Серія : педагогічні науки : Збірник. – Чернігів : ЧДПУ, 2009. – № 65. – С. 8-12.
3. Вінник Л.Д. Міжпредметні зв'язки як умова підвищення ефективності навчально-виховного процесу // Проф.-тех. Освіта. – 2003. – №2. – С.43-46.



## Завдання з параметрами в шкільному курсі математики

*Оксана Калька, Микола Лоїк*

*група - Мз2324М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, author@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Войтович Х.О., доцент кафедри математики та економіки*

При математичному моделюванні різних процесів часто виникають задачі з параметрами (рівняння або нерівності та їх системи). У шкільному курсі математики часто буває так, що на розв'язування таких задач не вистачає часу або воно є поверхневим. Але, разом з цим, задачі з параметрами це одне з завдань, яке кожного року є на НМТ з математики. Саме тому ця тема є актуальною для дослідження. Не зважаючи на те, що задачі з параметрами бувають різних типів: лінійні рівняння з параметрами та звідні до них, квадратичні рівняння з параметрами та звідні до них, рівняння з параметрами, які містять модуль, ірраціональні, логарифмічні та тригонометричні рівняння з параметрами методи розв'язування є схожою.

Якщо у виразі з двома невідомими  $F(x, a) = 0$  змінній  $x$  надати деяке фіксоване значення, то це рівняння можна розглядати як рівняння з одним невідомим. Множина розв'язків такого рівняння є множиною пар значень  $x, a$ , при підстановці яких в початкове рівняння отримуємо рівність. Аргументи  $x$  та  $a$  вважаються нерівносілними, оскільки при розв'язуванні задач часто стараються знайти  $x$ , виразивши його значення через  $a$ . Після цього важливо з'ясувати залежність розв'язків від значень параметра  $a$ , що теж є важливою частиною розв'язку рівняння.

Розглядемо деякі приклади розв'язування завдань з параметрами.

У верхньому колонтитулі вказати напрямок для доповіді (вибрати з наведених в інформаційному повідомленні).

Завдання 1.

Розв'язати рівняння  $2a(a - 2)x = a - 2$ .

Розв'язок: Перепишемо задане рівняння у вигляді

$$(a - 2)(2ax - 1) = 0.$$

Очевидно, що при  $a = 2$  змінна  $x$  може приймати довільне значення. При  $a = 0$  рівняння буде мати вигляд  $0 \cdot x = -2$ . Таке рівняння розв'язку немає. Якщо  $a \neq 0$  і  $a \neq 2$ , то отримаємо  $x = \frac{1}{2a}$ .

Завдання 2.

Розв'язати рівняння  $\sqrt{x^2 + 1 + x\sqrt{x - a}} - 1 = x$ .

Розв'язок: При  $x = 0$  ліва частина початкового рівняння має вигляд

$$\sqrt{0^2 + 1 + 0\sqrt{0 - a}} - 1.$$

Цей вираз має хміст і дорівнює 0 лише при  $a \leq 0$ . При  $x = 4 + a$  ліва частина рівняння може бути подана у вигляді

$$\begin{aligned} & \sqrt{(4+a)^2 + 1 + (4+a)\sqrt{4+a-a}} - 1 = \\ & = \sqrt{16 + 8a + a^2 + 1 + 8 + 2a} - 1 = \\ & = \sqrt{a^2 + 10a + 25} - 1 = \sqrt{(a+5)^2} - 1 = |a+5| - 1. \end{aligned}$$

При  $a \in (-\infty; -5)$   $x = 0$ ; при  $a \in [-5; 0]$   $x = 0$  або  $x = a + 4$ ; при  $a \in (0; +\infty)$   $x = a + 4$ .

1. Істер О. С. Методи розв'язування задач з математики. Теорія. Приклади. Вправи. Книга 1. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2014. 480 с.
2. Апостолова Г., Ясінський В.. Перші зустрічі з параметром. — К.: Факт, 2004. 316 с.

## Методичні підходи до розв’язування рівнянь і нерівностей з модулем

*Лілія Карпінець, Леся Комарницька*

*Група МІЗ-2324М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, author@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Комарницька Л.І., доцент кафедри  
математики та економіки*

Рівняння та нерівності з модулем є важливою складовою шкільної програми з математики. Для успішного засвоєння цієї теми важливе розуміння властивостей модуля та використання особливих методів розв’язання. В учнів можуть виникати певні труднощі у процесі розв’язання рівнянь та нерівностей з модулем, тому актуальним є вивчення і засвоєння методичних підходів до цієї теми та розробка ефективного способу викладання.

Предметом даного дослідження є рівняння і нерівності, які містять модуль, а також основні методи їх розв’язання. У ході дослідження описуються і демонструються підходи до розв’язання рівнянь і нерівностей такого типу, а також розглядаються основні методи їх розв’язання: метод інтервалів і графічний метод.

Мета даного дослідження полягає в розгляді основних методів розв’язання рівнянь та нерівностей з модулем та виявленні труднощів, які можуть виникнути у процесі їх розв’язання. Для вирішення поставлених завдань використовуються такі методи дослідження: теоретичний аналіз науково-методичної літератури та використання досвіду експериментальної роботи в школі.

На початковому етапі вивчення даної теми в учнів часто виникають проблеми з розкриттям модуля без врахування зміни знаків. Наприклад, при розв’язуванні рівняння  $|x - 2| = 4$  поширеною помилкою є ігнорування випадку  $x - 2 = -4$ . Ідентична проблематика може виникати при розв’язуванні нерівностей аналогічного типу. Важливим і базовим для розв’язування найпростіших рівнянь і нерівностей з модулем є засвоєння навичок правильного розкриття модуля.

При розв’язуванні складніших рівнянь і нерівностей з модулем важливо знати і вміти використовувати їх властивості та володіти основними методами розв’язання [1]:

- метод інтервалів,
- графічний метод.

Метод інтервалів – це підхід до розв'язання рівнянь та нерівностей з модулем, який базується на поділі числової прямої на інтервали та подальшому розкритті модуля в межах цих інтервалів.

Алгоритм методу інтервалів

1. Знайти і нанести на числову пряму область, в якій вираз, рівняння або нерівність мають допустимі значення.
2. Прирівняти до нуля підмодульні вирази і знайти відповідні значення змінної. Нанести на числову пряму нулі підмодульних виразів і розбити область допустимих значень на систему інтервалів.
3. Дослідити знаки підмодульних виразів на кожному інтервалі.
4. Спростити вираз (розв'язати рівняння, нерівність) на кожному інтервалі.
5. Записати остаточний розв'язок рівняння чи нерівності як об'єднання множин розв'язків на кожному інтервалі.

Під час опанування методу учні можуть стикатися з труднощами у розумінні концепції інтервалів і правильним їх розташуванням на числовій прямій. Важливо відзначити, що цей підхід передбачає певний рівень абстрактного мислення учнів [2].

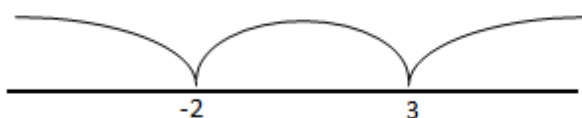
Приклад.

$$|x + 2| + |x - 3| = 5;$$

$$x + 2 = 0, \quad x - 3 = 0.$$

Точки на прямій, які визначають розбиття на інтервали:

$$x_1 = -2, \quad x_2 = 3.$$



Розв'яжемо рівняння на кожному із цих інтервалів:

| $x$     | $(-\infty; -2)$ | $[-2; 3]$ | $(3; +\infty)$ |
|---------|-----------------|-----------|----------------|
| $x + 2$ | -               | +         | +              |
| $x - 3$ | -               | -         | +              |

Для отримання розв'язку розкриваємо модулі, відповідно до інтервалу, якому належить  $x$ .

Отримуємо відповідь, що  $x$  – будь-яке число з інтервалу  $[-2; 3]$ .

Графічний метод розв'язання рівнянь та нерівностей з модулем полягає у зображенні графіків виразів та аналізі положення цього графіка відносно горизонтальних прямих, які відображають праву частину рівняння або нерівності.

На початковому етапі освоєння методу учні можуть мати складнощі з побудовою графіка функції з модулем та його інтерпретацією. Наприклад, розуміння того, як виглядає графік вигляду

$$y = |ax + b| + |cx + d|,$$

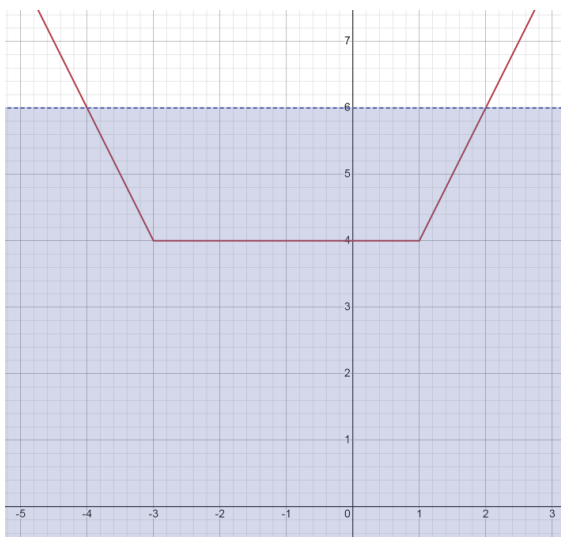
особливо при наявності додаткових функцій або виразів, може бути складним завданням. Також важливо відзначити, що графічний метод може бути обмеженим у випадках, коли точний результат потрібно знати безпосередньо, а не лише на основі візуальної оцінки. В таких ситуаціях учням може бути важко встановити точний розв'язок задачі.

Приклад.

$$|x + 3| + |x - 1| < 6.$$

Графік  $y = |x + 3| + |x - 1|$  і область  $y < 6$  зображено на рисунку.

Судячи з графіка, можна встановити розв'язок нерівності:  $x \in (-4; 2)$ .



Розв'язування рівнянь та нерівностей з модулем загалом не є складною задачею для більшості учнів, проте багато помилок у розв'язанні таких завдань виникають через поверхневе розуміння властивостей модуля та неправильне застосування методів розв'язання. Також причиною можуть бути слабкі знання учнів з попередніх розділів математики, які є необхідними для успішного розв'язування прикладів з модулем.

1. Мерзляк А.Г. Алгебра. 8 клас : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х. : Гімназія, 2021. – 240 с.
2. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Є.П. Нелін. – Х. : Ранок, 2018. – 272 с.

## Використання інтерактивних засобів візуалізації інформації на уроках інформатики

*Роман Пазюк, Марія Кондратенко*

*кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, ri.pazyuk@dsru.edu.ua*

Тема використання інтерактивних засобів візуалізації інформації на уроках в школі є надзвичайно актуальною в контексті сучасних тенденцій у навчанні та розвитку інформаційних технологій [1]. З поширенням цифрових технологій та зростанням інтересу до комп'ютерних наук, ефективно використання інтерактивних засобів може значно поліпшити і сам процес навчання загалом і вивчення інформатики зокрема та стимулювати зацікавленість учнів.

У рамках даного дослідження було проведено аналіз різноманітних інтерактивних засобів візуалізації інформації, таких як візуальні симуляції, інтерактивні веб-сайти, віртуальні лабораторії та інші інструменти, які допомагають відобразити складні концепції інформатики у доступній формі для учнів. Основна увага приділялася ефективності таких засобів у процесі навчання та їх впливу на розвиток когнітивних процесів учнів [2].

Отримані результати показують, що використання таких засобів дозволяє учням краще розуміти абстрактні поняття, покращує їхню мотивацію та сприяє активній участі у навчальному процесі. Наприклад, використання візуальних інтерактивних симуляцій дозволяє учням наочно спостерігати за процесами, що відбуваються у програмах або алгоритмах, що допомагає краще зрозуміти їхню роботу.

Отже, використання інтерактивних засобів візуалізації інформації на уроках інформатики має значний потенціал у покращенні якості навчання та зростанні мотивації учнів до вивчення предмету. Тому для подальшого розвитку цієї теми рекомендується здійснювати додаткові дослідження, спрямовані на вивчення конкретних типів інтерактивних засобів візуалізації та їх впливу на різні групи учнів з різним рівнем знань та підготовки. Також важливим є дослідження оптимальних стратегій [3] використання таких засобів у навчальному процесі для досягнення максимальної ефективності.

1. Житеньова Н.В. Технології візуалізації в сучасних освітніх трендах. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2016. № 2. С. 170-178.
2. Безуглий Д.С. Технології візуалізації навчального матеріалу у фаховій підготовці сучасного вчителя. Вісник Черкаського університету. 2016. №11. С. 48-52.
3. Башкір О.І. Активні й інтерактивні методи навчання у вищій школі. Педагогіка та психологія : збірник науко-вих праць. 2018. Вип. 60. С. 33-44.

## **Методичні аспекти навчання обробки табличних даних у шкільному курсі інформатики**

*Кравець А.З.*

*група ІН-2224М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [andrii.kravets@dspu.edu.ua](mailto:andrii.kravets@dspu.edu.ua)*

*Науковий керівник: Сікора О.В., доцент кафедри фізики та інформаційних систем*

Сучасні потоки інформації людство може сприймати і використовувати у своїх цілях лише за допомогою комп'ютерів. Тільки вони здійснюють автоматичне опрацювання величезних масивів різних обчислень. Саме інформатика охоплює найширші застосування людської діяльності. Основне значення має вдосконалення соціального управління на основі нових інформаційних технологій. Людина повинна володіти в наш час великою кількістю інформації, всілякими методами її обробки. З цього вона обирає для себе те що найцінніше, те що знадобиться у її подальшому житті. У повсякденному житті людина робить багато обчислень. Серед них різного роду бухгалтерські розрахунки, розподіл товару, різного роду обробка інших статистичних даних. Такого різного роду обчислення дуже зручно і легко виконувати в табличному вигляді. За допомогою таблиць можна формувати кошторис, накладні відомості, рахунки тощо.

Поява електронних таблиць історично збігається з початком поширення персональних комп'ютерів. Першою програмою для роботи з електронними таблицями був табличний процесор. Табличні процесори постійно вдосконалювались, їх популярність зростала. Одним із самих популярних табличних процесорів на сьогодні є MS Excel, що входить до складу пакета Microsoft Office. Електронна таблиця являє собою засіб інформаційних технологій, що дозволяє вирішувати безліч різних задач, а саме:

- 1) використання електронної таблиці як бази даних;
- 2) математичне моделювання;
- 3) виконання обчислень.

Електронна таблиця формується в оперативній пам'яті комп'ютера. Її можна переглядати, змінювати, записувати на магнітний диск для збереження, друкувати на папері.

Основними режимами роботи є:

- режим готовності;
- режим введення даних;
- комадний режим.

Навчання обробки табличних даних у шкільному курсі інформатики є важливим етапом для формування інформаційної грамотності учнів. Перш ніж розпочати вивчення обробки табличних даних, важливо чітко сформулювати мету цього розділу і визначити конкретні завдання, які мають вирішувати учні. Потрібно систематично розглядати основні концепції табличних даних, такі як робота з рядками, стовпцями, формули, фільтрація, сортування тощо. Поступове введення складніших тем дозволяє уникнути перевантаження учнів і забезпечити краще їх засвоєння. Використання комп'ютерних програм або онлайн-інструментів для навчання, таких як Microsoft Excel, Google Sheets або спеціалізовані навчальні платформи, може зробити процес навчання цікавішим та практичнішим. Важливо надавати учням можливість застосовувати знання у практичних завданнях та проєктах, наприклад, створення таблиці для обліку особистих витрат, аналіз даних з опитування або створення простої бази даних. Навчання обробки табличних даних також повинно сприяти розвитку аналітичних навичок учнів. Це включає вміння аналізувати інформацію, виявляти закономірності, формулювати висновки і приймати рішення на основі даних. Важливо регулярно здійснювати оцінку засвоєння матеріалу і надавати зворотний зв'язок учням щодо їхнього прогресу. Це дозволяє виявити проблемні моменти і вчасно внести корективи у процес навчання. Доцільно пропонувати учням завдання, які спонукають до творчого мислення і використання власних ідей, дозволити їм експериментувати з даними і шукати нестандартні рішення, застосовувати навички обробки табличних даних у контексті інших предметів, наприклад, математики, географії або економіки. Це допомагає учням бачити практичне застосування навичок і розуміти їх значення в різних сферах життя. Навчання обробки табличних даних повинно бути не лише інформативним, але й захопливим для учнів, сприяючи їхньому розвитку як інформаційно грамотних осіб.

1. Офіційний сайт компанії Microsoft Corp. в Internet: <http://www.microsoft.com/rus>.

2. "Аналіз даних в Excel" - Джинжер Саймон: видавництво - "Діалектика", 2004р.



## **Інтегрований підхід до вивчення теми “Світлові явища” в курсі фізики 9-го класу**

*Роман Нирка, Олег Кузик*

*кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [roman.nyrka@dspu.edu.ua](mailto:roman.nyrka@dspu.edu.ua)*

Згідно з чинною програмою курсу фізики, тема «Світлові явища» є важливою частиною змісту навчання фізики у 9 класі. Зокрема, на теми “Утворення кольорів” та “Око як оптична система” відводиться 2 год. Основна мета – з’ясувати фізичну природу кольорів, що тісно пов’язано з осягненням нового фізичного поняття – спектру світла та особливостей його сприйняття людським оком. Програмою передбачено вивчення кольорів у спектрі білого світла; основних кольорів та результату їх змішування; можливості зміни білого світла за допомогою кольорових фільтрів та відповіді на питання: коли й чому тіла змінюють свій колір [1].

Актуальність даного дослідження обумовлена типовою ситуацією в практиці викладання цієї теми. Коли вчитель фізики пояснює, що основних кольорів три: червоний, зелений і синій, учні реагують, що цей факт суперечить їхнім знанням, отриманим при вивченні образотворчого мистецтва (три основні кольори – червоний, жовтий і синій). Очевидно, що цю суперечність необхідно розв’язати, а це потребує попередньої підготовки вчителя до реалізації адекватного інтегративного підходу в навчальному процесі. Окрім цього, сприйняття кольорів та їх відображення пов’язані з фізіологією людини та сучасними інформаційними технологіями. У даній роботі подано методичні рекомендації щодо вивчення частини навчального матеріалу, які допоможуть учням отримати необхідні комплексні знання про фізичну природу та походження кольорів, а також самостійно зрозуміти та розв’язувати задачі з даної теми. Важливо зазначити, що з дидактичної точки зору ситуація є дуже сприятливою, оскільки сучасна концепція інтеграції в освіті передбачає не лише уніфікацію, доповнення освітніх елементів із різних навчальних напрямків, а й створення продукту нової якості (ідея, значення, елемент тощо) на основі усунення суперечностей. Цей факт відображає специфіку інтеграції в навчанні, а не лише міжпредметні зв’язки.

1. Кузик О.В., Даньків О.О. Фізика кольору та світла : навчальний посібник. – Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені І. Франка, 2023. – 146 с.

## **Цифрова компетентність вчителя інформатики за курсом «Цифровий учитель»**

*Юлія Лазарів,*

*група ІН-2024Б,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, yuliia.lazariv@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Вдовичин Т.Я., доцент кафедри фізики та  
інформаційних систем*

Цифрова компетентність вчителів передбачає розуміння тенденції розвитку цифрових технологій, застосовування їх досягнень для викладання в закладах загальної середньої освіти. Цифрова компетентність педагога є однією із найважливіших характеристик для вчителя у наші часи. Сучасний вчитель повинен володіти певним рівнем інформаційної та цифрової компетентності, щоб ефективно використовувати цифрові інструменти у процесі навчання та орієнтуватися в цифровому ландшафті освіти, що постійно розвивається. Це включає в себе здатність використовувати інструменти освітніх технологій, такі як онлайн-ресурси, онлайн платформи, інтерактивні дошки та системи управління навчанням, а також здатність ефективно інтегрувати цифрові технології в методи навчання.

Впровадження цифрових технологій у освітній процес підкріплюється нормативно-правовими документами щодо стандартів і вимог до цифрової компетентності педагога. Зокрема, у Концепції розвитку цифрових компетентностей поняття «цифрова компетентність» визначається як «динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, інших особистих якостей у сфері інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій, котра визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність із використанням таких технологій» [1].

Успішно склавши курс «Цифровий учитель» на платформі (<https://ed-era.com/>) можна узагальнити те, що вчителі у сучасній освіті мають інтегрувати цифрові технології та практики в освітній процес, оскільки багато цифрових інструментів мають потенціал для покращення ефективності викладання та, як наслідок, результатів навчання. Курс складається з 7 тем, кожна з яких має свої квести. Лекції на платформі — це не звичайні академічні заняття на е-курсі. Проходячи квест за квестом, можна дізнатися більше про цифрову педагогіку, універсальний дизайн навчання, соціально-емоційне навчання та багато іншого.

Навчаючись за даним курсом, варто пройти такі теми:

«Навігація цифровим простором», цілями якої є: розуміти основні складники та принципи цифрового громадянства; знати, як реалізувати цифрове громадянство різними шляхами; володіти ключовими навичками

формування безпечного онлайн-простору; розуміти важливість інформаційної грамотності та знати інструменти, які допоможуть оцінювати цифровий контент.

«*Цифрова педагогіка*», цілями якої є: з'ясувати ключові ідеї цифрової педагогіки; усвідомити роль цифрових технологій у досягненні завдань цифрової педагогіки; визначити рівень своєї цифрової компетентності; окреслити напрями цифрової компетентності вчителя, які пов'язані із цифровою педагогікою.

«*Оцінювання в цифровому світі*», у результаті якої є можливість: розуміти недоліки застарілих підходів до оцінювання; знати підходи до оцінювання у цифровій педагогіці; вміти використовувати підходи цифрової педагогіки до оцінювання у власній педагогічній діяльності; знати інструменти цифрового оцінювання та як саме вибрати інструменти оцінювання для різних освітніх цілей.

«*Соціально-емоційне навчання*», що дозволяє визначати емоційний стан; застосовувати стратегії /техніки, щоб керувати соціальними й емоційними навичками; ознайомитися з ресурсами, які допоможуть більше дізнатися про відмінності учнів (зокрема й емоційні) і чому важливо створювати середовище, де зважають на ці відмінності; визначати приклади соціально-емоційного навчання.

Тому, можна узагальнити, що у майбутньому використання цифрових технологій буде значно ширшим, ефективнішим та різноманітнішим в освітньому процесі. Впровадження цифрової педагогіки в класі має відповідати низці потреб і очікувань, зокрема тих, що виникають в учнів, батьків та органів управління освітою, а також у загальній педагогіці та суспільстві в цілому.

Отже, в умовах глобалізації, що характеризується стрімким розвитком високих технологій потрібно постійне удосконалення способів і моделей передачі знань, пошук альтернативних видів навчання, забезпечення взаємозв'язку з практикою, розвитку творчих здібностей спеціалістів, розвитку їхніх загальних компетентностей. Вважаю за доцільне своїм власним прикладом спонукати дітей до активної життєвої позиції і бажання перемогати та приймати участь у найрізноманітніших заходах.

1. Концепція розвитку цифрових компетентностей. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#Text>.
2. Рамка цифрової компетентності DigComp 2.1. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://osvita.diia.gov.ua/korysni-posylannya>

## **Про деякі методи комплексного аналізу в прогнозуванні даних**

*Даніїл Летнянчин, Оксана-Діана Романович, Христина Войтович*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [daniil.letnianchyn@dspu.edu.ua](mailto:daniil.letnianchyn@dspu.edu.ua)*

*Науковий керівник: Войтович Х.О., доцент кафедри математики та економіки*

Коли компанії потрібно прийняти бізнес-рішення, їй потрібна інформація про ринок, поведінку клієнтів і конкурентів у майбутньому. У всіх цих сферах завжди існує дуже високий рівень невизначеності. Для його зниження компанії зазвичай створюють точкові та інтервальні прогнози, які дозволяють приймати адекватні рішення. Невизначеність може зменшитися ще більше, якщо вони створені за допомогою статистичних методів, гарантуючи, що вибрана модель визначена правильно. Теорія прогнозування широка і дуже добре розроблена в наш час. Існують основні принципи, які забезпечують створення більш точних прогнозів, і є кілька популярних методів, ефективність яких доведена на практиці.

Одним з найпопулярніших методів прогнозування є експоненційне згладжування. Проте, дослідження показують, що існуючі методи експоненціального згладжування не працюють так точно, як очікувалося, у різних випадках. Пояснення цього полягає в тому, що базова «справжня модель» (якщо вона взагалі існує) може бути складнішою, ніж вважалося, тому її неможливо належним чином охопити існуючими методами.

Саме тому був запропонований новий підхід до моделювання та прогнозування часових рядів, який базується на понятті «інформаційного потенціалу». Ідея полягає в тому, що кожен часовий ряд містить деяку приховану інформацію, яку неможливо належним чином виявити за допомогою звичайних методів. Щоб це врахувати, пропонується використовувати представлення комплексних змінних, використовуючи уявну частину як деяку апроксимацію цієї неспостережуваної складової. Використовуючи цю ідею та механізм експоненційного згладжування, ми розглядають модель під назвою комплексне експоненціальне згладжування (CES). Тому у [2] замість декомпозиції часових рядів запропоновано вивчати дві характеристики: 1) спостережене значення ряду  $y_t$ ; і 2) його «інформаційний потенціал». Інформаційний потенціал вводиться як неспостережувана складова часового ряду, яка його характеризує та впливає на спостережувані значення  $y_t$ . Кодування цих двох реальні змінні в єдину комплексну змінну  $y_t + ip_t$ , яка дозволяє враховувати їх обидві під час процесу моделювання. Ми розглядаємо як змінюється прогноз в залежності від зміни значення

1. Kolassa S. Combining exponential smoothing forecasts using akaike weights. - International Journal of Forecasting. – 2011. - 27 (2). – P. 238 – 251.
2. Svetunkov I., Kourentzes N. Complex Exponential Smoothing. Munich Personal RePEc Archive. -2015.- P. 41.

## **Цифрові засоби реалізації ігрових технологій при вивченні інформатики**

*Лобода В.В.*

*група ІН-2224М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, vladyslav.loboda@dsru.edu.ua*

*Науковий керівник: Сікора О.В., доцент кафедри фізики та  
інформаційних систем*

Візуальне програмування відіграє ключову роль у сучасному світі програмування та розробки програмного забезпечення. Воно дозволяє розробникам швидше створювати програми за рахунок використання графічного інтерфейсу, замість написання складного текстового коду розробник може використовувати готові блоки та компоненти для швидкого побудови програми, дозволяє розробникам фокусуватися на логіці програми, а не на синтаксисі мови програмування. Для початківців у програмуванні візуальні інструменти можуть бути більш зрозумілими та дружелюбними, що полегшує їхнє навчання, можна легко візуалізувати логіку програми за допомогою блоків та стрілок, що допомагає зрозуміти її структуру. Візуальне програмування дозволяє розробляти складні програми та системи шляхом з'єднання великої кількості компонентів та блоків, завдяки зручному інтерфейсу та можливостям візуального тестування, візуальне програмування сприяє створенню високоякісного програмного забезпечення. Самі візуальні середовища дозволяють декільком розробникам одночасно працювати над одним проектом, спрощуючи спільну роботу та комунікацію, зменшуючи час та витрати на створення проекту. Багато візуальних середовищ підтримують інтеграцію з іншими інструментами та сервісами, що дозволяє створювати більш функціональні програми. Його використовують у багатьох галузях, включаючи веб-розробку, ігрову індустрію, мобільні додатки та інші.

Візуальне програмування може бути потужним інструментом для підготовки учнів, допомагаючи їм розвивати ключові навички в області інформатики та програмування, а також стимулювати їх творчість і інтерес до цих предметів. Однак, навчання може бути ефективним, якщо використовувати певні методики, що сприяють зрозумінню концепцій та активному залученню учнів до процесу навчання. Розпочати вивчення слід з простих ідей і концепцій, таких як послідовність команд, умовні оператори та цикли, використовувати візуальні елементи, які найбільш інтуїтивно зрозумілі для учнів. Далі необхідно перейти до побудови простих програм під керівництвом вчителя, заохочувати учнів створювати власні проекти або міні-ігри, використовуючи візуальне програмування. Це дозволяє їм

застосовувати знання, отримані під час навчання, у практичних сценаріях. Учні повинні обмінюватися між собою ідеями, допомагати один одному, працювати в парах або групах. Це сприятиме зрозумінню матеріалу та стимулюватиме творчий процес. Доцільно показати учням, як візуальне програмування може бути застосовано у реальному житті, наприклад, у створенні програм для роботів, веб-сайтів або ігор. Це може зацікавити їх і зробити навчання більш змістовним. Вчитель повинен забезпечувати постійну підтримку та зворотний зв'язок для учнів, щоб вони могли зрозуміти свої помилки та вдосконалювати свої навички. Такі підходи можуть бути використані для ефективного навчання учнів основам візуального програмування та створення сприятливого середовища для їхнього успіху.

1. Юрченко І.В., Сікора В. С. Програмування мовою Python: навчальний посібник. Чернівці: Чернів.нац.ун-т, 2022. 104 с.
2. Костюченко А.О. Основи програмування мовою Python. Навчальний посібник. Чернігів: ФОП Баликіна С.М, 2020. 176 с.
3. Биков В.Ю., Кухаренко В.М., Сиротенко Н.Г., Рибалко О.В., Богачков Ю.М. Технологія розробки дистанційного курсу: навчальний посібник / За ред. В.Ю. Бикова та В.М. Кухаренка – К.: Міленіум, 2008. – 291 с.

## **Аналіз можливостей сучасних платформ дистанційного навчання при вивченні інформатики**

*Тарас Матульський*

*група ІН-2224М2,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, taras.matulskyi@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Ших Н.В., доцент кафедри фізики та інформаційних систем*

У сучасному світі використання інформаційних технологій у навчальному процесі стало необхідністю, особливо у зв'язку з розширенням дистанційних форм навчання. Пандемія COVID-19 відзначилася активним впровадженням систем дистанційного навчання, що визначило потребу у детальному аналізі та оцінці можливостей сучасних платформ для дистанційного вивчення інформатики у закладах загальної середньої освіти.

Серед сучасних платформ дистанційного навчання при вивченні інформатики у школі в Україні найбільш популярними є: Google Workspace, Zoom, Human, Moodle, Prosvita, Єдина школа, Нові знання.

При виборі платформи для дистанційного навчання потрібно пам'ятати, що окремі складові платформ можуть впливати на формування загальних компетентностей:

### **1. Формування комунікаційних навичок:**

1.1. Робота в команді реалізується за допомогою спільного використання екрану, групового чату, цифрової дошки, спільної роботи над документами (наприклад, Google drive чи Microsoft Teams), сесійних залів.

1.2. Емоційний інтелект розвивається за допомогою реакцій та емоцій. У Zoom та Microsoft Teams є можливість виражати емоції, Prosvita надає можливість отримувати стікери за віртуальні бали. Для вчителя це слугує зворотнім зв'язком, для учня – засобом розвитку емоційного інтелекту, вміння виражати та контролювати власні емоції.

1.3. Вміння уважно слухати та активно сприймати інформацію розвивається під час участі у віддалених аудіо- та відеоконференціях. Дистанційні заняття сприяють формуванню навичок сприйняття матеріалу на слух, особливо в умовах відсутності фізичного контакту із вчителем.

1.4. Вміння ефективно презентувати свою роботу формується під час спільної роботи над документами та під час демонстрації презентацій.

2. Навички самоорганізації та самодисципліни вдосконалюються при плануванні занять за допомогою електронного календаря (наприклад, Google Calendar).

3. Критичне та креативне мислення розвивається під час роботи учнів на цифровій дошці та при командній роботі (робота в сесійних кімнатах).



Важливо, щоб обрана платформа забезпечувала контроль відвідування дистанційних занять та елементи аналітики. Наприклад, Google Meet та Microsoft Teams надають звіти про присутність учнів на онлайн занятті та час їхнього перебування. Контроль відвідуваності у Zoom є тільки у платній версії. Багато систем дистанційного навчання включають елементи аналітики (наприклад, система HUMAN відображає динаміку успішності та відвідуваності), які відображають середній бал, позицію учня в рейтингу та інші параметри. Ця інформація може слугувати додатковою мотивацією для учнів, спонукаючи їх прагнути до покращення своїх результатів.

Для вчителів інформатики одним із критеріїв вибору є інструментарій формування вмінь та навичок при проведенні практичних занять.

Таблиця 1

| Інструментарій                                                                                                | Особливості використання в навчальному процесі                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Демонстрація екрану (презентацій, роботи програмного забезпечення і файлів різних форматів), віртуальна дошка | Дозволяє пояснити теоретичний матеріал, супроводжуючи урок презентацією або поясненнями на віртуальній дошці, а учням – демонструвати виконання власних практичних завдань.                                                                                                                                                               |
| Функція «підняти руку» (raise hand)                                                                           | Забезпечує зворотній зв'язок, надаючи можливість учню привернути до себе увагу, щоб відповісти на питання чи попросити про допомогу.                                                                                                                                                                                                      |
| Груповий та індивідуальні чати                                                                                | Груповий чат надає можливість учням, брати участь в груповій роботі: обговорювати завдання, обмінюватись текстовою інформацією, яка важко передається на слух чи пересилати файли.<br>Індивідуальні чати використовуються для обміну інформацією між вчителем і конкретним учнем (наприклад, відповіді на питання, зауваження до роботи). |
| Спільна робота над документами, сесійні кімнати, спільне використання екрану або віртуальної дошки            | Демонстрація екрану чи віртуальної дошки одним із учнів дає змогу іншим учням усно керувати внесенням змін при груповому виконанні завдання чи проєкту.<br>Спільний доступ до документів забезпечує одночасну роботу декількох учнів над одним документом при роботі в групах. Наприклад, при створенні документу, презентації чи         |

|  |                                                                                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>схеми команда може спільно працювати над вмістом.</p> <p>Під час редагування документів учні в режимі реального часу можуть спостерігати за змінами, вносячи свої власні виправлення або доповнення.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблиця 2

## Порівняння функцій платформ дистанційного навчання

| Назва платформи<br>Функції      | Zoom | Google Workspace | Moodle | Microsoft Teams | Human | Єдина школа | Prosvita | Нові знання |
|---------------------------------|------|------------------|--------|-----------------|-------|-------------|----------|-------------|
| Відеозв'язок                    | +    | +                | ±      | +               | Z*    | Z*          | Z*       | –           |
| LMS                             | –    | +                | +      | +               | +     | +           | +        | +           |
| Синхронне   асинхронне навчання | + –  | + +              | + +    | + +             | + +   | + +         | + +      | – +         |
| Безпека                         | ±    | +                | +      | +               | +     | +           | +        | +           |
| Електронна документація         | –    | –                | –      | –               | +     | +           | +        | +           |
| Наявність е-щоденників          | –    | –                | –      | –               | +     | +           | +        | +           |

(Z\* – відеозв'язок відбувається за допомогою Zoom).

1. Гайтан О. М. Порівняльний аналіз можливостей використання інструментарію вебінарорієнтованих платформ Zoom, Google Meet та Microsoft Teams в онлайн-навчанні. – *Інформаційні технології і засоби навчання*. – 2022. Том 87, №1. – С 33-67
2. Організація дистанційного навчання в школі. Методичні рекомендації. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf> (дата звернення 26.02.2024)

## Методичні підходи до розробки електронних навчальних презентацій

*Віктор Михалецький, Дем'ян Римар, Людмила Паньків*

*група ФІ-2324М, група ІН-2327Б*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [viktor.mykhaletskyi@dspu.edu.ua](mailto:viktor.mykhaletskyi@dspu.edu.ua), [demian.rymar@dspu.edu.ua](mailto:demian.rymar@dspu.edu.ua),  
[lyuda\\_pankiv@dspu.edu.ua](mailto:lyuda_pankiv@dspu.edu.ua)*

*Науковий керівник: Паньків Л.І., доцент кафедри фізики та інформаційних систем*

Електронні навчальні презентації відносяться до електронних дидактичних навчальних матеріалів.

Розробляючи методичні підходи до створення навчальних презентацій, ми приділяли значну увагу віковим психологічним та фізіологічним особливостям сприйняття учнями інформації з екрана: інтерактивної дошки, ноутбука, планшета, смартфона тощо. Наші рекомендації стосуються засобів подання інформації на слайдах, їх кількості і часу демонстрації, наповнення інформацією, вибору фону та оформлення презентації.

Для вирішення конкретних завдань уроку важливо правильно підібрати не тільки текстову інформацію, але й графічні об'єкти.

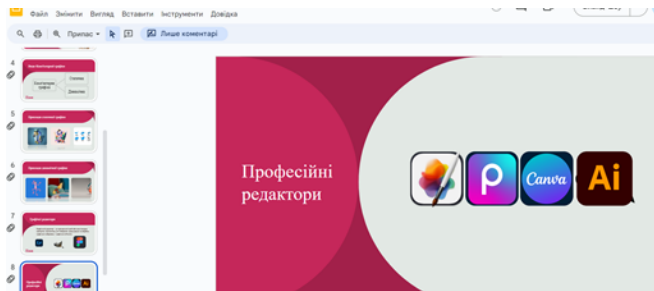


Рис. 1. Елемент навчальної презентації

Людина може запам'ятати одночасно не більше трьох фактів, тому доцільно не перевантажувати елементи слайдів інформацією [1]. Також від великого обсягу презентації в учнів появляється втома і втрачається цікавість до матеріалу, який вивчається на уроці. Оптимальна кількість слайдів – до 20. Кольорова гама слайдів повинна бути ненав'язливою. На рисунку 1 показано фрагмент електронної навчальної презентації.

1. Майборода Л. Методичні підходи до розроблення електронних освітніх ресурсів педагогами професійного навчання //Інтернет ресурси.

[https://lib.iitta.gov.ua/10459/1/c6c37c\\_tee885105b28c43tf8899ec6c0.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/10459/1/c6c37c_tee885105b28c43tf8899ec6c0.pdf).

## **Використання засобів об'єктно-орієнтованого програмування для розвитку алгоритмічного мислення учнів**

*Надюк І.Р.*

*група ІН-2224М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, ihor.nadiuk@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Сікора О.В., доцент кафедри фізики та  
інформаційних систем*

Розвиток інформаційних технологій та поступова цифровізація навколишнього середовища перетворюють ООП та програмування загалом на доцільну тему для вивчення у шкільних програмах. Окрім цього, існує ще декілька причин звернути увагу на ООП як парадигму, зокрема:

- зростання вимог до програмного забезпечення
- ширші можливості розробки
- необхідність універсальних навичок
- потреба в новаторстві та творчості
- розвиток індустрії штучного інтелекту

Ефективність методів викладання цієї теми і вплив вивчення ООП на учнівський розвиток можуть бути оцінені з різних перспектив. Вивчення ООП в шкільних курсах допомагає учням розвивати навички аналізу, розуміння принципів створення програм, а також логічне мислення через розгляд об'єктів, класів, методів і спадкування. Також, ООП може стимулювати творчий підхід до розв'язання проблем і розробки програмних рішень, що може сприяти розвитку учнівської креативності. Крім цього, Вивчення ООП дозволяє учням більш ефективно розуміти й розв'язувати реальні завдання у сфері програмування. Це може включати розробку додатків, веб-сайтів, а також роботу з базами даних. Безсумнівно, знання ООП є цінними для тих, хто планує працювати в індустрії інформаційних технологій, оскільки це стандартний підхід у розробці програмного забезпечення. Очевидно, ефективність викладання цього принципу може залежати від підходу вчителя, якості навчальних матеріалів, залучення практичних завдань, проектів та можливостей для самостійного дослідження.

Оцінка впливу вивчення ООП на розвиток комп'ютерної грамотності учнів може вимірюватися через їхню здатність до адаптації до нових технологій, розуміння основ програмування, здатність до аналізу та розв'язання проблем.

Наприклад, проведення тестів, оцінка виконаних проектів, підготовка відкритих лабораторних робіт або практичних завдань можуть допомогти в оцінці засвоєння матеріалу та рівня комп'ютерної грамотності учнів. Також,

спостереження за їхнім інтересом до програмування та розумінням концепцій ООП в курсі може служити показником успішності викладання цієї теми.

Під час освоєння теми ООП з учнями слід наводити чимпобільше наочних прикладів та реалізовувати їх урізних форматах, таких як

- Розробка інтерактивних ігор
- Створення симуляцій
- Обробка даних
- Візуалізація інформації

Важливо також починати з простих прикладів та поступово ускладнювати завдання, а також використовувати візуальні середовища програмування замість текстових редакторів, для того, щоб учень сприймав ті чи інші парадигми не в коді а на малюнку. Ефективним також і може бути заохочення учнів до самостійного дослідження та творчості.

1. Використання ООП для розвитку алгоритмічного мислення учнів. – О.В.Ярошенко, 2021.

2. “Об’єктно – орієнтоване програмування.Підручник” – А.В. Турчин, 2020.

3. “Розвиток алгоритмічного мислення учнів за допомогою програмування” – І.М. Ковальчук, 2020

## **Особливості використання сучасних тестових технологій для перевірки знань учнів на уроках інформатики**

*Т.І.Новосельський*

*група ІН-2224М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, oleh.parka@dsru.edu.ua*

*Науковий керівник: Сікора О.В., доцент кафедри фізики та  
інформаційних систем*

Ключове значення для перевірки знань учнів на уроках інформатики мають тестові технології. Вони дозволяють створювати інтерактивні тести з багатьма типами питань, такими як перетягування, вибір відповідей, введення тексту тощо. Це робить процес тестування цікавішим та залучає учнів до активного навчання. За допомогою сучасних тестових технологій можна автоматизувати процес оцінювання відповідей учнів, що економить час вчителя та надає миттєвий зворотний зв'язок для учнів. Деякі технології можуть адаптуватися до рівня знань кожного учня, пропонуючи питання відповідно до їхнього поточного рівня. Це дозволяє ефективно визначати індивідуальні потреби та прогрес кожного учня.

Сучасні цифрові технології надають можливість включати в тестування різноманітні мультимедійні елементи, такі як зображення, відео або аудіо, що робить процес більш цікавим та ефективним для визначення рівня розуміння матеріалу. Вони також можуть надавати детальний зворотний зв'язок щодо правильності відповідей учнів, а також рекомендації щодо подальшого вдосконалення знань, збирати та аналізувати дані про результати тестування, що допомагає вчителям отримувати інформацію про прогрес учнів та ефективність навчального процесу. Використання технологій допомагає уникнути підозрілих та суб'єктивних оцінок, оскільки вони оцінюють усіх учнів на основі однакових критеріїв. Загалом, сучасні тестові технології є потужним інструментом для перевірки знань учнів на уроках інформатики, який дозволяє забезпечити ефективну та об'єктивну оцінку, сприяти активному навчанню та забезпечити зручний зворотний зв'язок для учнів та вчителів. Однак, розробка тестових завдань вимагає від учителя певних зусиль, знань, навичок та умінь. Вчителю потрібно мати глибоке розуміння навчального матеріалу, щоб відповідати належним чином на питання, що стосуються розробки тестів. Це включає не лише знання самого предмету, а й розуміння, яким чином ці знання можуть бути краще представлені через тестування.

Розробка ефективних тестових завдань потребує знання різних типів питань (наприклад, об'єктивних, відкритих, аналітичних тощо), а також вміння правильно формулювати питання, щоб вони були зрозумілі, чіткі та об'єктивні, а також він повинен мати здатність оцінювати складність питань та їхню відповідність рівню знань та навичок учнів. Питання повинні бути достатньо викликаючими, щоб протестувати знання, але не такими складними, щоб заблокувати можливість правильної відповіді. При розробці тестових завдань важливо враховувати різноманітність учнів та їхні індивідуальні потреби та особливості. Це означає створення тестів, які відповідають різним стилям навчання та рівням здібностей. Використання сучасних технологій може спростити та полегшити процес розробки тестових завдань, забезпечуючи доступ до різноманітних інструментів для створення, адміністрування та оцінювання тестів. Хоча розробка тестових завдань може бути вимогливим завданням, належні знання, навички та вміння дозволяють учителям ефективно створювати тести, які допомагають оцінити знання та розвиток учнів.

1. Паращенко Л. І., Леонський В. Д., Леонська Г.І. Тестові технології у навчальному закладі: Метод. посібник. К.: “Майстерня книги”, 2006.

2. Конструювання тестів. Курс лекцій: навч. посіб. /Л.О. Кухар, В.П. Сергієнко. – Луцьк, 2010.

## Педагогічні програмні засоби в освітньому процесі початкової школи

Остap Околович, Ольга Кутняк

група ПО-2324М,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [o.kutnyak@dspu.edu.ua](mailto:o.kutnyak@dspu.edu.ua), [ostap.okolovych@dspu.edu.ua](mailto:ostap.okolovych@dspu.edu.ua)

Науковий керівник: Кутняк О.А., доцент кафедри фундаментальних  
дисциплін початкової освіти

В епоху потужної інформатизації освіти виникає цілий ряд новітніх інформаційно-комунікаційних технологій, що сприяють підвищенню мотивації та ефективності навчання школярів. *Педагогічний програмний засіб (ППЗ)* – це цілісна дидактична система, заснована на використанні комп'ютерних технологій та засобів Інтернету, мета якої – забезпечення навчання за індивідуальними та оптимальними навчальними програмами з керуванням процесу навчання [1]. ППЗ містить велику кількість якісних ілюстративних елементів (графічні зображення, звукові ряди, відеофрагменти, анімації, тренажери, інтерактивні моделі тощо), що значно підвищують пізнавальну активність учнів. Розробка таких програм поєднує у собі роботу програмістів, педагогів, психологів та художників.

Серед комп'ютерних програм, спрямованих на підтримку вивчення різноманітних дисциплін у початковій школі можна виділити наступні: **Сходинки до інформатики** (програмний комплекс для вивчення інформатики, математики, української та англійської мов та ін. предметів); **Gcompris** (вправи та ігри навчального характеру); **ChildsPlay** (добірка освітніх ігор); **Скарбниця знань** (ППЗ для вивчення інформатики).

Для вивчення алгоритмізації та програмування у початковій школі серед програмних комплексів застосовують **Scratch**, також цікавими є такі педагогічні програмні засоби, як **Kodu**, **Little Wizzard** та ін. Школярі знайомляться також з клавіатурними тренажерами, тренажерами миші, графічними редакторами тощо.

1. Критерії якості та загальні вимоги до педагогічних програмних засобів. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/5842/Shevchuk.pdf;jsessionid=B2D33DDC874AB48DF93DC3433948249E?sequence=1> (дата звернення 01.03.2024 р.).
2. ППЗ для початкової школи. URL: <https://www.slideshare.net/VladimirSmirnov6/ss-46593407> (дата звернення 20.03.2024 р.).



## **Методичні підходи до вивчення методів і засобів захисту інформаційних ресурсів**

*Іван Остащук*

*група ІН-2224М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, ivan.chaika@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Сікора О.В., доцент кафедри фізики та  
інформаційних систем*

Цифрова ера принесла безпрецедентні рівні генерації та обміну даними, роблячи інформаційні ресурси життєво важливою частиною сучасних організацій, особливо у сферах охорони здоров'я, електронної комерції та фінансових технологій. Проблема захисту інформаційних ресурсів є надзвичайно актуальною в сучасному світі, особливо з урахуванням зростаючої кількості технологій та залежності від цифрового середовища. Злочинці постійно розвивають нові методи для доступу до конфіденційної інформації. Відмова в обслуговуванні (DDoS), фішинг, віруси, шкідливе програмне забезпечення та інші види кібератак наносять шкоду як окремим користувачам, так і великим корпораціям. Багато користувачів не усвідомлюють важливості безпеки в інтернеті та не дотримуються базових правил захисту, таких як складні паролі, оновлення програмного забезпечення тощо. Навіть найпотужніші заходи захисту можуть мати уразливості через програмні помилки або недоліки в самому обладнанні. Інформація, що зберігається на серверах компаній або в інтернеті загалом, може бути доступна до порушень приватності через несанкціонований доступ до даних. Для багатьох організацій порушення безпеки може мати серйозні фінансові наслідки через втрату даних, збитки в репутації та штрафи за порушення нормативно-правових вимог. Забезпечення безпеки інформаційних ресурсів стає темою першочергової важливості як для окремих осіб, так і для підприємств. Недостатня безпека може призвести до серйозних наслідків, тому розробка та застосування надійних алгоритмів та методів захисту є критично важливою задачею.

Інформація є однією з найцінніших валют у цифровій епісі. Захист конфіденційності особистих даних, комерційної інформації та стратегічних даних є обов'язковим для запобігання несанкціонованому використанню чи розголошенню. Любе порушення безпеки даних може мати серйозні наслідки для бізнесу: втрату клієнтів, репутаційні втрати, фінансові збитки, а також може призвести до правових санкцій та штрафів. Всі види систем, від медичних до фінансових, потребують високого рівня захисту, оскільки неправильний доступ чи маніпуляції з даними можуть мати катастрофічні наслідки. Законодавство про захист даних стає все більш жорстким,

вимагаючи від компаній дотримуватися конкретних стандартів та виконувати регулятивні вимоги. Захист інформації став важливим фактором для успішної діяльності будь-якого бізнесу чи організації, а також для забезпечення приватності та безпеки користувачів у цифровому світі. Тому маємо ретельно оглядати та обирати сучасні методи та засоби захисту інформації. Огляд та класифікація сучасних методів і засобів захисту інформації є важливою складовою розуміння сучасних підходів до забезпечення інформаційної безпеки.

Можна відзначити, що захист інформаційних ресурсів стає надзвичайно важливим завданням у сучасному цифровому світі, особливо з урахуванням росту кількості та складності кіберзагроз. Огляд сучасних методів і засобів захисту інформації та виявлення потенційних проблем і викликів у цій сфері є ключовим етапом для розробки ефективних стратегій захисту.

Методичні підходи до захисту інформаційних ресурсів виступають як необхідний інструмент у забезпеченні безпеки даних та систем. Вони дозволяють розробляти систематичні плани дій, вибирати ефективні заходи безпеки та постійно вдосконалювати систему захисту, враховуючи змінні умови та загрози.

Застосування методичних підходів дозволяє організаціям максимізувати ефективність використання ресурсів, відповідати вимогам стандартів та законодавства, а також забезпечити надійний захист інформаційних ресурсів у змінному кіберландшафті. Такий підхід виявляється найбільш оптимальним для організацій, що прагнуть забезпечити високий рівень безпеки своїх даних та інформаційних ресурсів у сучасному цифровому середовищі.

1. Франчук В.М. Захист інформаційних ресурсів: криптографічні та стеганографічні методи захисту даних. Посібник для викладачів, вчителів та студентів інформатичних спеціальностей. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – 120 с.
2. Дудикевич В.Б., Сікора Л.С., Микитин Г.В., Рудник О.Я. Методологія захисту інформаційних технологій. // Системний аналіз і математичне моделювання. – 2012. – № 741. – С. 5-13.

## **Планування роботи над проєктним завданням в школі з використанням хмарних технологій**

*Роман Пазюк*

*група ІН-2224М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, roman.paziuk@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Кобильник Т.П., доцент кафедри фізики та  
інформаційних систем*

У сучасному інформаційному суспільстві технології постійно розвиваються, а хмарні технології щораз то більше займають чільне місце серед інструментів для організації та виконання індивідуальних та групових проєктів [1].

Однією з ключових характеристик хмарних технологій є їхня зручність та безпека. Вони дають зручний доступ до даних через Інтернет, уникнувши традиційних методів зберігання на локальних пристроях. Це значно полегшує доступ до файлів незалежно від місця та пристрою, що є особливо важливим для спільної роботи над проєктом, навіть у режимі реального часу.

Інтеграція інформаційно-технічних інструментів через хмарні API робить робочий процес більш зручним, дозволяючи працювати з улюбленими інструментами безпосередньо в хмарному середовищі. Крім того, це сприяє швидкому розгортанню необхідних сервісів та інструментів без необхідності встановлення та конфігурування на локальних пристроях.

Роботу над спільним проєктом в школі з інформатики чи STEM варто практикувати, бо саме так розвиваються софт скіли [2], компетенції соціальної і професійної взаємодії. Розпочинаємо зі створення плану проєкту та списку завдань за допомогою хмарних інструментів для управління завданнями, для визначення термінів та пріоритетів кожного завдання.

Зберігання та обмін даними повинно забезпечити також хмарне сховище, для якого попередньо потрібно налаштувати спільний доступ, забезпечивши права доступу учасникам проєкту. Важливе місце у збереженні результатів роботи має автоматичне резервне копіювання проєктних даних на хмарних серверах. Вони ж забезпечують конфіденційність та цілісність даних за правильних налаштуваннях заходів безпеки.

Для спільної роботи та комунікації, для обговорення ідей з вчителем і з колегами складаємо календар планових зустрічей через відеоконференції та чати. В останніх ми також можемо відстежувати прогрес та оновлення статусів учасників.

Для аналізу даних та підготовки звітів також зручно використовувати хмарні презентації чи документи. Так і оцінку власної роботи та отримання фідбеку від колег чи викладача можна реалізувати через хмарні інструменти.

Ці етапи допомагають структурувати та оптимізувати виконання індивідуальних проєктів, забезпечуючи ефективну співпрацю та використання хмарних технологій для кращого управління робочим процесом. Однак, для навчальних цілей представлену схему можна спростити, звівши її до трьох основних пунктів:



Мал.1. Етапи реалізації проєкту з використанням хмарних технологій.

У цілому, використання хмарних технологій у процесі роботи над індивідуальними проєктами робить співпрацю ефективнішою, забезпечуючи учасникам зручні та інноваційні інструменти для досягнення успіху в їхніх професійних та навчальних цілях [3].

1. Корольчук В.І. Хмарні сервіси для виконання колективних проєктів у процесі підготовки майбутніх ІТ-фахівців: аналіз та критерії добору // Нова педагогічна думка, т. 100, №4, 2019.
2. Вдовичин Т. Я. Використання мережних технологій відкритих систем у навчанні майбутніх бакалаврів інформатики : дис. канд. пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2017. 290 с.
3. Гриб'юк О. О. Перспективи впровадження хмарних технологій в освіті / О. О. Гриб'юк. // Теорія та методика електронного навчання. – 2013. – №4. – С. 45-59.

## **Цифрові засоби реалізації ігрових технологій при вивченні інформатики**

*Папка О.С.*

*група ІН-2224М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [oleh.papka@dspu.edu.ua](mailto:oleh.papka@dspu.edu.ua)*

*Науковий керівник: Сікора О.В., доцент кафедри фізики та  
інформаційних систем*

В сучасному світі цифрові технології стали невід'ємною частиною освітнього процесу, відкриваючи нові можливості для вдосконалення методів навчання. Одним з перспективних напрямків є використання цифрових засобів ігрових технологій у вивченні інформатики, що дозволяє створити навчальне середовище, яке є більш динамічним та інтерактивним. Таке середовище сприяє не тільки засвоєнню теоретичних знань, але й розвитку практичних навичок. Воно дозволяє учням відчувати себе активними учасниками навчального процесу, а не просто пасивними споживачами інформації.

Ігрові технології базуються на використанні едукативних ігор, симуляцій та інтерактивних середовищ, які моделюють реальні ситуації чи процеси. Вони надають можливість учням занурюватись у віртуальний світ, вирішувати проблеми, досліджувати різні сценарії та експериментувати без ризику для реального світу.

Одним з найпопулярніших цифрових засобів для реалізації ігрових технологій є ігрові середовища програмування. Вони дозволяють учням створювати власні ігри, анімації чи інтерактивні історії за допомогою візуальних блоків коду. Ця діяльність не лише розвиває навички програмування, але й заохочує творчість і дизайнерські здібності. Важливу роль у навчанні інформатики відіграють також віртуальні симулятори. Вони моделюють роботу комп'ютерних систем, мереж чи алгоритмів, надаючи учням можливість експериментувати та краще зрозуміти внутрішні процеси. Ігрові технології також можуть бути реалізовані через інтерактивні веб-сайти чи додатки, які пропонують навчальні ігри, вікторини чи головоломки.

Окрім розвитку технічних навичок, ігрові технології також сприяють формуванню "м'яких" навичок, таких як командна робота, комунікація, креативність та вирішення проблем. Учні можуть працювати в групах над створенням ігор чи симуляцій, розподіляючи ролі та відповідальність, що імітує реальне робоче середовище.

В процесі вибору цифрових засобів реалізації ігрових технологій для вивчення інформатики слід приділити значну увагу здатності цих

технологій адаптуватися до індивідуальних особливостей кожного учня. Ігрові технології повинні бути налаштовані таким чином, щоб враховувати рівень знань, швидкість навчання та інтереси учня та зробити навчання більш персоналізованим та ефективним.

Варто зазначити, що ефективне застосування ігрових технологій вимагає ретельного планування та інтеграції з традиційними методами навчання. Вчителі повинні забезпечити баланс між практичною діяльністю та теоретичними знаннями, створювати навчальні завдання, що відповідають освітнім цілям, та надавати зворотний зв'язок і підтримку учням.

Цифрові засоби реалізації ігрових технологій при вивченні інформатики відкривають нові перспективи для залучення учнів до активного навчального процесу. Вони дозволяють поєднати теорію з практикою, розвивати навички вирішення проблем, критичного мислення та креативності, а також створюють захоплююче та мотивуюче середовище для опанування інформатики.

1. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / автор-укладач Н.П. Навлокова. Харків: Основа, 2009. 176 с.

2. Салань Н.В. Застосування ігрових технологій на уроках математики та інформатики у початковій школі. Фізико-математична освіта. 2016. № 4(10). С. 108–111

3. Сахно О. О. Використання ігрових технологій на уроках інформатики. Інформатика в школі. 2018. № 7. С. 10–24.

## **Мотивація навчання учнів на уроках інформатики з використанням цифрових інструментів**

*Віталій Петрусенко,*

*група ІН-2224М2,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, vitalii.petrusenko@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Вдовичин Т.Я., доцент кафедри фізики та  
інформаційних систем*

У сучасному світі, охопленому швидкими змінами та технологічним прогресом, вивчення інформатики стає не лише необхідністю, але й ключовим елементом підготовки молодого покоління до життя в цифровому суспільстві. Однак, розвиток суспільства та його виклики вимагають постійного оновлення методів навчання та підвищення мотивації учнів для активної участі в процесі отримання знань.

З розвитком сучасних технологій стає очевидним, що наші будинки можуть стати більш ефективними, зручними та енергоефективними завдяки впровадженню інтелектуальних систем. Тому в освітньому процесі доцільно привертати увагу учнів до практичних навичок застосування цифрових технологій, які повністю наповнюють всі аспекти суспільного життя. Тим самим в учнів підвищується мотивація до навчання для дослідження потреб, які зустрічаються в повсякденному житті. Відомо, що «загальний зміст розвитку навчальної мотивації школярів полягає в тому, щоб переводити учнів із рівнів негативного й байдужого ставлення до навчання до зрілих форм позитивного ставлення до навчання - дієвого, усвідомленого, відповідального» [5]. Зокрема, на прикладі створення системи розумного будинку мотивувати учнів до вивчення інформатики.

Концепція «Розумний» будинок вперше з'явилася в 1961 році з появою пристрою для регулювання інтенсивності освітлення – димера, а з тих пір зазнала значних змін. Безумовно, на тому етапі називати систему «Розумним» будинком було занадто рано, проте думки більшості сходяться на тому, що саме це відкриття стало початком ери розумної домашньої електроніки.

Розумний будинок ґрунтується на використанні датчиків, які збирають різноманітну інформацію про стан різних систем у будинку, таких як електрика, водопостачання, опалення, безпека та інше. Ці дані потім обробляються та аналізуються системою управління, що дозволяє забезпечити оптимальну роботу всіх систем і зменшити витрати енергії та ресурсів.

Однією з основних переваг розумного будинку є можливість автоматизувати багато процесів, що раніше вимагали б участі людини. Наприклад, система автоматичного регулювання температури може

враховувати зовнішні погодні умови та розклад проживання мешканців для максимальної ефективності опалення і кондиціювання. Також можливе автоматичне управління освітленням, системами безпеки та іншими пристроями за допомогою голосових команд або мобільного додатка, що робить життя мешканців зручнішим та безпечнішим.

Розумні системи дозволяють оптимізувати споживання енергії та води, що веде до зменшення витрат і сприяє екологічній стійкості. Наприклад, автоматичне вимикання світла та інших пристроїв у відсутність мешканців або оптимізація роботи систем опалення та кондиціювання повітря можуть значно зменшити споживання енергії без втрати комфорту для мешканців.

Невід'ємною частиною розумного будинку є системи безпеки, які можуть включати в себе відеоспостереження, датчики диму та вуглекислого газу, системи виявлення вторгнень тощо. Крім того, важливо враховувати заходи захисту даних, оскільки багато пристроїв у розумному будинку з'єднані з мережею Інтернет і можуть бути увагою кіберзлочинців.

На рисунку 1 зображено загальний принцип роботи системи «Розумний будинок».

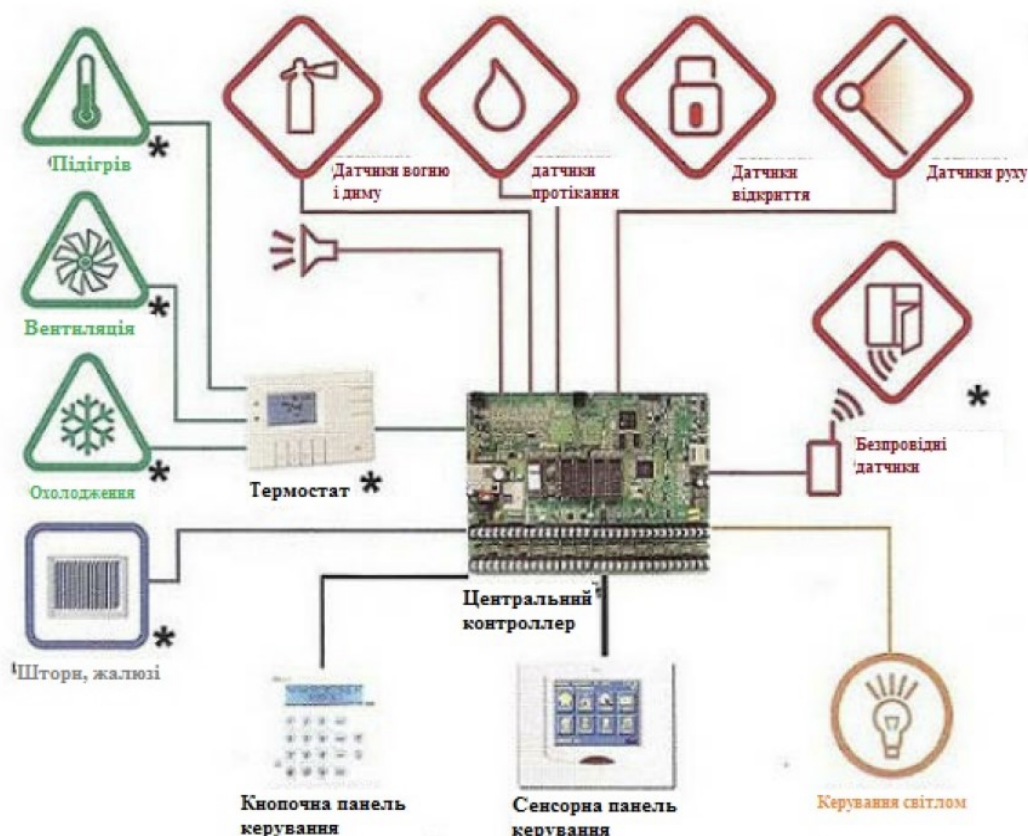


Рис.1. Функціональна схема додатку

Розумний будинок – це не лише розкіш або показник статусу, але й практичний інструмент, який дозволяє оптимізувати споживання ресурсів, забезпечувати комфорт та безпеку мешканців та раціонально



використовувати цифрові технології. З урахуванням швидкого розвитку цього напрямку, можемо очікувати ще більшого зростання популярності розумних будинків у майбутньому.

Створення розумного будинку в контексті навчання надає учням практичні навички програмування та роботи з сучасними технологіями і створює зв'язок між їхнім навчанням та реальними викликами сучасного світу. Заохочуючи учнів застосовувати свої знання для створення системи, яка оптимізує використання ресурсів, зменшує споживання енергії та сприяє збереженню навколишнього середовища.

1. Smith, A. (2020). "Motivation in the Digital Age: Engaging Students in Computer Science Education." *Journal of Educational Technology & Society*, 23(4), 126-138.
2. Johnson, R. (2021). "Using Technology to Drive Student Engagement in Information Technology Education." *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 17(3), 45-58.
3. Володимир Назаренко (2022). "Екологічні проблеми та шляхи їх вирішення". <https://kman.kyiv.ua/ua/novyny/Ekolohichni-problemi-ta-shlyakhi-ikh-virishennya>
4. Шевчук О.В. Дидактичні ігри з інформатики як засіб формування у підлітків мотивації до навчання / О.В. Шевчук // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць/ Редрада. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2008. – № 6(13) – С. 176-180
5. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://osvita.ua/school/method/technol/2651/>

## **Застосування технологій інтерактивного навчання на уроках фізики**

*Станіслав Прокопишак, Людмила Паньків*

*група ПН-2324М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [stanislav.prokopyshak@dspu.edu.ua](mailto:stanislav.prokopyshak@dspu.edu.ua), [lyuda.pankiv@dspu.edu.ua](mailto:lyuda.pankiv@dspu.edu.ua)*

*Науковий керівник: Паньків Л.І., доцент кафедри фізики та  
інформаційних систем*

Мета нашого дослідження – розкрити роль і значення інноваційних методів, зокрема інтерактивних методик навчання фізики в закладах загальної середньої освіти.

Застосовуючи інтерактивні технології на уроках фізики, відбувається діалог учня як з учителем, так і з іншими учасниками. Під час вирішування проблемного завдання учень може задавати питання учителеві і однокласникам, виконувати технічні, математичні, творчі завдання. Таким чином і учитель, і учні є рівноправними суб'єктами в навчальному процесі [1].

На уроках в інтерактивних технологіях особлива увага приділялася самооцінюванню учнів. Наприклад, вкінці уроку підводяться підсумки у формі рефлексії: вчителем пропонується робота в групах, одна група задає іншій запитання з теми і оцінює відповідь.

Під час уроків фізики школярі опановують такі інтерактивні вправи, як «мозговий штурм», «коло ідей», «дистанційний диктант», «фізичний диктант» тощо. Проте кожна інтерактивна вправа потребує попереднього розгляду і навчання для її застосування під час вивчення програмного матеріалу.

Впровадження в навчальний процес інноваційних методик та інтерактивних методів формує інтерес до процесу пізнання, пошуку, опрацювання та застосування інформації, суттєво покращує мотивацію учнів до навчання.

Отже, створюються такі умови навчання, за яких кожен учасник навчального процесу відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність. В результаті ми отримуємо глибинне вивчення матеріалу, засвоєння всіх рівнів пізнання: знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка.

1. Кравчук О.М. Використання інноваційних технологій на уроках фізики// Інтернет ресурси. <https://naurok.com.ua/vikoristannya-innovatsiynih-tehnologiy-na-urokah-fiziki-246977.html>

## Методичні аспекти вивчення астрономії в курсі «Природознавство» нової української школи

*Микола Ряшко, Віталій Гольський*

*кафедра фізики та інформаційних систем*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*м. Дрогобич, Україна, email: [hol.wit@dspu.edu.ua](mailto:hol.wit@dspu.edu.ua)*

Одні з головних компетентностей «Нової української школи» (НУШ) є компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій. На даний час «Астрономія» є «локомотивом», який стимулює розвиток природничих наук: фізики, хімії, біології. «Астрономія» є важливою для розвитку фізики, оскільки вона дозволяє вивчати закони руху об'єктів у космосі, електромагнітне випромінювання та інші фізичні процеси, які можуть бути важливими для розуміння загальних принципів фізики. Вивчення зірок та інших небесних об'єктів дозволяє астрономам отримувати інформацію про склад та хімічний склад віддалених об'єктів у космосі. Це може призвести до нових відкриттів у хімії та розуміння реакцій у космічних умовах. Взаємодії між астрономією та технологіями не тільки розширюють наше розуміння всесвіту, але також сприяють технологічному прогресу у багатьох інших галузях науки і промисловості.

В роботі розглянуто мету, предмет та актуальні завдання дидактики астрономії. Визначено джерела дидактики астрономії та зв'язок її з іншими науками. Наведено особливості вивчення основних розділів астрономії. Проведено модельних навчальних програм «Нової української школи» з дисциплін природничого циклу на наявність у них матеріалу з курсу «Астрономії». Запропоновано методику навчання певних розділів «Астрономії» для учнів 5-6 класів

Аналіз модельних навчальних програм показав, що астрономічні знання досить детально розглядаються учнями 5-6 класі нової української школи. Також можуть біти здійсненні різні підходи до їх отриманні. Перший – це вивчення матеріально буквально, а другий у практичній діяльності, по мірі затребуваності цього матеріалу. На жаль, у середніх навчальних закладах можливе лише попереднє знайомство учнів з основними поняттями астрофізики, космогонії та космології, оскільки формування системи понять астрофізики, космогонії та космології на адекватному науковому рівні вимагає від учнів вузівської фізико-математичної підготовки, міцних знань з основних розділів теоретичної фізики та вищої математики.

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [Електронний ресурс]. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>

2. Державний стандарт базової середньої освіти [Електронний ресурс]. - URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>

## **Методичні підходи до навчання учнів нерівностей на уроках математики.**

*Тарас Війчук*

*доцент кафедри математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [taras/viychuk@dspu.edu.ua](mailto:taras/viychuk@dspu.edu.ua)*

*Олена Сєрова*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [olena.sierova@dspu.edu.ua](mailto:olena.sierova@dspu.edu.ua)*

*Оксана Косолович*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [olena.sierova@dspu.edu.ua](mailto:olena.sierova@dspu.edu.ua)*

В різних галузях сучасної математичної науки значне місце належить нерівностям. Останнім часом було розроблено ряд нових розділів, таких як теорія інформації, теорія ігор, лінійне програмування та інші, в яких нерівності відіграють дуже суттєву, навіть, можна сказати, вирішальну роль. Для тих учнів, які будуть вивчати математику у вищій школі, знання теорії нерівностей є необхідною умовою для опанування курсу математичного аналізу.

У зв'язку з цим виникає питання: «Чи займає теорія нерівностей належне місце в шкільному курсі математики, тобто таке місце, яке відповідає конкретній вагомості нерівностей у математичній науці?»

Малоймовірно, що можна дати позитивну відповідь на це питання, досвід показує, що абітурієнти, які добре розв'язують досить складні рівняння, зазнають значних труднощів з простими нерівностями і, особливо, з доведенням нерівностей, хоча вони лежать в основі таких центральних питань шкільного курсу математики, як вимірювання величин, наближені обчислення, розвиток поняття числа, функціональні залежності, вивчення розв'язків математичних задач та інші подібні аспекти.

Питання методики вивчення найбільш важливих класів нерівностей та їх систем є одним із найскладнішим у шкільному курсі математики. Ці класи можна розділити на дві групи. До першої групи належать раціональні нерівності та їх системи. Найважливішими серед них є лінійні нерівності з одним невідомим, квадратні нерівності, системи лінійних та квадратних нерівностей. Друга група – ірраціональні і трансцендентні нерівності та їх системи, до складу яких входять ірраціональні, показникові, логарифмічні і тригонометричні нерівності та їх системи.

Вивчення типів нерівностей з першої групи відбувається в курсі алгебри 9 класу. Також, на цьому етапі починають ознайомлювати учнів із типами нерівностей з другої групи, систематичне вивчення яких відбувається в курсі алгебри і початків аналізу 10-11 класів. Під час вивчення типів нерівностей, які належать до другої групи, доцільно спиратися на загальні підходи та методи розв'язування відповідних типів рівнянь.

Відмінності між групами пов'язані не тільки з видами функцій, які лежать в їх основі та періодами їх вивчення. Нерівності різних типів потребують різного підходу у їх вивченні. Так у процесі вивчення способів розв'язування нерівностей другої групи необхідно виділяти учням їхні взаємозв'язки з іншими змістовими лініями шкільного курсу математики: числовою, функціональною, з різними видами тотожних перетворень та ін.

У сучасних підручниках з математики послідовність вивчення різних типів нерівностей та їх систем дещо відрізняється. Проте великої варіативності тут бути не може, оскільки класи нерівностей знаходяться в певній логічній залежності один від одного та у тісному взаємозв'язку із відповідними класами рівнянь, що у свою чергу задає порядок їх вивчення в курсі математики основної школи. Можна виділити два основні шляхи розгортання змістової лінії нерівностей.

Перший шлях. Спочатку вивчається матеріал, що відноситься до рівнянь і їх систем, потім до нерівностей. Роздільне вивчення відбувається аж до теорії квадратного тричлена включно. Подальше вивчення, що відбувається в старших класах, позбавлене цього зіставлення; логарифмічні, показові, тригонометричні рівняння і відповідні нерівності вивчаються в тіснішому зв'язку один з одним.

Другий шлях. Основні класи нерівностей вивчаються відразу після вивчення відповідних класів рівнянь.

Є і проміжні шляхи, коли деякі класи рівнянь і нерівностей зближують один з одним за часом вивчення, а інші, навпаки, віддаляються.

Наявність різних підходів до вивчення нерівностей ускладнює вибір методичних шляхів, оскільки використання того чи іншого методичного підходу потребує різних прийомів вивчення матеріалу. Необхідність особливого підходу до організації навчальної діяльності учнів, з метою вдосконалення процесу вивчення різних методів розв'язування нерівностей у закладах загальної середньої освіти, обумовлена значними позитивним впливом цієї діяльності на розвиток мислення та загальної математичної культури дітей, що у свою чергу є одним із найважливіших завдань сучасної математичної освіти.

1. Ачкан В.В. Формування конструктивно-графічної математичної компетентності старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей / Віталій Ачканов. // Математика в школі: науково-

- методичний журнал. – 2010. – №6. – С. 31–34.
2. Бесхлібна О.С. Теоретико-множинні аспекти розв'язування нерівностей та їх систем / О.С. Бесхлібна, Л.О. Черних // Вісник міжнародного дослідного центру: «Людина: мова, культура, пізнання»: наук. журн.: [за заг. ред. В.В. Корольського]. – Кривий Ріг: КДПУ, МДЦ «ЛМКП». – 2018. – Том 42. – С. 99–103.
  3. Кушнір І. Нерівності / І. Кушнір. – Київ: АСТАРТА, 1996. – 541 с.

## Формування математичної компетентності учнів у процесі вивчення функцій

Діана Стаськів

група MI-2324M,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, [diana.staskiv@dspu.edu.ua](mailto:diana.staskiv@dspu.edu.ua)

Науковий керівник: Комарницька Л.І., доцент кафедри математики та економіки факультету фізики, математики, економіки та інноваційних технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

Математична компетентність – це інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі математичні та загальнонаукові знання, уміння, навички, досвід математичної та загальноосвітньої діяльності, особистісні якості, які обумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях і потребують використання математичних методів розв'язання, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності [1].

Формування математичної компетентності учнів 5-11 класів є важливим завданням з кількох причин:

- розвиток критичного мислення: учні навчаються аналізувати інформацію, шукати вирішення складних проблем, оцінювати правильність результатів;
- розвиток логічного мислення: вивчення математики допомагає розвивати логічне мислення та аргументацію;
- основа для подальшого навчання: математичні знання та навички, які отримують учні, є основою для подальшого вивчення більш складних математичних концепцій на вищих рівнях освіти; глибоке розуміння основних математичних принципів допомагає учням легше розуміти складніші концепції у майбутньому;
- підвищення рівня інтелектуального розвитку: математика сприяє розвитку розумових здібностей учнів, таких як творче мислення, проблемне мислення, винахідливість та інтелектуальна самостійність;
- сприяння розвитку універсальних навичок: навички, отримані під час вивчення математики, можна застосовувати в різних сферах життя, наприклад, вміння розв'язувати проблеми, працювати в команді або аналізувати інформацію;
- підвищення конкурентоспроможності: компетентність у математиці може стати перевагою на ринку праці; люди з глибоким розумінням математичних концепцій та вмінням їх застосовувати можуть займати високооплачувані посади та мати більше можливостей для кар'єрного зростання.

Тому формування математичної компетентності учнів 5-11 класів є ключовим елементом їхньої освіти, який допомагає підготувати їх до успішного життя і роботи в сучасному світі.

Тема «Функції» пронизує весь шкільний курс математики, тому розуміння ролі функцій у реалізації сучасних методів навчання є актуальним методичним завданням. Сучасні методи навчання математики постійно розвиваються, і дослідження щодо ефективних підходів до вивчення функцій може сприяти покращенню якості математичної освіти.

Функціональна лінія акумулює всі знання і прийоми діяльності з інших змістових ліній, має величезне значення для забезпечення математичної компетентності – здатності розв'язувати прикладні задачі, адже функції слугують математичними моделями різноманітних закономірностей і явищ природи [2].

Предметом даного дослідження є формування математичної компетентності учнів у процесі вивчення функцій. Мета роботи полягає у вивченні та аналізі методів, прийомів та підходів, які сприяють ефективному формуванню математичної компетентності учнів у контексті вивчення функцій, а також висвітленні важливості впливу методів навчання на формування даних компетентностей. Для досягнення поставлених завдань можна використовувати такі методи дослідження: теоретичний аналіз та вивчення навчальних програм, підручників та матеріалів для визначення, які підходи та методи використовуються для вивчення функцій і як вони відповідають цілям формування математичної компетентності, а також проведення опитувань серед учнів та вчителів для збору думок, досвіду та сприйняття щодо методів вивчення функцій та їх впливу на розвиток математичної компетентності.

Вивчення функцій у школі входить у програму з математики і розглядається на різних рівнях освіти, починаючи від середньої школи і до старшої.

У середній школі учні ознайомлюються з базовими поняттями функцій: визначенням функцій, графічним представленням на координатній площині. Розглядаються різні типи функцій, такі як лінійні, квадратичні, показникові та інші, а також учні навчаються виконувати операції з функціями.

Учні старшої школи глибше вивчають та досліджують властивості функцій, навчаються аналізувати графіки більш складних функцій, враховувати параметри, трансформації графіків, розв'язувати рівняння та нерівності, використовуючи функції.

Вивчення функцій сприяє розвитку критичного мислення, логічного розуміння та навичок проблемного розв'язання, які є важливими в нинішньому інформаційному суспільстві, а також має на меті розвинути аналітичне мислення учнів, допомогти їм розуміти взаємозв'язки між



різними величинами та навчити застосовувати математичні концепції у практичних ситуаціях.

Щоб здійснювати формування математичної компетентності учнів 5-11 класів під час вивчення функцій, можна скористатися такими рекомендаціями:

- застосовуйте конкретні приклади: покажіть, як функції можуть моделювати реальні явища, наприклад, швидкість руху, температуру або зростання рослин;
- візуалізація: використовуйте графіки та діаграми для візуалізації функцій;
- створення практичних завдань: застосовуйте завдання, які стимулюють учнів застосовувати функції для вирішення реальних проблем або ситуацій;
- застосування технологій: комп'ютерні програми та онлайн-ресурси для вивчення функцій, інтерактивні додатки та ігри;
- сприяйте співпраці та дискусіям;
- забезпечте індивідуалізований підхід.

Тому формування математичної компетентності через вивчення функцій у школі допоможе учням розвивати важливі навички, які стануть основою для подальшого навчання та їх успішної адаптації в сучасному світі.

1. Головань М. С. Математична компетентність: сутність та структура / М. С. Головань. // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету. – 2014. – № 1. – С. 35–39.

2. Котуцький В. М., Сморжевський Ю. Л. Методика вивчення теми «Функції, многочлени, рівняння та нерівності» в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на профільному рівні змісту освіти / В. М. Котуцький, Ю. Л. Сморжевський. // Збірник матеріалів наукових досліджень студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – 2015. – № 12. – С. 73–77.

## **Методи розв'язування систем рівнянь в шкільному курсі математики**

*Ірина Качмар*

*група МІЗ-2324М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, iryna.kachmar@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Хаць Р.В., доцент кафедри математики та економіки*

Розв'язування систем рівнянь є тим розділом шкільного курсу математики, що викликає чи не найбільші труднощі в учнів. У шкільних підручниках багато типів систем узагалі не розглядаються, а інші розкидані по всьому курсу. Деякі приклади потребують від учнів знань, умінь та навичок аналізувати теоретичний матеріал та раціонально обирати правильний метод розв'язування, застосування спеціальних алгоритмів та прийомів.

Дана проблематика займає важливе місце в математичній підготовці учнів, з цієї теми є багато завдань на зовнішньому незалежному оцінюванні, зокрема, пропонуються для розв'язання системи лінійних, алгебраїчних раціональних та ірраціональних рівнянь, системи показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь та системи рівнянь з параметрами і модулями.

Тому дослідження проблеми знань, умінь і навичок з цієї тематики є актуальним і йому присвячено багато робіт [1-11].

В даній роботі систематизовано методи розв'язування систем рівнянь в шкільному курсі математики. Розглянуто основні способи розв'язання систем рівнянь та проаналізовано типові труднощі, які виникають при їх розв'язуванні. Зокрема, розглянуто системи алгебраїчних рівнянь, дано класифікацію таких систем і розглянуто питання їх еквівалентності. Наведено основні методи і способи розв'язування систем лінійних рівнянь, однорідних і симетричних систем рівнянь, систем алгебраїчних раціональних та ірраціональних рівнянь. Крім того, розглянуто методичні особливості вивчення систем трансцендентних рівнянь: тригонометричних, показникових, логарифмічних рівнянь, та систем рівнянь з параметрами і модулями. Дана робота передбачає рівневу диференціацію навчання, яка реалізується за допомогою системи завдань різних рівнів складності.

Результати роботи можуть бути рекомендовані для використання у системі доуніверситетської підготовки молоді, школах, ліцєях та гімназіях, для підготовки випускників до зовнішнього незалежного оцінювання і абітурієнтів до вступу у заклади вищої освіти.

1. Вишенський В.А., Перестюк М.О., Самойленко А.М. Конкурсні задачі з математики. – К.: Вища школа, 2001. – 264 с.

2. Ломонос Л.М., Муранова Н.П., Муранов О.С., Рілов А.В. Вибрані питання математики. Системи алгебраїчних раціональних рівнянь вищих степенів: навчально-методичний посібник. – К.: НАУ, 2011. – 96 с.
3. Гальперіна А.Р., Михеєва О.Я. Математика. Типові тестові завдання: навчальний посібник. – Х. : Факт, 2008. – 128 с.
4. Захарійченко Ю.О., Школьний О.В. Математика: збірник тестових завдань для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. – К.: Генеза, 2008. – 104 с.
5. Ковальчук В.Ф., Корнієць С.Д., Лавренюк В.І., Мартиненко В.С., Шарова Л.І. Математика: навчальний посібник. – К.: МСП «Козаки», 1996. – 185с.
6. Лейфура В.М. Задачі міжнародних математичних олімпіад та методи їх розв'язування: навчально-методичний посібник. – Львів, 1999. – 126 с.
7. Приймаков О.Г., Манявко О.І. Цікаві розділи математики 8-11 класів: навчальний посібник. – К.: Скорпіон, 2001. – 104 с.
8. Роганін О.М. Збірник тренувальних вправ з математики. – Харків: Весна, 2008. – 96 с.
9. Сарана О.А., Ясінський В.В. Конкурсні задачі підвищеної складності з математики: навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2005. – 260 с.
10. Ушаков Р.П. Повторювальний курс математики: посібник для учнів середніх закладів освіти. – К. : Техніка, 1999. –504 с.
11. Шмаков І.П., Андрощук Л.В. Математика. Раціональні функції: навчально-методичний посібник. – К.: Видавництво НАУ, 2001. – 103 с.

## **Застосування похідної до розв’язування задач елементарної математики**

*Світлана Семйоник*

*група MI-2324M,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, svitlana.semionyk@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Хаць Р.В., доцент кафедри математики та економіки*

У шкільному курсі математики значне місце займають елементи математичного аналізу, зокрема, диференціальне числення функцій однієї змінної [1]. Учні опановують новий математичний апарат, який ефективно застосовується при розв’язуванні багатьох задач математики, фізики, астрономії, техніки, економіки, хімії та біології [2, 5]. Багато вправ і задач елементарної математики можна розв’язувати за допомогою як “елементарних”, так і “неелементарних” методів, зокрема, методів математичного аналізу [1-5].

Похідна – це основний інструмент диференціального числення, який є базовим методом у математиці. Завдяки похідній можна розглянути низку задач, які не можна розв’язати за допомогою “елементарних” методів. Тому багато класичних елементарних задач (дослідження і розв’язання рівнянь, доведення нерівностей та тотожностей, геометричні задачі тощо) успішно розв’язуються із застосуванням похідної [1-5]. Навчальні посібники і шкільні підручники приділяють мало уваги цим питанням. При цьому, нестандартне використання методів математичного аналізу дозволяє глибше засвоїти ключові поняття теорії, яка вивчається. Для розв’язання задач потрібно підбирати метод, перевіряти умови його застосовності, а також аналізувати одержані результати. На практиці часто доводиться робити невеликі математичні дослідження, в процесі яких розвиваються математичні здібності, логіка та підвищується математична культура.

У даній роботі систематизовано методи розв’язання задач елементарної математики за допомогою похідної. Це дає можливість звертати увагу учнів на найбільш раціональний, красивий спосіб розв’язання даної задачі, на новий ефективний математичний апарат. Зокрема, в роботі показано, як за допомогою похідної ефективно можна розв’язувати наступні задачі елементарної математики: текстові задачі на екстремум, порівняння значень функцій, дослідження властивостей функцій, побудова їх графіків, знаходження рівнянь дотичної і нормалі до кривої, дослідження і розв’язання рівнянь, доведення нерівностей та тотожностей.

1. Афанасьєва О.М., Бродський Я.С., Павлов О.Л., Сліпенко А.К. Математика. 11 клас. Рівень стандарту. – Тернопіль: Навчальна книга –

- Богдан, 2011. – 480 с.
2. Бродський Я.С., Сліпенко А.К. Похідна та інтеграл у нерівностях, рівняннях, тотожностях. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2012. – 120 с.
  3. Лященко М.Я. Застосування похідної для доведення тотожностей. – *У світі математики*. – 1980. – Вип. 11. – С. 48-61.
  4. Рижов Ю.М. Похідна та її застосування. – К.: Вища шк., 1977. – 83 с.
  5. Чорний В.З., Хохлова Л.Г., Хома-Могицьська С.Г. Прикладні аспекти диференціального числення: Навчальний посібник. – Тернопіль: “Тайп”, 2016. – 72 с.

## **Використання задач прикладного змісту на уроках природничих та математичних дисциплін**

*Олена Цогла*

*кафедра природничо-математичної освіти*

*КЗ ЛОР «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», м. Львів, Україна, [thogla@ukr.net](mailto:thogla@ukr.net)*

Більшість сучасних учнів вважають предмети природничо-математичного циклу незрозумілими та складними, хоча визнають необхідність та важливість вивчення цих дисциплін. Підвищення зацікавленості учнів до вивчення предметів природничо математичного циклу, приведе до розвитку їхніх пізнавальних здібностей та практичних навичок, а це можливе лише, при ефективному застосовуванні задач прикладного змісту на уроках. Адже, розв'язання завдань прикладного змісту забезпечує розвиток самостійності та незалежності учнів, оскільки вони самотужки аналізують ситуацію та вибирають оптимальні стратегії для розв'язання завдань, а разом з тим вимагає співпрацю та обговорення між учнями, що сприяє розвитку комунікативних навичок та співпраці в колективі.

Використання задач прикладного змісту на уроках природничих та математичних дисциплін відіграє важливу роль у формуванні навчальних навичок, пізнавальних процесів та зацікавленості учнів у навчанні. Такі завдання дають змогу бачити практичне застосування теоретичних знань у різних життєвих ситуаціях і заохочувати аналітичне мислення та креативність, допомагають учням зрозуміти, як вивчений матеріал використовується у реальному житті. Учні навчаються аналізувати складні ситуації, шукати рішення і розв'язувати проблеми, вирішення прикладних задач спонукає їх використовувати логічне мислення та здійснювати критичний аналіз інформації. Задачі прикладного змісту можуть бути цікавими для учнів, оскільки вони дають змогу їм бачити реальність та практичне значення навчального матеріалу, що може підвищити їхню зацікавленість у предметі та мотивацію до навчання, адже використання прикладних задач вказує на взаємозв'язок між різними предметами, наприклад, задачі з фізики можуть включати математичні концепції, а задачі з біології - хімічні.

Використання задач прикладного змісту на уроках природничих та математичних дисциплін має свої переваги, але також може мати деякі недоліки, а саме: різноманітність задач може вести до того, що деякі з них можуть бути дуже простими, тоді як інші - надзвичайно складними; такі задачі можуть мати кілька можливих відповідей або шляхів розв'язання, що ускладнює процес оцінки робіт учнів та вимагає більше часу для аналізу результаті; окремі задачі можуть бути штучною конструкцією, яка не має прямого відображення у реальному житті, що знижує зацікавленість учнів у вирішенні таких завдань та підірвати їхнє розуміння застосування

навчального матеріалу; деякі учні можуть відчувати труднощі у вирішенні таких завдань, що може призвести до стресу або зниження мотивації.

Незважаючи на наведені недоліки, використання задач прикладного змісту є корисним для розвитку аналітичного та критичного мислення, а також практичних навичок учнів, тому важливо збалансувати їх використання з іншими методами навчання та враховувати індивідуальні потреби та особливості учнів. Таким чином, вважаємо, що під час використання задач прикладного змісту на уроках природничих та математичних дисциплін важливо:

враховувати інтереси та досвід учнів під час створення прикладних задач. Завдання повинні бути контекстуалізованими, тобто вони мають бути зв'язаними з реальними життєвими ситуаціями або проблемами, що цікавлять учнів.

розуміти, що задачі прикладного змісту можуть бути використані для реалізації проблемного навчання. Учні можуть працювати в групах або індивідуально над розв'язанням складних ситуацій або завдань, що стимулює їхню аналітичну та творчу активність.

щоб задачі були адаптовані до різного рівня складності та потреб учнів. Вчителі можуть надавати різні версії завдань для різних груп учнів або допомагати учням з меншим рівнем навчальних досягнень.

використовувати інтерактивні методи, такі як обговорення в групах, дебати або проектна діяльність, що може підвищити ефективність вирішення прикладних задач та сприяти активній участі учнів у навчальному процесі.

залучати зовнішні ресурси, такі як експерти з відповідних галузей, відео-або аудіо- матеріали, для збагачення прикладних задач та показу їх практичного застосування в реальному житті.

здійснювати формативну оцінку під час вирішення прикладних задач, щоб надати учням зворотний зв'язок та підтримку у процесі навчання. Це дозволить виявити слабкі місця та забезпечити додаткову підтримку учням, які її потребують.

використовувати прикладні задачі як засіб для стимулювання мотивації учнів. Це може бути досягнуто, використовуючи цікаві та захопливі сценарії або конкурси з розв'язання задач.

Варто запропонувати учням створювати власні проекти на основі задач прикладного змісту, наприклад, учні можуть розробляти бізнес-план для власної компанії, вивчати технічні аспекти побудови роботів чи аналізувати дані експерименту. Цікавим буде запрошувати гостей -фахівців різних галузі, які використовують природничо – математичні знання для своєї діяльності, щоб дати змогу зрозуміти учням про важливість вивчення предметів природничо математичного циклу.

## Олімпіадні задачі зі стереометрії

Анна Цюпка

група - Мз2324М,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, author@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Войтович Х.О., доцент кафедри математики та економіки

Стереометрія розглядає метричну геометрію тіл або багатогранників. Більшість задач стереометрії можна звести до ряду стандартних задач планіметрії. Для розв'язування цих задач необхідно розглянути додаткове невідоме або вивчити додаткові проекції чи перетини для многогранників. При розв'язуванні олімпіадних задач зі стереометрії корисно знати теореми, які традиційно розглядаються на позакласних заняттях з математики. Розглянемо ці теореми та приклади до них.

Теорема 1. Кожен плоский кут  $\alpha, \beta, \gamma$  тригранного кута менший за суму двох інших та більший за їхню різницю, тобто

$$\alpha < \beta + \gamma, \beta < \alpha + \gamma, \gamma < \alpha + \beta$$

і

$$\alpha > |\beta - \gamma|, \beta > |\alpha - \gamma|, \gamma > |\alpha - \beta|.$$

Теорема 2. Сума плоских кутів довільного опуклого многогранника менше  $360^\circ$ .

Теорема 3. Сума двограних кутів опуклого  $n$ - кутника більше ніж  $180^\circ(n - 2)$ .

Теорема 4. Радіус сфери вписаної в многогранник дорівнює  $r = \frac{3V}{S}$ , де  $V$  об'єм многогранника і  $S$  площа поверхні.

Теорема 5. Якщо основа піраміди може бути описана колом тоді існує описана навколо піраміди сфера центр якої лежить на перпендикулярі до площини основи який проходить через центр кола описаного навколо основи піраміди.

Задача 1. Ми знаємо, що багатогранник складається з граней, які є п'ятикутниками та шестикутниками, і три грані дотикаються в кожній вершині (згадаймо футбольний м'яч). Скільки п'ятикутних граней у многогранника?

Розв'язання. Нехай  $n_5$  та  $n_6$  - число п'ятикутних та шестикутних граней відповідно. Тоді кількість граней многогранника  $n_f = n_5 + n_6$ . Оскільки три грані мають точку дотику у кожній вершині, то кількість вершин  $n_v = \frac{(5n_5 + 6n_6)}{3}$ . Так, як кожне з ребер належить до двох площин, то ми отримаємо кількість ребер  $n_e = \frac{(5n_5 + 6n_6)}{2}$ .



Отже, використовуючи формулу ейлера отримаємо

$$\frac{5n_5+6n_6}{3} - \frac{5n_5+6n_6}{2} + n_5 + n_6 = 2.$$

Розв'язавши це рівняння маємо  $n_5 = 12$ . Зауважимо, що розв'язок не залежить від значення  $n_6$ . Отже, у многогранника 12 п'ятикутних граней.

Задача 2. Доведіть, що не існує опуклого многогранника усі грані якого є шестикутниками.

Розв'язання. Припустимо, що такий многогранник існує. Нехай  $n$  кількість його граней. Тоді сума плоских кутів кожної грані  $4\pi$  і сума плоских кутів многогранника  $4\pi n$ . З іншого боку кількість вершин многогранника не дорівнює  $\frac{6n}{3} = 2n$  і сума плоских кутів при одній вершині є строго менша  $2\pi$ . Отже, сума всіх плоских кутів має бути строго менше  $4\pi n$ . Суперечність.

Задача 3. Доведіть, що не існує трикутної піраміди, у якої кожне з ребер має прилеглий тупий кут на одній із граней.

Розв'язання. Припустимо, що така піраміда існує. Оскільки в трикутнику проти тупого кута знаходиться найдовша сторона, то для кожного ребра знайдеться довше ребро. Це неможливо, тому що кількість ребер скінченна. Суперечність.

1. Alexander Sarana, Anatoliy Pogorui, Ramon M. Rodriguez-Dagnino, Concept and Problems for Mathematical Competitors. Courier Dover Publications, 2020. 432 p.

## Використання Інтернету речей на уроках інформатики у закладах загальної середньої освіти

*Іван Чайка*

*група ІН-2224М2,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, ivan.chaika@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Кобильник Т.П., доцент кафедри фізики та інформаційних систем*

Технології Інтернету речей [0] застосовуються у багатьох сферах діяльності людини. Поряд з тим, існують сфери, де потенціал Інтернету речей ще не достатньо розроблений. Зокрема, такою сферою освіта, де можна впроваджувати ідею розумної школи та/або розумного класу.

Зупинимось детальніше на ідеї розумного класу. Вона полягає в тому, що за допомогою технології Інтернету речей, можна з'єднати як реальні, так і цифрові об'єкти, які використовуються для навчання.

Наведемо особливості навчання інформатики з використанням ідеї розумного класу. Реалізація цієї ідеї повинна передбачати вирішення таких завдань:

- 1) моделювання кабінету інформатики з елементами розумного класу;
- 2) адаптацію методики навчання інформатики;
- 3) розробку схеми проведення уроку інформатики з елементами Інтернету речей;
- 4) опис умов та обмежень успішної реалізації методики навчання інформатики у системі розумного класу.

У цій моделі передбачається реалізація розумного класу з використанням стандартного обладнання, зокрема комп'ютери, мережеве обладнання, мультимедійне обладнання, смартфони (планшети), вебкамери. Зрозуміло, що кабінет інформатики повинен бути під'єднаний до єдиної мережі, через яку може здійснюватися доступ до Інтернет. Ідентифікацію учня та вчителя можна здійснювати двома способами: за допомогою мобільного пристрою (наприклад, з використанням спеціального застосунку), що під'єднується до безпроводникових пристроїв, а також через QR-код.

Адаптація методики навчання інформатики може бути пов'язана з реалізацією розподіленого (дистанційного) навчання, наприклад, розподіл навчальних задач між ЗЗСО та домом, між традиційними та новими формами і методами навчання, між шкільними та домашніми комп'ютерами.

Зазначимо, що під розподіленим навчанням розуміють мультимедійний метод доставки навчальних інструкцій, що об'єднує

змішані вебтехнології, потокове відео, конференц-зв'язок, заняття з викладачем, дистанційне навчання через відео, або інші комбінації цифрових та традиційних освітніх моделей [2].

Навчання інформатики за методикою розподіленого навчання добре поєднується з ідеями Інтернету речей, тому що:

- учні отримують навчально-методичні матеріали для вивчення нової теми, підготовлені вчителем заздалегідь;
- матеріали з теми уроку є доступними для всіх учнів, тому числі і тим, хто пропустив заняття;
- учитель є координатором пізнавальної діяльності учнів;
- реалізується індивідуальний підхід за рахунок вивільнення часу на уроці і підбору завдань за результатами попереднього тестування – учитель має можливість проводити більше часу один на один з тими учнями, яким потрібна додаткова допомога;
- передбачається моніторинг рівня знань учнів з використанням цифрових технологій, що дозволить вчителю побачити, які питання теми потребують додаткового роз'яснення.

Враховуючи особливості методики розподіленого навчання, схему проведення уроку інформатики з елементами Інтернету речей можна подати у кілька етапів:

- етап цілепокладання: визначення цілей навчання;
- підготовчий етап: учитель на сайті ЗЗСО ( або у хмарному середовищі) заздалегідь створює розділ, присвячений темі уроку. У цьому розділі розміщує всі необхідні навчально-методичні матеріали до уроку;
- хід уроку: учні працюють у групах або індивідуально за планом та завданнями, що розміщені на сайті. Зауважимо, що групи або індивідуальні завдання формуються заздалегідь;
- підведення підсумків: рефлексія уроку;
- домашня підготовка: учням дається домашнє завдання – автоматичним розсиланням по закінченні уроку.

На кожному з етапів уроку технології Інтернету речей забезпечують інструментальну основу виконання тих чи інших операцій як вчителем, так і учнями. Розглянемо це детальніше.

На перших двох етапах відбувається підготовка вчителя до уроку, визначається тема, мета, завдання, створюється необхідний матеріал. Після цього учитель у середовищі розумного класу завантажує необхідні матеріали для проведення уроку. Крім того, вчитель попередньо робить поділ учнів на групи. Такий поділ може робитися, наприклад, на основі успішності. Завдання для всіх груп формуються як індивідуально, так і для групи загалом. При цьому учні зі всіх груп можуть звернутися за допомогою до вчителя або інших груп. Третій етап – розпочинається урок, учні заходять

до кабінету інформатики і сідають за комп'ютери. За допомогою QR-коду учні авторизуються у системі розумного класу, на основі чого формується звіт про присутніх та відсутніх на уроці. За успішної авторизації в учня на його комп'ютері автоматично відкриється сайт системи розумного класу з підготовленими матеріалами, які учень буде використовувати протягом уроку. Якщо необхідно виконати завдання з використанням мультимедійного або іншого обладнання, система розумного класу у потрібний час або на основі діяльності учнів автоматично включить потрібне обладнання чи підготує цифрові ресурси.

Четвертий етап – за 10 хвилин до закінчення уроку на комп'ютері учня відкривається невелике опитування, аналіз якого надає вчителю змогу встановити рівень засвоєння матеріалу уроку, отримати відомості про успішність його проведення. Останній етап – після закінчення уроку автоматично учням пропонується домашнє завдання і необхідні додаткові матеріали. Це повідомляється як на самому уроці, а також автоматично надсилається учням (електронна пошта, персональні кабінети тощо). Для учнів, які були відсутні на уроці, надсилаються й інші матеріали уроку. Після закінчення уроку таймер виключається, і система автоматично виходить з облікового запису учня. Вчитель готує кабінет інформатики до проведення нового уроку в іншому класі.

Таким чином, загальні вимоги для успішної реалізації навчання інформатики в системі розумного класу, можна сформулювати так. Кабінет інформатики повинен бути оснащений необхідним обладнанням, під'єднаним до єдиної мережі. Повинно бути встановлено відповідне програмне забезпечення для функціонування системи розумного класу. Необхідна попередня підготовка загального плану і відповідних навчальних матеріалів для проведення уроку. Повинна забезпечуватися інформаційна безпека вчителів та учнів. Необхідна спеціальна підготовка вчителя, який здатний реалізувати сучасний урок інформатики в системі розумного класу.

1. Баранов О. А. Інтернет речей: теоретико-методологічні основи правового регулювання. Т.1: Сфери застосування, ризики і бар'єри, проблеми правового регулювання: монографія. К.: Видавничий дім «АртЕк», 2018. 342 с
2. Mishra S. Open and Distance education: History, Status and conceptual analysis. URL: <http://www.slideshare.net/missan/open-and-distance-learning-history-status-and-trends>.

## **Задачі на побудову, як засіб формування графічних компетентностей учнів.**

*Тарас Війчук*

*доцент кафедри математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна , taras/viychuk@dspu.edu.ua*

*Анастасія Чепа*

*група Мз-2224М,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна , anastasiia.chepa@dspu.edu.ua*

У сучасному світі, зокрема у економічних та наукових колах, виробничій сфері та інших, графічне представлення інформації домінує у порівнянні з текстовим чи ілюстративним. Такий вид представлення даних дозволяє ефективно здійснювати співставлення та порівняння, узагальнення та систематизацію, що у свою чергу дозволяє спростити процес розуміння інформації, прискорити розв'язання поставлених завдань та підвищити ефективність мислення. Графіки та схеми є компактним та інформативним засобом, за допомогою якого інформація передається у формі графічних виразів. Тому здатність молодшої людини до графічної діяльності є одним із показників розвитку розумових здібностей людини, її готовності до вирішення практичних завдань за допомогою графічних методів, що у свою чергу вказує на загальний рівень освіченості та технічної грамотності особи.

Формування графічних компетентностей учнів доцільно розглядати як комплексний процес розвитку системи умінь і навичок, необхідних для розуміння та застосування графічних засобів представлення інформації. «Система графічних знань, умінь і навичок формується на основі засвоєння органічно взаємопов'язаної сукупності навчального матеріалу, що характеризує всі сторони відображення в графічному документі просторово-геометричних властивостей форми зображуваного предмета» [1].

Основні цілі графічної підготовки учнів на уроках математики полягають у розвитку в них умінь здійснювати мислительні процеси цілісними образами; формуванні навичок у застосуванні графічних знань та вмінь під час розв'язування завдань, зокрема практичного змісту; стимулюванні їх до використання графічних зображень у ході наукових дискусій та інших аспектах. Ці навички є важливими для адаптації учнів до сучасного високотехнологічного суспільства та його вимог до професійних компетентностей молодого фахівця.

Графічна діяльність учнів під час вивчення математики передбачає не тільки правильне розуміння заданого в умові графіка чи схеми, але й його

перетворення з урахуванням поставлених завдань. Учень повинен уміти задати орієнтацію рисунка на площині, утримувати в уяві та вміло маніпулювати зображенням для досягнення поставленої мети.

Навички учнів розв'язування графічних завдань базується на знаннях теоретичного матеріалу, правилах та алгоритмах з курсу математики, а також на вмінні виконувати графічні побудови та використовувати різних мислительних операцій. Дослідження діяльності учнів під час розв'язування графічних завдань дозволило розробити узагальнену структуру цього процесу. Ця структура охоплює чотири етапи, кожен з яких включає певні мислительні операції:

1. Аналіз умови графічного завдання: сприйняття та розуміння завдання, аналіз представлених даних, визначення їх достатності та відповідності умові, створення просторових уявлень про дані.

2. Визначення етапів розв'язування графічного завдання: визначення графічних дій та поетапності їх виконання, вдосконалення теоретичних знань та формування навичок здійснення аналогій, передбачення кінцевого результату.

3. Реалізація плану розв'язування графічного завдання: перетворення та перекодування просторових образів, виконання графічних дій, побудова геометричних зображень та їх елементів.

4. Контроль і корекція одержаного результату: аналіз відповідності результату умові завдання, виявлення та усунення недоліків, уточнення кінцевого результату.

1. Гедзик А.М. Дидактичні основи структури та змісту креслення в загальноосвітній школі // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – Теорія та методика навчання креслення – Київ – 2006. Код доступу: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/31011/1/100207709.pdf>.
2. Олефіренко Т. Графічна компетентність як складовий компонент всебічного розвитку особистості // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / Гол. ред.: Мартинюк М.Т. – Умань: ПП Жовтий О.О., 2010. – Ч. 3. – 394 с.
3. Сидоренко В.К., Щетина Н.П. Дидактичні умови графічного розвитку школярів // Наукові записки ТДПУ. Серія: Педагогіка. – 2001. - №3. – С.76-82.

## Деякі застосування програми динамічної математики GEOGEBRA при розв'язуванні задач з параметрами

Олександр Шаповаловський, Інна Белінська

кафедра природничо-математичної освіти,  
Комунальний заклад Львівської міської ради «Львівський обласний інститут  
післядипломної педагогічної освіти»,  
м. Львів, Україна, [kpmo@loippo.lviv.ua](mailto:kpmo@loippo.lviv.ua)

В [1] зазначено, що «в умовах реформи НУШ невпинно зростає зацікавленість педагогів до сучасних інформаційно-комунікаційних засобів навчання математики. Безумовно, перспективним є використання в навчальному процесі програмних засобів навчання, зокрема систем динамічної математики і програм для роботи з графіками функцій. Слід відмітити важливість проблеми органічного поєднання традиційних методів викладання математики із елементами графічного представлення (створення динамічної картини) для унаочнення та глибокого опрацювання учнями необхідного матеріалу. Саме комп'ютерне моделювання досліджуваних об'єктів має велике значення для узагальнення та систематизації учнями навчального матеріалу, вдало доповнюючи арсенал традиційних засобів навчання математики». Розв'язування дослідницьких задач, якими є задачі з параметрами, є важливою складовою підготовки учнів до НМТ.

Продемонструємо можливості застосування програми динамічного моделювання GEOGEBRA на прикладі розв'язування однієї задачі із [2].

Приклад 1. [2, с.97] При якому найменшому цілому значенні параметра  $a$  рівняння

$$|x| + |x - 15| = -x^2 + 8x + a \quad (1)$$

має два розв'язки?

Розв'язання. Розв'яжемо спочатку даний приклад аналітично. Перенесемо в ліву частину (1) всі вирази, що не залежать від параметра  $a$ . Отримаємо рівняння

$$x^2 - 8x + |x| + |x - 15| = a \quad (2)$$

Вирази, які знаходяться під знаком модуля, дорівнюють нулеві при  $x = 0$  та  $x = 15$ .

Тоді ліва частина рівняння (2) матиме вигляд:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 10x + 15, & x \in (-\infty; 0) \\ x^2 - 8x + 15, & x \in [0; 15] \\ x^2 - 6x - 15, & x \in (15; +\infty) \end{cases}.$$

Оскільки  $f(0-) = f(0+) = f(0) = 15$  і  $f(15-) = f(15+) = f(15) = 120$ , то  $f(x)$  неперервна на  $(-\infty; +\infty)$ . Можна переконатись, що при  $x \in (-\infty; 4)$  функція

$f(x)$  спадає, а при  $x \in (4; +\infty)$  - зростає. Мінімум  $f(x)$  досягається при  $x = 4$ ,  $f(4) = -1$ . Отже, рівняння  $f(x) = a$  при  $a < -1$  не матиме розв'язків, при  $a = -1$  матиме один розв'язок  $x = 4$ , а при  $a > -1$  - два розв'язки. Таким чином, найменше ціле значення параметра  $a$ , при якому рівняння (1) має два розв'язки є  $a = 0$ .

Тепер продемонструємо процес розв'язування рівняння (1) за допомогою програми динамічного моделювання GEOGEBRA. При цьому немає потреби відокремлювати параметр  $a$ . Побудуємо графіки лівої  $p(x)$  та правої  $g(x)$  частин рівняння (1). Для параметра  $a$  використаємо інструмент «повзунок», задавши межі варіації параметра  $a$  від -3 до 3 у вкладці «властивості». На рис.1. видно, що при  $a = -2$  графіки  $p(x)$  та  $g(x)$  не мають спільних точок, а тому рівняння (1) не має розв'язку. При  $a = -1$  (рис.2) маємо одну спільну точку графіків  $p(x)$  та  $g(x)$ , а тому рівняння (1) має один розв'язок. При  $a = 0$  (рис.3) графіки  $p(x)$  та  $g(x)$  мають дві точки перетину, отже, рівняння (1) має два розв'язки. Очевидно, що при  $a \geq 0$  рівняння (1) завжди матиме два розв'язки, але найменше ціле є  $a = 0$ .

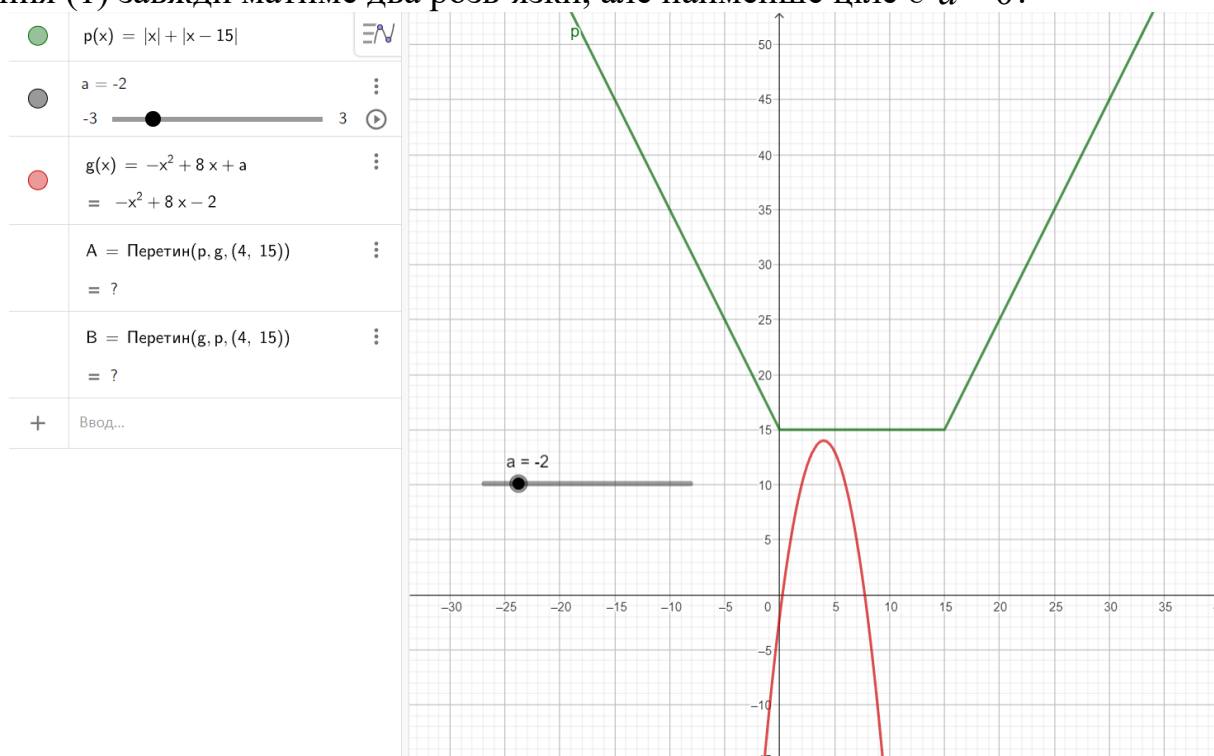


Рис.1.



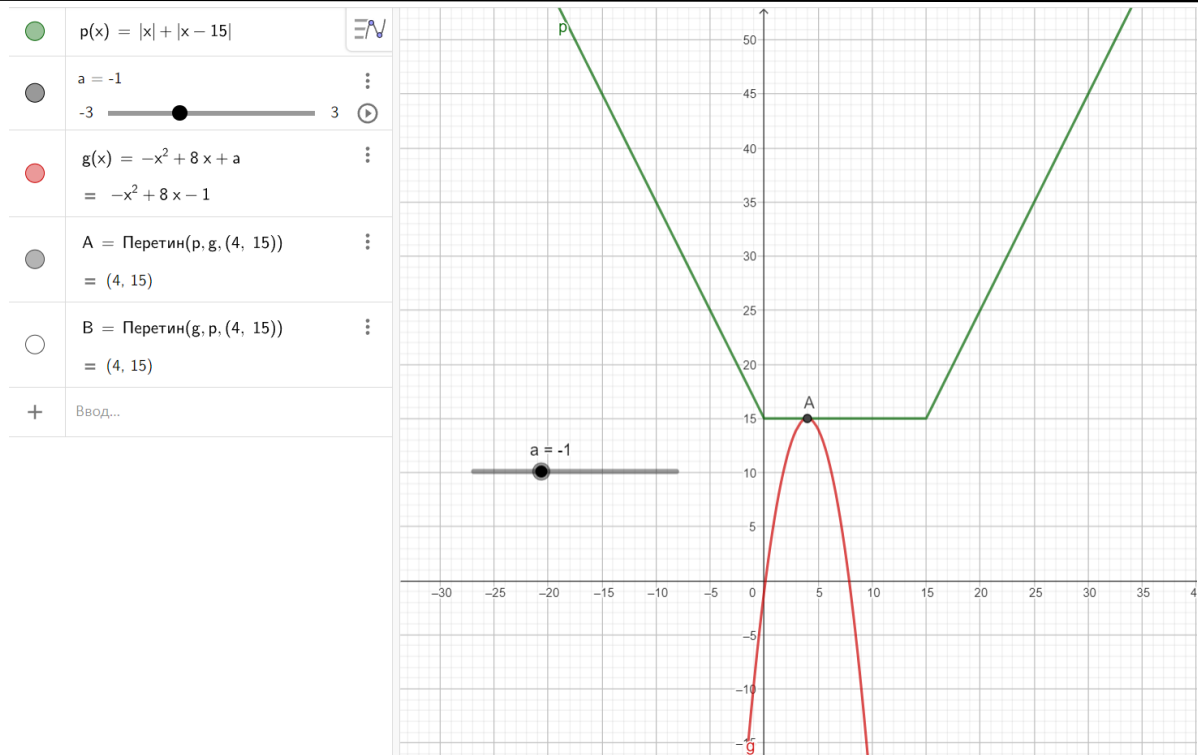


Рис.2.

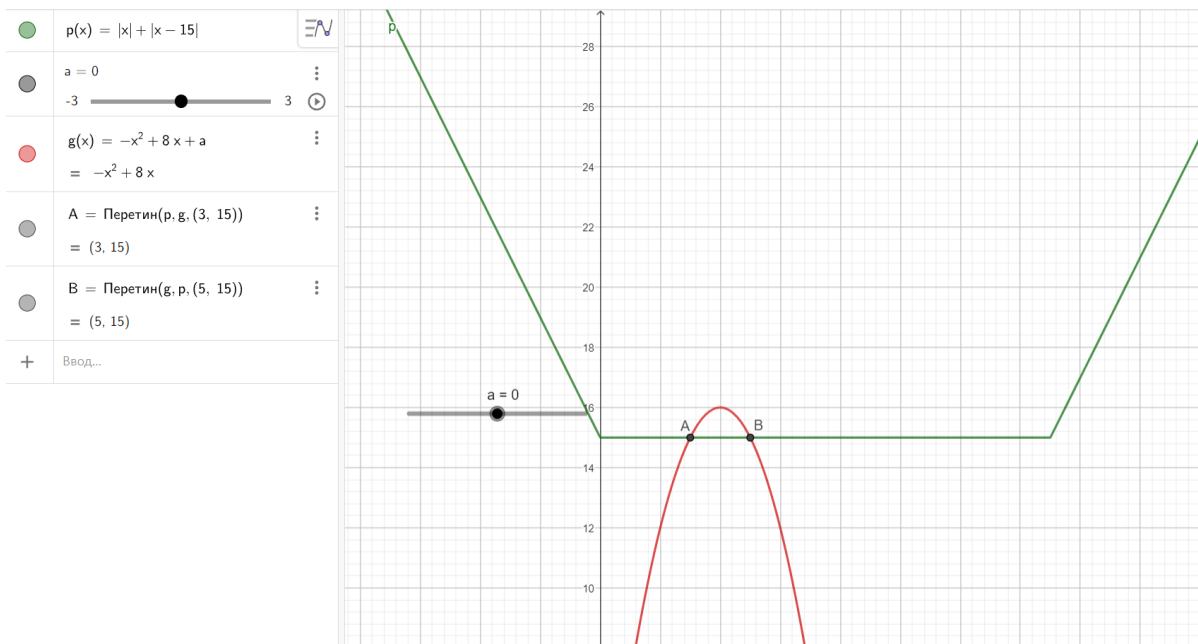


Рис.3.

1. Віра М., Самусенко П. Застосування програмного засобу GEOGEBRA до розв'язування алгебраїчних задач з параметром. - Фізико-математична освіта. – 2023. – 38, №1. – С.7-13.
2. Цегелик Г.Г. Збірник типових конкурсних тестових завдань з математики. – Львів, 2006. – 136 с.

## Методичні технології вивчення трикутників в курсі геометрії 7 класу

*Оксана Качайло, Ірина Гордієнко*

*група МЗ-ІІМ,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, i.hordijenko@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Гордієнко І.В, доцент кафедри математики  
та економіки*

Сьогодні геометрія для учнів основної школи є обов'язковою дисципліною. Її вивчення сприяє розвитку логічного мислення, вміння аналізувати і систематизувати, робити висновки, уяву та інтуїцію. Разом з тим, вона дисциплінує, організовує і виховує творчу особистість [2].

Наше життя великою мірою пов'язане з геометричними об'єктами. У всьому, що нас оточує, ми можемо помітити ознаки геометричних фігур.

Трикутник – найпростіша прямолінійна геометрична фігура. Властивості цієї фігури широко використовуються під час вивчення подальшого курсу стереометрії.

Ті геометричні відомості, які даються учням перед вивченням систематичного курсу геометрії, називають геометричною пропедевтикою (підготовкою). На даний час трикутники починають вивчатися ще з початкової школи, а з кожним наступним класом поглиблюються вже існуючі знання і відкриваються нові [3].

У навчальному посібнику 7 класу сказано, що трикутник – одна з найважливіших геометричних фігур і дається таке означення: *трикутником називається фігура, яка складається з трьох точок, що не лежать на одній прямій, і трьох відрізків, які попарно сполучають ці точки* [1].

За програмою 2023/2024 року розділ «Трикутники. Ознаки рівності трикутників» вивчається протягом 22 годин і охоплює такі теми:

- Трикутник і його елементи. Висота, бісектриса і медіана трикутника.
- Рівність геометричних фігур. Ознаки рівності трикутників.
- Види трикутників.
- Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки.
- Нерівність трикутника.
- Сума кутів трикутника.
- Зовнішній кут трикутника та його властивості.
- Властивості прямокутних трикутників

Сучасний науково-технічний прогрес потребує особливого стилю навчання дітей математики. Вчитель має не тільки дати загальні факти з

деякої теми, які б супроводжувалися дедуктивними міркуваннями, а й розвинути їхню математичну індукцію, прищепити навички самостійного пошуку нових закономірностей, ознайомити з достатньо загальними, єдиними прийомами самостійного цілеспрямованого пошуку розв'язків задач або доведення теорем.

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Васильєва Д., Владімірова Н.Г., Геометрія: Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. К.: Видавництво Освіта. 2024. 192 с.
2. Адамар Ж. Елементарна геометрія. Планіметрія. Посібник для учителів середньої школи. К. Радянська школа. 1953. 574 с.
3. Ненхо Т. Вивчення шкільної геометрії як засіб розвитку різних видів мислення учнів. *Математика в школі*. 2003. №2. С. 34 –35.

**Методика вивчення звичайних дробів****в курсі математики 5 класу***Роксолана Кирейто, Ірина Гордієнко*

група МІ-2324М,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

Дрогобич, Україна, i.hordijenko@dspu.edu.ua

Науковий керівник: Гордієнко І.В, доцент кафедри математики та економіки

Н. Забранська та В. Забранський [2] у своїй статті зауважують, що існують різні підходи до вивчення дробів в шкільному курсі математики. Один з них визначає такий порядок: спочатку вивчається все про звичайні дробі, потім учнів ознайомлюють з десятковими дробами як частинним випадком звичайних дробів. Другий – після вивчення натуральних чисел вивчають десяткові дробі, які трактуються як розширення нумерації вправо. І третій – коли йде паралельне вивчення десяткових і звичайних дробів. У цьому випадку десяткові дробі трактуються як форма запису дробового числа. У діючій програмі [4] прийнятий такий порядок вивчення дробів: у початковій школі йде пропедевтика вивчення дробів, тобто розглядають такі поняття, як частина цілого, долі їх позначення, читання і запис долей; порівняння дробів за допомогою малюнка, знаходження долі числа і числа за його долею. У 5-му класі учні поглиблюють та закріплюють поняття дробу, тобто йде мова вже не про долі, а про звичайний дріб, який є результатом дії ділення. Учні порівнюють дробі, додають та віднімають дробі з однаковими знаменниками, вивчають типи дробів. Арифметичні дії з мішаними числами учні вивчають у 6 класі. Але вже в 5 класі, коли учні вивчають і узагальнюють знання початкової школи про дріб, учителю доцільно ознайомити учнів з доповненням дробу до одиниці. Це можна зробити на етапі уроку «робота з підручником», коли учні розглядають, яку частину від цілого становить зафарбована частина круга. Доки учні відповідають, на дошці з'являються записи такого вигляду:

$$\begin{array}{cccc} \overset{1}{\overbrace{1\ 1}} & \overset{1}{\overbrace{1\ 3}} & \overset{1}{\overbrace{2\ 2}} & \overset{1}{\overbrace{3\ 1}} \\ \hline \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \end{array}$$

Н. Буряк [1] стверджує, що учитель має акцентувати увагу на знаменник і чисельник даних пар дробів та запитує в учнів, як з чисельника першого дробу пари можна одержати чисельник другого дробу, що для цього потрібно і запропонувати самостійно зробити висновок про доповнення дробу до одиниці. На наступному уроці, під час перевірки домашнього

завдання, можна повторити доповнення дробу до одиниці, і запропонувати знайти значення виразів:  $1 - \frac{3}{5}$ ;  $1 - \frac{1}{2}$ ;  $1 - \frac{1}{4}$ ;  $1 - \frac{2}{5}$  тощо.

Для закріплення знань про мішані числа, у 5 класі [3], можна запропонувати учням записати кілька мішаних чисел у вигляді суми (щоб вони привчалися не тільки суму натурального числа і дробу записувати мішаним числом, а й навпаки). А згодом, повторивши віднімання числа від суми, виконати з ними дії типу:  $5\frac{4}{5} - 3$ ;  $7\frac{9}{17} + 1$  (подавши  $5\frac{4}{5} = 5 + \frac{4}{5}$ ;  $7\frac{9}{17} = 7 + \frac{9}{17}$ ). Паралельно з цим доцільно розглянути також різниці вигляду:  $5 - \frac{4}{7}$ ;  $6 - \frac{3}{4}$  (подавши  $5 = 4 + 1$ ;  $6 = 5 + 1$ ). І, нарешті, з'ясувати, що для того, щоб відняти правильний дріб від цілого числа, потрібно число зменшити на одиницю і праворуч дописати доповнення даного дробу до одиниці ( $5 - \frac{4}{7} = 4\frac{3}{7}$ ).

1. Буряк Н. Про усну лічбу та деякі прийоми обчислень у курсі математики 5–6 класів. *Математика в школі*. № 2. 230 – 41 с.
2. Забранська Н., Забранська В. Десяткові дробі та дії над ними. *Математика в школі*. 2002. №2. 32 – 36 с.
3. Марнянський І. Розвиваюче навчання та формування математичних понять. *Математика в школі*. 1999. №2 – 2-3 с.  
[https://drive.google.com/file/d/174eWhQpn\\_qib08MSK\\_0GGucbM5AHZONE/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/174eWhQpn_qib08MSK_0GGucbM5AHZONE/view?usp=sharing)

## **Методика вивчення геометричних тіл, об'ємів та площ поверхонь в курсі математики 11 класу на рівні стандарту**

*Оксана Крижалко, Ірина Гордієнко*

*група МЗ-11М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, i.hordijenko@dsru.edu.ua*

*Науковий керівник: Гордієнко І.В, доцент кафедри математики  
та економіки*

Тема "Геометричні тіла: об'єми та площі поверхонь" є однією з найважливіших у стереометрії. Вона дає учням уявлення про основні типи тривимірних фігур, їх властивості та зв'язки між ними.

Конструктивні означення дозволяють учням не лише запам'ятати особливості різних тіл, але й розуміти, як вони збудовані. Це дає їм можливість самостійно конструювати тіла за заданими характеристиками та класифікувати їх за різними ознаками. Конструктивні означення роблять акцент на спільних рисах та відмінностях між тілами. Наприклад, паралельне вивчення призм та циліндрів, а також пірамід та конусів, допомагає учням зрозуміти спільні принципи їх будови та розрахунку об'ємів та площ поверхонь.

Порівняння та узагальнення різних груп тіл дає учням глибше розуміння їх властивостей. Наприклад, вивчаючи призму та циліндр, учні можуть чітко побачити, як змінюється площа поверхні та об'єм при зміні основи або висоти. Вивчення спільних принципів та закономірностей для різних груп тіл економить час та робить процес навчання більш ефективним.

Теми "Многогранники" та "Тіла обертання" є основними у курсі стереометрії. При їх вивченні важливим є підхід у формулюванні означень понять, який передбачає формування навичок конструювання та класифікації геометричних тіл та їх поверхонь. Конструктивні означення дозволяють встановлювати спільні властивості між призмами та циліндрами, пірамідами та конусами. Паралельне вивчення згаданих геометричних тіл покращує засвоєння їх властивостей, а також, у подальшому, знаходження об'ємів тіл і площ поверхонь [3].

Під час вивчення тем "Об'єми тіл" та "Площі поверхонь тіл обертання" важливо розглянути різні способи обчислення об'ємів і площ поверхонь. Особливу увагу необхідно приділити методу розбиття, який має велике практичне значення. Використання аналогії між вимірюваннями площ плоских фігур і об'ємів сприятиме засвоєнню матеріалу учнями.

Метод розбиття має велике практичне значення, адже він дозволяє розрахувати об'єми та площі складних тіл, розбиваючи їх на простіші

фігури. Використання аналогії між вимірюваннями площ плоских фігур і об'ємів сприятиме засвоєнню матеріалу учнями. При вивченні площ поверхонь тіл доцільно широко користуватись природною та важливою з практичної точки зору ідеєю розгортки [2].

Виходячи з мети вивчення шкільного курсу стереометрії, її методика навчання має такі особливості [1]:

1. Вивчення стереометрії відбувається з опорою на планіметричний матеріал. У зв'язку з цим потрібна систематична його актуалізація, повторення того матеріалу, який буде використовуватись при вивченні відповідних понять, теорем стереометрії.

2. Навчання повинне забезпечувати розвиток просторових уявлень і уяви учнів та їх просторового мислення, тим самим запобігаючи формальному засвоєнню стереометричних фактів.

3. Збільшується роль логічних міркувань, що відповідає віковим особливостям учнів 10–11-их класів. Тут основне завдання – сформулювати вміння давати означення, виконувати класифікацію, розбирати зміст кожного твердження, робити обґрунтовані висновки, чітко встановлювати передумови їх виникнення, правильно проводити міркування.

4. Програма курсу [3] стереометрії передбачає більш швидкий темп роботи над засвоєнням нового матеріалу, ніж програма планіметрії.

1. Корнейчук І.В. Аналогія у вивченні властивостей піраміди. *Математика в школі*. 2008. № 9. С. 31–36.
2. Корнейчук І.В. Аналогія у вивченні властивостей многогранників *Математика в школі*. 2009. № 11. С. 29–33.
3. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту. 2011.

## Методика вивчення дробових чисел

### в курсі математики 5 класу

*Лідія Павлюк, Ірина Гордієнко*

*група МЗ-11М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, i.hordijenko@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Гордієнко І.В, доцент кафедри математики та економіки*

Курс математики в 5 – 6 класах побудовано як пропедевтичний, проміжний між математикою початкової школи та систематичним курсом математики базової середньої освіти. Цей курс побудовано на виваженому співвідношенні нових і раніше засвоєних знань, обов'язковому і варіативному навчальному матеріалу, а також з урахуванням індивідуальних і вікових особливостей учнів [3].

У початковій школі йде пропедевтика вивчення дробів, тобто розглядають такі поняття, як частина цілого, долі їх позначення, читання і запис долей; порівняння дробів за допомогою малюнка, знаходження долі числа і числа за його долею.

Тема “Дробові числа” є досить важливою у шкільному курсі математики і для розвитку мислення учнів. Адже на основі цих знань базується подальший виклад матеріалу, вони є основою для виконання будь-яких обчислень. Матеріал теми «Десяткові дробі» абсолютно новий для учнів 5-го класу. Проте тут є багато аналогій з натуральними числами, а саме [1]:

- записуються десяткові дробі, як і натуральні числа, в позиційній десятковій системі числення;
- арифметичні дії з десятковими дробами виконуються також, як і з натуральними числами, порозрядно;
- алгоритми виконання цих дій мають багато спільного, бо алгоритми виконання дій над натуральними числами входять в алгоритми виконання дій над десятковими дробами.

Тому, викладаючи навчальний матеріал цієї теми, вчителю варто поєднати пояснювально-ілюстративні методи навчання з частково-пошуковим та дослідницьким.

Відсутність відповідних умінь і навичок значно уповільнює та ускладнює подальше сприйняття учнями матеріалу не тільки на уроках математики, а й на уроках з інших дисциплін. Окрім цього, усвідомлений підхід до обчислень, вибір раціональних способів роботи з числом сприяє



формуванню пошукового мислення та самостійної діяльності учнів, що, в свою чергу, впливає не тільки на рівень сприйняття подальшого навчального матеріалу, а й на формування особистості учнів.

Варто зазначити, що найкращі результати у засвоєнні дробових чисел у 5 класі досягаються при умові одночасного використання в процесі навчання дидактичних матеріалів і тематичних перевірочних робіт [2]:

- учень, розв'язуючи запропоновані задачі, одержує інформацію про рівень складності кожного завдання. Він сам стежить за тенденцією зміни свого розвитку, визначає досягнутий ним рівень. Якщо учень не може розв'язати задачі бажаного рівня – це сигнал для нього про необхідність додаткових занять, консультацій;

- звичайна робота змушує учня розв'язати цілу низку завдань, частина яких є елементарними. Однакові задачі не дають можливості проявити високий рівень знань, однак вимагають значних витрат часу.

1. Буряк Н. Про усну лічбу та деякі прийоми обчислень у курсі математики 5 – 6 класів. *Математика в школі*. 2004. № 2. С. 230 – 41.
2. Москаленко О., Філімонова М. Створення креативного середовища у процесі навчання математики учнів 5–6 класів. *Математика в школі*. – 2007. № 9-10. С. 15-19.
3. <https://drive.google.com/file/d/1-5YSGA120JWNL>

## Практико-орієнтовані завдання з математики як засіб формування мотивації учнів 5-6 класів

*Анна Пушак, Ірина Гордієнко*

*група МІ-2324М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, i.hordijenko@dsru.edu.ua*

*Науковий керівник: Гордієнко І.В, доцент кафедри математики  
та економіки*

Задача має демонструвати практичне застосування математичних ідей і методів та ілюструвати матеріал, що вивчається на певному уроці, містити відомі або інтуїтивно зрозумілі учням поняття й терміни, а також реальні числові дані, що не ведуть до громіздких обчислень. За таких умов використання прикладної задачі, складеної на матеріалах суміжних предметів, може дати потрібний педагогічний ефект.

Використання прикладних задач, складених на матеріалах суміжних предметів, може допомогти вчителю математики зробити урок цікавим та корисним для учнів. Завдяки таким задачам учні не лише засвоюють нові знання, але й вчаться використовувати їх для вирішення реальних задач, а також розвивають важливі особисті якості [2].

Щоб підготувати учнів до життя, суспільно-корисної праці, на думку О.Я.Савченко, школа повинна особливу увагу звертати на ті питання програми, з якими можуть зустрічатися її вихованці в житті. В цьому полягають і практичні цілі навчання математики. Так, при вивченні теми «Площі фігур» пропоную задачі:

**Задача 1.** Для газифікації дачного кооперативу «Літо» потрібно провести газову трубу, яка розділяє ділянку у формі трапеції на дві рівновеликі частини. Як це зробити?

**Задача 2.** Знайти площу клумби, яка складається з трьох однакових кіл, якщо довжина паркану, що її огорожує, 48 дм.

**Задача 3.** Квадратна кімната по діагоналі 8м. Скільки квадратних метрів коврового покриття необхідно для того, щоб застелити підлогу?

Підвищенню ефективності навчання математики сприяє розв'язування задач практичного змісту. Звернення до прикладів із життя і навколишньої дійсності полегшує вчителю організацію цілеспрямованої навчальної діяльності учнів.

Прикладна задача — це задача, що виникла поза математикою, але розв'язується математичними засобами. В основі практико-орієнтованого завдання найчастіше лежить нестандартна задача, ситуація більш-менш близька до життя. Це текстова задача, яка носить не лише дидактичний

характер, але і описує ситуацію, яка вирішується засобами шкільного курсу математики [1].

Прикладна задача повинна задовольняти такі умови:

- 1) питання задачі формулюється так, як воно зазвичай формулюється у житті;
- 2) розв'язок задачі має практичну значущість;
- 3) дані та шукані величини задачі мають бути реальними, взятими з життя.

Кожна прикладна задача виконує різні функції, що за певних умов виступають явно або приховано.

Деякі задачі ілюструють запозичений у природи принцип оптимізації трудової діяльності (діставати найбільший ефект з найменшими затратами), інші — розвивають здібності учнів до технічної творчості (геометричні задачі на побудову тощо) [3].

Розв'язування прикладних задач сприяє ознайомленню учнів з роботою підприємств і галузей народного господарства, що є умовою орієнтації інтересу учнів до певних професій.

Використання прикладних задач дозволяє вдало створювати проблемні ситуації на уроці (*наприклад, чому вигідніше будувати одноповерхові будинки з квадратною основою, ніж з основою у вигляді іншого прямокутника з таким самим периметром*). Такі задачі стимулюють учнів до здобуття нових знань, збагачують учнів теоретичними знаннями з технічних та інших дисциплін.

1. Возняк Г. М., Маланюк М. П. Взаємозв'язок теорії з практикою в процесі вивчення математики: Посібник для вчителя. К.: Радянська школа, 1989.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. К.: Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23.11.2011.
3. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ. Харків: Факт, 2005. 360 с.

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТА  
ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ**

**MODERN PROBLEMS OF TECHNOLOGICAL AND  
PROFESSIONAL EDUCATION**

## Сучасні текстильні матеріали та волокна

*Марія Андрущакевич, Юрій Павловський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, mariia.andrushchakevych@dspu.edu.ua*

При проектуванні одягу велике значення має вибір пакету матеріалів. Вибираючи матеріал для виробу, необхідно враховувати властивості матеріалу та правила догляду за ним у процесі експлуатації одягу: зминання, особливості прання, хімчистки, сушіння. Залежить усе це від волокна, з якого виготовлено цей матеріал.

Головною рушійною силою технічного прогресу є постійне бажання людини покращувати умови свого існування. Прагнення людей до комфорту та затишку змушує вчених та інженерів створювати нові матеріали, здатні задовольняти найвибагливіших споживачів, та розробляти нові технології, які дозволяють здешевлювати виробництво кінцевого продукту. У легкій та текстильній промисловості втіленням технологічного прогресу стала поява високотехнологічних синтетичних волокон.

Вивчення сучасних текстильних матеріалів та волокон є важливою сферою досліджень, оскільки воно відіграє ключову роль у виробництві і споживанні текстилю. Актуальність цього напрямку вивчення визначається кількома факторами:

1. *Інновації та технологічний прогрес.* Динаміка наукових досліджень у галузі текстильної промисловості сприяє виникненню нових матеріалів і волокон з покращеними властивостями, такими як міцність, еластичність, антибактеріальність тощо. Це важливо для розвитку сучасного ринку текстилю та створення конкурентоздатних продуктів.

2. *Сталі екологічні виклики.* Розвиток екологічно чистих текстильних матеріалів є необхідним у зв'язку з ростом свідомості щодо екологічних питань та відповідального споживання. Дослідження альтернативних волокон та виробництво екологічно чутливих матеріалів сприяють зменшенню негативного впливу текстильної промисловості на довкілля.

2. *Смарт-технології та інтернет речей.* Розробка смарт-текстилю, який інтегрує сенсори та електроніку, стає все більше актуальною у контексті розвитку інтернету речей. Такі матеріали можуть забезпечити інноваційні функції, такі як вимірювання показників здоров'я, зв'язок та інші.

3. *Здоров'я та комфорт споживачів.* Дослідження матеріалів, які можуть поліпшити комфорт та здоров'я споживачів, включаючи антиалергенні або терморегулюючі властивості, стає важливим фактором для виробників і дизайнерів.

4. *Глобальна конкуренція.* Зростання конкуренції на світовому ринку

текстилю зумовлює потребу у постійному вдосконаленні матеріалів, щоб задовольняти зростаючі вимоги споживачів та виходити за рамки традиційних рішень.

У галузі хімічних волокон і текстилю на їх основі, поряд з класичними видами волокнистих матеріалів, створюються нові, які базуються на використанні нових або модифікованих традиційних волокон.

Абсолютно новими є гідратцелюлозні волокна, відомі під загальною торговою назвою ліоцел (Lyocell) (рис. 1). Їх одержують шляхом прямого розчинення целюлози в органічних сполуках. Волокна перевершують за міцністю та пружністю віскозні, не поступаючись їм гігієнічними властивостями. Виробництво цих волокон, на відміну від віскозних, нешкідливе та екологічне. Завдяки фібриляції – здатності індивідуальних волокон розщеплюватися вздовж поверхні – матеріали з ліоцелу мають мікрофібрилярний ворс, який нагадує шкірку персика [1].

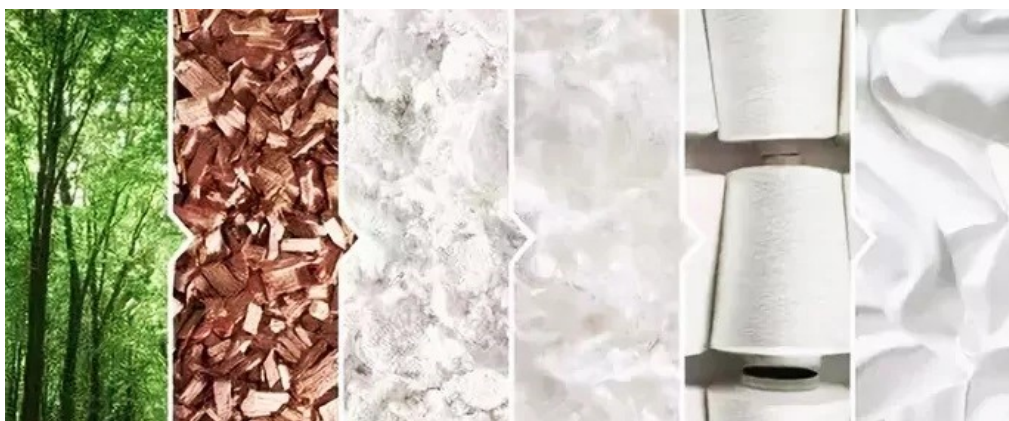


Рис. 1. Схема одержання тканини ліоцел

Іншим сучасним волокном є тактель (Tactel) фірми DuPont. Це різновид поліаміду 66 (капрон), але на відміну від нього тактель має велику міцність, пружність, термостійкість. Матеріали, які одержують з цього волокна є легшими, еластичнішими та з хорошим волого- і повітрообміном [2].

Розроблено нитки сімейства тактель, різноманітні за формою поперечного перерізу, які по-різному відбивають світловий потік, у результаті виходять матеріали, що відрізняються за зовнішнім виглядом і властивостями. Наприклад, матеріали з нитки тактель-діаболо мають м'який блиск, шовковистість, гладкість, хорошу драпірованість, з тактель-мультисофт – матову поверхню. Тактель-страта є сумішшю ниток з різною формою поперечного перерізу (круглого і трилобального). Завдяки цьому матеріали мають двотоновий меланжевий ефект.

Волокно Tactel виготовляють з компонентів, які отримують при обробці нафтопродуктів, і є особливим видом поліамідного волокна. Головною відмінністю цієї технології є те, що волокна з великим діаметром

контактують безпосередньо з поверхнею шкіри, в той час, як волокна з меншим діаметром розташовані на зовнішній поверхні (рис. 2). Внаслідок цього площа випаровування значно зростає (приблизно у 8-10 разів залежно від характеристик тканини) і з цієї причини білизна вироблена за технологією Tactel практично завжди залишається сухою, що важливо при тривалих перельотах, а також при перебуванні в умовах теплового і вологого клімату [2].

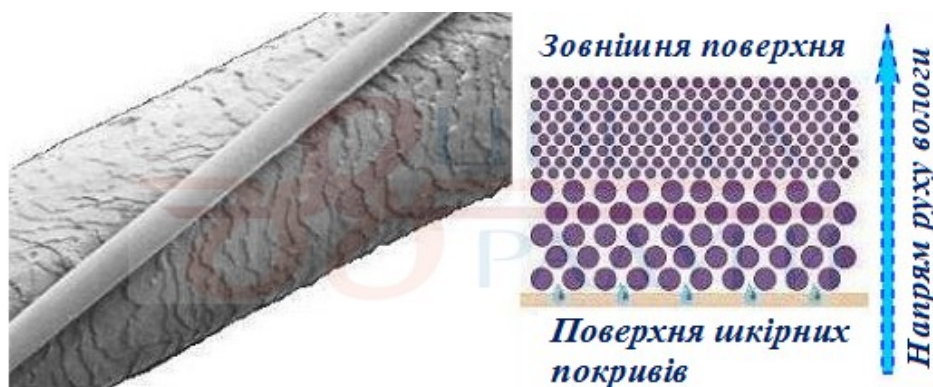


Рис. 2. Волокна Tactel

Широкого поширення набувають модифіковані волокна для створення високотехнологічних матеріалів, «дружніх» людині, так званих «shin-gosen». Зазвичай «дружніми» людині вважалися натуральні матеріали, особливо лляні, які мають хороші бактерицидні властивості. Чудові якості мають і тканини з натурального шовку, тому їх виробництво продовжується, незважаючи на високу вартість та значну частку ручної праці. Останнім часом створено хімічні волокна та матеріали на їх основі з покращеними властивостями. Наприклад, антибактеріальні, вогнезахисні, антистатичні матеріали. Створено ряд модифікованих поліефірних волокон, зокрема мікрОВОлокна або волокна з високою поверхневою гідрофільністю. Матеріали на їх основі мають гарні гігієнічні властивості. Поліпропіленові волокна та нитки для білизняного та спортивного трикотажу також дозволяють отримувати гігієнічні матеріали [3, 4].

Інший напрямок отримання матеріалів з покращеними властивостями – це створення комбінованих матеріалів із вкладенням у них взаємодоповнюючих волокон. Цей напрямок не є абсолютно новим, але дає величезні можливості для отримання нових матеріалів із заданими властивостями. За прогнозами, найближчим часом розширення асортименту та збільшення виробництва волокон відбуватимуться за кількома напрямками [4]:

- удосконалення властивостей волокон для широкої сфери застосування за рахунок їх модифікації – підвищення комфортності та механічних властивостей;

- створення суперволокон зі спеціальними властивостями більш вузького призначення (надміцні, наделастичні, ультратонкі тощо);
- створення інтерактивних волокон, які активно «відгукуються» на зміну зовнішніх умов (тепло, освітлення, механічна дія тощо);
- розробка нових технологій отримання синтетичних волокон із виробленої (природної) сировини, щоб зменшити залежність від зниження запасів нафти та газу;
- використання біотехнологій для синтезу нових видів волокноутворювальних полімерів та покращення якості волокон.

Так, поєднання пропіленових гідрофобних ниток у внутрішньому шарі та гідрофільних ниток у зовнішньому шарі двошарового трикотажу дозволяє отримувати гігієнічні вироби, в яких пропіленовий внутрішній шар сприяє відведенню поту, а зовнішній гідрофільний його поглинає. Такі матеріали використовують для термобілизни.

Введення біологічно активних речовин у суміші дозволяє захистити вироби від біоруйнування. Введення в суміші електропровідних волокон дозволяє створити синтетичні матеріали, які слабо або зовсім не електризуються тощо.

Нові матеріали зазвичай розробляють для спеціальних цілей: одяг професійних спортсменів, спеціальний одяг для роботи у важких екстремальних умовах тощо. Потім, у міру розвитку та вдосконалення технології їх виробництва, ці матеріали починають застосовувати і для виробництва побутового одягу.

Таким чином, вивчення сучасних текстильних матеріалів і волокон є важливим завданням, яке сприяє створенню інноваційних та екологічно чутливих продуктів, вдосконаленню виробничих процесів та задоволенню зростаючих вимог споживачів.

1. Lyocell Fiber. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/lyocell-fiber#:~:text=Lyocell%20fibres%20are%20produced%20by,et%20al.%2C%201997>).

3. Properties of Textile Fibers. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/properties-textile-fibers-rebus-intl-inc->

4. Богданов Г.Г., Захожай З.В. Еволюція матеріалів для одягу: навчальний посібник. Київ: КНУТД, 2009. 280 с.

5. Високотехнологічні конкурентоспроможні і екологічно орієнтовані волокнисті матеріали та вироби з них: монографія / [П.А.Глубіш, В.М.Ірклей, Ю.Я.Клейнер та ін.]. Київ: Арістей, 2007. 265 с.



## Особливості навчання елементів робототехніки на уроках технологій у закладах загальної середньої освіти

*Ростислав Баранцев, Леонід Оршанський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, rostyslav.barantsev@dspu.edu.ua, orshanskily@dspu.edu.ua*

Робототехніка на сучасному етапі розвитку суспільства пройшла тернистий шлях, тому її вплив щодня стає все більш помітним. Відомо, що робототехніка – це галузь технології, що вивчає розробку, конструювання та застосування роботів, тобто механічних або електронних пристроїв, здатних виконувати певні завдання з автономністю або з допомогою людини [1, с. 4]. Робототехніка має великий потенціал для поліпшення якості життя людей і сприяння прогресу суспільства, адже може автоматизувати рутинні та небезпечні роботи, сприяти точності й ефективності виробництва, допомагати у медичних процедурах, наукових дослідженнях та ін. Проте разом з перевагами робототехніки також існують виклики етичного характеру, зокрема вплив на безпеку та приватність, зайнятість і соціальну нерівність, міжособистісні взаємодії та спілкування, соціальне середовище тощо. Розв'язання цих викликів потребує уваги до етичних стандартів, законодавства та розроблення відповідної культурної політики.

На основі аналізу наукової та популярної літератури [1; 2] нами виокремлено ключові аспекти розвитку робототехніки на сучасному етапі:

*1. Зростання застосування роботів у виробництві.* Робототехніка значно змінила спосіб, яким виробляються товари. Впровадження роботів і автоматизованих систем у виробництво дозволило підвищити продуктивність праці, знизити витрати та покращити якість продукції. Роботи стали невід'ємною складовою автоматизованих процесів у виробництві автомобілів, електроніки, фармацевтики та багатьох інших галузях.

*2. Розширення застосування робототехніки у побуті та послугах.* Робототехніка також знайшла широке застосування у побуті та сфері послуг. Роботи-пилососи, роботи-офіціанти, автоматизовані системи управління будинком стали все більш поширеними. Крім того, у таких сферах, як медицина, логістика, готельний бізнес та ресторанний сервіс, робототехніка знаходить застосування для полегшення рутинних завдань, покращення обслуговування та забезпечення безпеки.

*3. Розвиток дронів та автономних транспортних засобів.* Дрони та автономні транспортні засоби є однією з найбільш видимих досягнень робототехніки на сучасному етапі. Від використання дронів для зйомки

відео та доставки посилок до розробки автономних автомобілів чи зброї, робототехніка відкриває нові можливості в галузі транспорту, логістики та військової справи.

4. *Розширення використання робототехніки в науці і дослідженнях:* Роботи стали незамінними інструментами для проведення наукових досліджень у різних галузях; космосу, медицині, археології та ін., де вони можуть допомогти виконувати складні, небезпечні або монотонні завдання.

5. *Розвиток соціальної робототехніки.* Соціальна робототехніка стає все більш актуальною та використовується як засіб спілкування і взаємодії між людьми та роботами. Роботи-компаньйони, роботи-помічники для людей з обмеженими можливостями, роботи-терапевти використовуються для покращення якості життя людей та надання підтримки у різних соціальних ситуаціях.

6. *Етичні та соціальні виклики.* Розширення використання робототехніки супроводжується етичними та соціальними викликами, зокрема такими: 1) впровадження роботів і автоматизації може призвести до заміщення людей на робочих місцях, а це може мати негативний вплив на зайнятість та призвести до соціальної нерівності; 2) робототехніка, особливо в контексті використання дронів, автономних транспортних засобів і систем відеоспостереження, зумовлює проблеми безпеки та приватності; 3) поглиблення автономності роботів уможливорює відповідальність за вчинені дії, тому важливо застосовувати механізми контролю, алгоритми прийняття рішень та системи, які забезпечують відповідальне і етичне поведіння роботів; 4) застосування робототехніки може збільшити соціальну та економічну нерівність, якщо вона стає недоступною для певних груп населення або підприємств та ін.

Якщо повернутися до галузі освіти, то вивчення елементів робототехніки на уроках технологій є цікавим та корисним підходом до навчання, адже робототехніка сприяє розвитку креативності, логічного мислення, проблемного й проєктного орієнтування учнів. У процесі занять учні вивчають такі основні елементи робототехніки:

1. *Конструкційні елементи.* Учні можуть досліджувати різні конструкційні елементи, такі як рамки, шасі, колеса, датчики, механізми, рухові системи тощо. Вони навчаються визначати, які елементи потрібні для створення конкретного робота і як вони можуть бути з'єднані між собою.

2. *Електроніка та датчики.* Учні вивчають основи електроніки, такі як джерела живлення, дроти, резистори, транзистори тощо, а також досліджують різні типи датчиків, які реагують на світло, звук, дотик або інші зовнішні впливи. Учням надаються можливості на уроках технологій навчитися підключати ці елементи до роботів та використовувати їх для збору даних і керування рухом робота.

3. *Мікроконтролери і програмування.* Учні вчаться використовувати мікроконтролери, як-от Arduino чи Raspberry Pi, для програмування роботів. Вони отримують змогу ознайомитися з основами програмування, створювати коди для керування роботами та реалізовувати різні функції і завдання.

4. *Механізми і рухові системи.* Учні вивчають різні типи механізмів, таких як редуктори, трансмісії, лебідки тощо. Вони досліджують, як зазначені механізми можуть використовуватися для створення рухових систем роботів, здатних виконувати певні дії, наприклад, піднімати вантажі, рухатися за наперед заданим маршрутом або змінювати свою форму.

5. *Проектування та виготовлення роботів.* На уроках технологій учні мають змогу застосовувати свої знання та навички для проектування та виготовлення власних роботів. Для цього вони розробляють концепції, створюють креслення або 3D-моделі, вибирають необхідні елементи та виготовляють роботів на основі своїх ідей та задумів. Цей процес сприяє розвитку в учнів передовсім творчих та інженерних навичок.

Під час вивчення елементів робототехніки на уроках технологій важливо створити практичну інтерактивну атмосферу. Учні можуть працювати в групах, спільно розв'язувати завдання, експериментувати з різними компонентами та програмним забезпеченням. Також потрібно організовувати конкурси проєктів або робототехнічні виставки, щоб учні мали змогу продемонструвати свої досягнення та обмінятися досвідом з іншими школярами.

У шкільних кабінетах або майстернях важливо забезпечити наявність необхідного обладнання та матеріалів для виконання практичних робіт. Це можуть бути набори з конструкторами, електронікою (деталі), датчиками, мікроконтролерами та іншими компонентами. Також слід використовувати симулятори роботів, котрі дозволяють їх віртуально моделювати та програмувати без необхідності використання інструментів та обладнання.

Загалом, вивчення елементів робототехніки на уроках технологій сприяє розвитку технічного мислення та творчих здібностей учнів. Крім того заняття з робототехніки дозволяють учням набути практичних навичок в цій галузі та підготуватися до майбутніх професійних викликів у сфері інноваційних технологій.

1. Вакарін С. Робототехніка та штучний інтелект. Київ: Саміт-Книга, 2021. 128 с.

2. Цвіркун Л.І., Грулер Г. Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб. / під заг. ред. Л.І. Цвіркуна. 3-тє вид., переробл. і доповн. Дніпро: НГУ, 2017. 224 с.

## Методи одержання титанових сплавів з ультра-дрібнозернистою структурою

Андрій Бачинський, Юрій Павловський

кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, andrii.bachynskyi@dspu.edu.ua

Одним із способів підвищення механічних властивостей металевих матеріалів, які інтенсивно розвиваються в останні десятиліття є формування в них, під впливом великих (інтенсивних) пластичних деформацій, ультрадрібнозернистої (УДЗ) структури з розмірами структурних елементів: зерен, субзерен, частинок, фаз – близько 10...100 нм [1]. Будова таких матеріалів складніша, ніж матеріалів у звичайному стані [2, 3]. Об'ємна частка субзерен може становити від 20 до 50%. Крім того, у структурі присутні значні внутрішні напруження, джерелом яких є межі кристалітів. Подрібнення мікроструктури приводить до аномально високих механічних характеристик статичної та циклічної міцності за кімнатної температури [4, 5], а при підвищених температурах УДЗ матеріали виявляють надпластичність, яка на 200...400°C нижча, ніж спостерігається у звичайних станах [5, 6]. Пластичність при кімнатній температурі помітно менша, ніж у звичайному матеріалі [5], відповідно, очікується, що і такі властивості, як ударна в'язкість, в'язкість руйнування та інші, які багато в чому визначають працездатність УДЗ матеріалу, також знижуються.

Згідно з уявленням науковців [7, 8], основним результатом великої пластичної деформації є фрагментація структури, яка спостерігається вже за  $e = 0,4$ . Фрагментація структури полягає у розбитті вихідних зерен полікристалів на дрібніші взаємнорозорієнтовані області (субзерна), розділені малокутовими або середньокутковими межами [7]. Причина цього явища – потужні пружні напруження, джерела яких виникають на міжзернових межах та стиках. Саме поблизу стиків чи морфологічних особливостей вихідних меж (сходинки, уступи, вигини) спостерігається зародження нових меж, які проростають усередину зерен і поділяють їх на розорієнтовані між собою кристалічні елементи. При тривалій пластичній деформації відбувається поступове зменшення середнього розміру фрагментів до деякого мінімального розміру з одночасним збільшенням їх взаємного розорієнтування аж до появи (при  $e \geq 1...2$ ) великокутових меж, тобто меж зерен деформаційного походження.

Вважають [8], що фрагментація (утворення УДЗ структури) в основному завершується при ступенях деформації більших  $e \geq 3...4$ . Великі ступені деформації можуть бути отримані при використанні навіть звичайних методів деформування, таких як прокатка і стиснення, та основна проблема полягає в тому, щоб підібрати такі умови, за яких у заготовках

була б сформована однорідна УДЗ структура з необхідними розміром і співвідношенням структурних елементів. До теперішнього часу розроблені різні методи отримання заготовок з УДЗ структурою (рис. 1): зсув під тиском, рівноканальне кутове пресування (РККП), мультиосьова деформація (МД), акумулююча прокатка, гвинтова екструзія та ряд інших [1]. Для отримання довгомірних заготовок використовуються комбіновані методи, тобто поєднують будь-який з методів отримання об'ємних заготовок з наступною листовою або сортовою прокаткою [1].

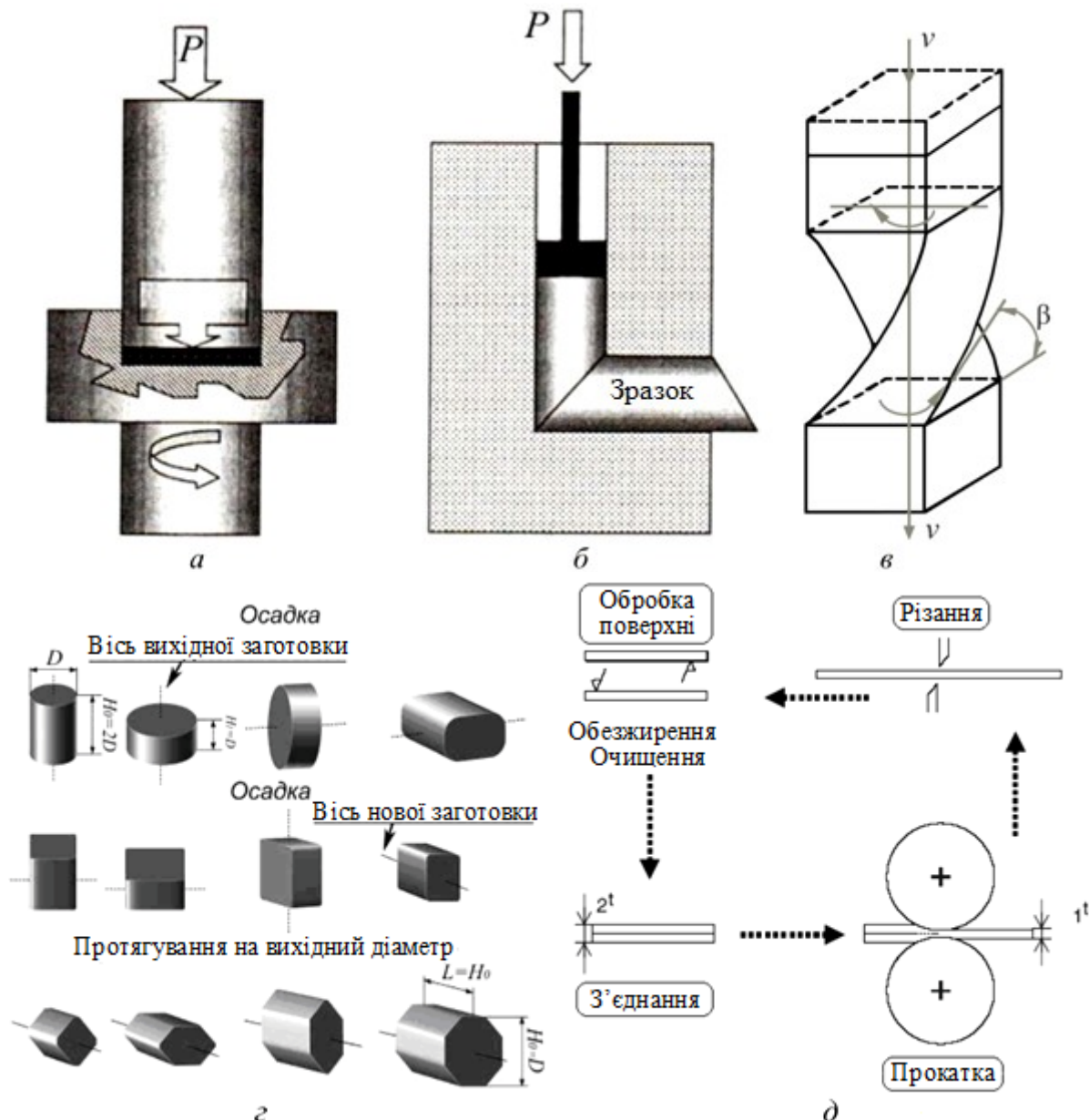


Рис. 1. Схеми методів отримання УДЗ структури: (а) зсув під тиском, (б) рівноканальне кутове пресування (РККП), (в) гвинтова екструзія, (г) мультиосьова деформація (МД), (д) акумулююча прокатка

Схема трансформації структури титану під час деформації приведена на рис. 2. Починаючи з найменших ступенів деформації, активізується

двійникування; двійникові межі з висококутовим розорієнтуванням інтенсивно подрібнюють мікроструктуру титану (рис. 2, а). Переорієнтація кристалічних ґраток у двійниках перетворює ковзні дислокації на сидячі. Для забезпечення пластичного перебігу всередині двійників необхідні нові мобільні дислокації, що призводить до загального підвищення густини дислокацій (рухливі + сидячі) (рис. 2, б). Подальше підвищення ступеня деформації збільшує кількість двійників та щільність дислокацій. Приблизно до 20% деформації двійникування загасає, і подальша деформація здійснюється за рахунок дислокаційного ковзання. Дислокації перебудовуються у дислокаційні стінки та субмежі, утворюючи субструктуру (рис. 2, в). Високе локальне напруження через зерномежлве (завдяки різкому збільшенню висококутових двійникових меж) та субструктурне зміцнення призводять до формування висококутових меж деформаційного походження (фрагментації) та подальшого подрібнення структури (рис. 2, г). Розвиток процесу формування висококутових меж деформаційного походження підвищує частку, зайняту дрібними зернами (рис. 2, д), у результаті призводячи до формування УДЗ структури (рис. 2, е) [9].

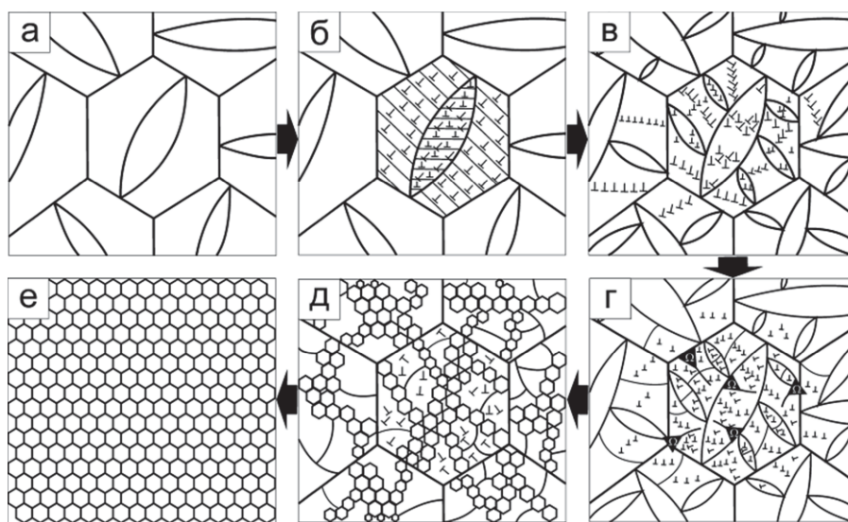


Рис. 2. Схема трансформації структури титану під час деформації

Сплави на основі титану, через поєднання в собі високої питомої міцності та корозійної стійкості, знаходять широке застосування в багатьох галузях промисловості. Підвищення механічних властивостей титану та його сплавів, досягнуте подрібненням мікроструктури, могло б суттєво розширити сфери їх застосування. Однак вони мають досить низьку технологічну пластичність, що призводить до зростання трудомісткості обробки. Тому потрібна всебічна оцінка переваг переведення в УДЗ стан титану та його сплавів.

1. Наноматеріали, нанотехнології, нанопристрої / М.О. Боровий та ін. Київ: «Інтерсервіс», 2015. 350 с.

2. Gleiter H. Nanocrystalline materials: Basic concepts and microstructure. *Acta Mater.* 2000. Vol. 48. P. 1-29.
3. Наноматеріали і нанотехнології: навчальний посібник / М.О. Азаренков та ін. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2014. 316 с.
4. Пчелінцев В.О., Дегула А.І. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів: навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2012. 247 с.
5. Meyers M.A., Mishra A., Benson D.J. Mechanical properties of nanocrystalline materials. *Progr. Mater. Sci.* 2006. 51. P. 427-556.
6. Kaibyshev O. A. Superplasticity of Alloys, Intermetallides and Ceramics. Berlin, Springer-Verlag, 1992. 317 p.
7. Xu C., Cui Y., Han Q. Severe Plastic Deformation of Steel Induced by Ultrasonic Vibrations. *Open Journal of Metal.* Vol. 3 No.1, March 26, 2013. P. 1-5.
8. Nepershin R. Surface Plastic Deformation by Sliding Elliptical Cylinder. *Journal of Materials Science and Chemical Engineering.* 2015. Vol. 3 No.1. P. 1-7.
9. The transformation of slip dislocations during twinning of copper-aluminum alloy crystals / Z.S. Basinski et al. *Rev. Metall.* 1997. V. 94. P. 1037-1043.

## Основи ультразвукової дефектоскопії матеріалів

*Юрій Біжецький<sup>1</sup>, Юрій Павловський<sup>1</sup>, Надія Павловська<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, yurii.bizhetskyi@dspu.edu.ua*

*<sup>2</sup>Ліцей №4 імені Лесі Українки Дрогобицької міської ради Львівської області*

Ультразвукові хвилі – це механічні хвилі з частотою понад 20 кГц. Вони можуть бути згенеровані та розповсюджуватися у різних середовищах, таких як повітря, вода, тверді матеріали та біологічні тканини. Генерація ультразвуку зазвичай здійснюється за допомогою п'єзоелектричних кристалів або електромагнітних перетворювачів [1].

Ультразвукові хвилі характеризуються амплітудою, частотою, довжиною хвилі та інтенсивністю. Амплітуда визначає максимальне відхилення частинок середовища від їхнього початкового положення, а частота вказує на кількість коливань, які виникають за одиницю часу. Довжина хвилі залежить від швидкості поширення ультразвуку у середовищі та частоти хвиль. Інтенсивність ультразвуку відображає енергію, яка переноситься хвилями через одиницю площі за одиницю часу.

У промисловості ультразвукові хвилі використовуються для різних завдань, таких як очищення поверхонь, зварювання, розрізання матеріалів, неруйнівного контролю якості та вимірювання товщини. Завдяки своїй високій частоті та короткій довжині хвилі, ультразвук може проникати у вузькі простори й дозволяє здійснювати точне контролювання та обробку матеріалів.

У науці та дослідженнях ультразвук широко використовується для вивчення фізичних принципів, виявлення структурних особливостей матеріалів та проведення експериментів. Він може використовуватись для вимірювання механічних властивостей матеріалів, дослідження акустичних характеристик та багатьох інших додаткових застосувань.

Фізична основа ультразвуку полягає у механічних коливаннях частинок середовища, через яке поширюються звукові хвилі. Ультразвукові хвилі виникають внаслідок періодичних коливань п'єзоелектричного кристала під впливом зміненого електричного поля. Наприклад, такі п'єзоелектричні кристали, такі як кварц, літій ніобат ( $\text{LiNbO}_3$ ) або цирконату титанат (PZT), мають властивість генерувати електричні сигнали при зміні механічного напруження або, навпаки, коливатися механічно при зміні електричного поля. Це явище називається п'єзоелектричним ефектом. Коли до п'єзоелектричного кристала прикладається змінене електричне поле, він деформується або коливається, що призводить до механічних коливань у молекулярній структурі кристала. Ці механічні коливання передаються через середовище у вигляді ультразвукових хвиль.



Більшість методів ультразвукового дослідження використовує або поздовжні або поперечні хвилі. Також існують інші форми поширення ультразвуку, включаючи поверхневі хвилі та хвилі Лемба. Поздовжні ультразвукові хвилі – хвилі, напрям поширення яких збігається з напрямом зміщення та швидкостей поширення частинок середовища. Поперечні ультразвукові хвилі – хвилі, які розповсюджуються у напрямку, перпендикулярному до площини, в якій лежать напрями зсувів і швидкостей частинок тіла, те саме, що і хвилі зсуву [2].

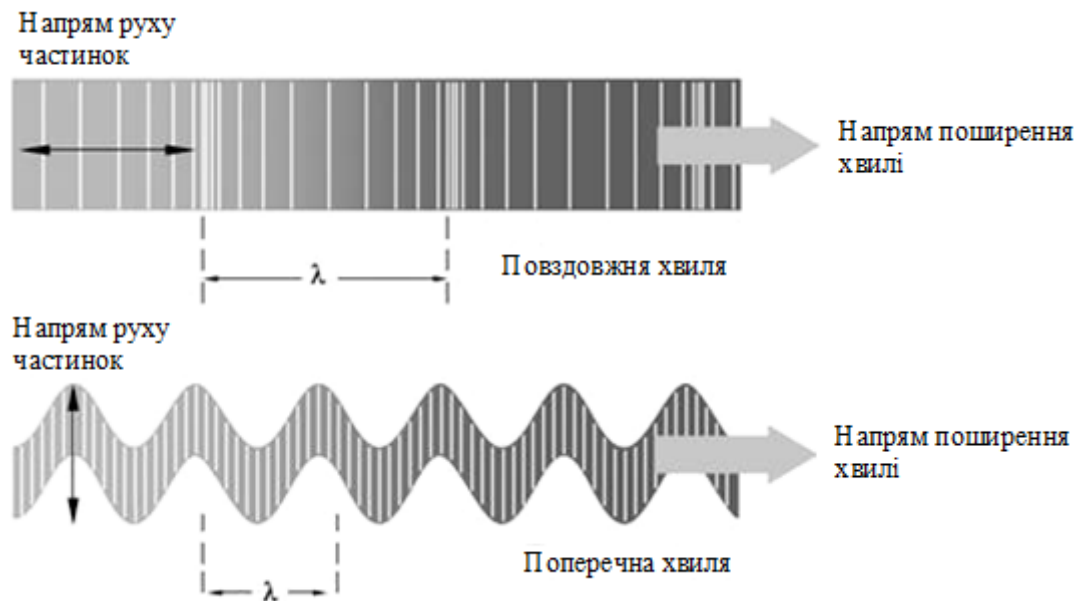


Рис. 1. Рух частинок у повздовжніх та поперечних ультразвукових хвилях

Ультразвукова дефектоскопія – це метод неруйнівного контролю, який базується на використанні ультразвукових хвиль для виявлення та характеристики дефектів у матеріалах [3].

Принцип ультразвукової дефектоскопії полягає в тому, що ультразвукові хвилі випромінюються у матеріал, а потім вони відбиваються або розсіюються від межі поділу між матеріалами або від дефектів, таких як тріщини, порожнини, включення або зміни структури матеріалу. Ці відбиті хвилі затримуються і реєструються за допомогою ультразвукових датчиків, які перетворюють механічні коливання в електричні сигнали. Після цього сигнали аналізуються та відтворюються у вигляді зображень або числових даних.

Ультразвукова дефектоскопія має декілька переваг. По-перше, вона є неруйнівною, тобто не пошкоджує досліджуваний матеріал і не впливає на його властивості. Це робить її цінним інструментом для контролю якості та виявлення дефектів у критичних компонентах без необхідності розбирання або зниження продуктивності. По-друге, ультразвукова дефектоскопія дозволяє отримувати докладну інформацію про розташування, розмір,

форму та характер дефектів, що дозволяє здійснювати точний аналіз та приймати відповідні рішення.

Ультразвукова дефектоскопія застосовується в багатьох галузях. У промисловості вона використовується для виявлення тріщин, зварних дефектів, порожнин, включень та інших недоліків у металевих, пластикових, композитних та інших матеріалах. Це дозволяє забезпечити безпеку та надійність виробів, зменшити ризик виникнення аварій та збільшити їхню ефективність. У медицині ультразвукова дефектоскопія застосовується для виявлення патологічних змін у біологічних тканинах, наприклад, для виявлення пухлин або оцінки стану серця та судин [4].

Для проведення ультразвукової дефектоскопії використовують спеціальні пристрої, які складаються з ультразвукового генератора, датчиків (перетворювачів) для випромінювання та реєстрації ультразвукових хвиль, а також системи обробки сигналу для аналізу та відображення результатів. Деякі пристрої можуть також мати можливість зберігання та обробки даних для подальшого аналізу.

Отже, ультразвукова дефектоскопія є потужним та ефективним засобом контролю якості матеріалів у багатьох галузях, таких як виробництво, будівництво, нафтогазова промисловість, авіація тощо. Вона дозволяє виявляти дефекти, які можуть призвести до втрати міцності та безпеки конструкцій, та забезпечує неруйнівний і швидкий контроль матеріалів без необхідності розбирання або пошкодження випробуваного об'єкта.

1. Дідур В.В., Петриченко Є.А., Новик О.Ю. Ультразвук та його застосування в промисловості. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2023. Т.13, №1. С. 1-9. <https://doi.org/10.31388/sbtsatu.v13i1.360>
2. Цапенко В.К., Куц Ю.В. Основи ультразвукового неруйнівного контролю. Київ: НТУУ «КПІ», 2009. 431 с.
3. Троицкий В.А. Ультразвуковой контроль: дефектоскопи, нормативні документи, стандарти по УЗК. Київ: Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, 2006. 221 с.
4. Назарчук З.Т., Скальський В.Р. Акустико-емісійне діагностування елементів конструкцій: у 3 т. Київ: Наукова думка. 2009. 888 с.

## Інноваційні будівельні матеріали

*Роман Бялас, Юрій Павловський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, roman.bialas@dspu.edu.ua*

Сучасне матеріалознавство просунулося з технологією досить помітно – є по-справжньому нові революційні будівельні матеріали, створюються синтетичні новинки, будівельні матеріали, які легші, міцніші та екологічніші від звичних.

Деякі інноваційні будівельні матеріали знайдуть своє місце, можливо, у невеликих нішах, а ряд нових будматеріалів мають перспективу стати широко застосовуваними. Будівлі з традиційними цегляними та бетонними конструкціями поступово відійдуть у минуле, оскільки запит людства очевидний: потрібні екологічні, енергоефективні, міцні та легкі водночас будівлі, які виглядатимуть красиво та функціонально.

У роботі представлено деякі найцікавіші та вражаючі за своїми властивостями інноваційні матеріали у будівництві, які вже застосовуються, та будматеріали як перспективний концепт, випробуваний у пілотних проектах. Ряд будівельних матеріалів умовно нові – тобто сама технологія розроблена та випробувана давно, але застосовується зараз вибірково та не повсюдно. Нові будівельні матеріали використовуються як у декоративних оздоблювальних роботах, так і у повноцінних будівельних конструкціях як основний матеріал.

*Прозоре дерево.* Про створення новітнього екологічного матеріалу прозорого дерева повідомлялося ще в 2016 році, але тільки у 2020 році вчений, який з командою з Університету штату Меріленд у Коледж-Парку винайшов спосіб робити деревину прозорою, заявив, що випробування завершено та отримано стійкий результат. Прозоре дерево мінімум у 5 разів міцніше і легше за скло, а також термоефективніше. Саме ці характеристики роблять його набагато цікавішим за пластик. Серед інших переваг: сировина відновлювана та екологічна: вальсове дерево росте швидко, за 5 років виростає вже доросле дерево, витрати на виробництво набагато нижчі, ніж для виробництва скла, де є відчутний вуглецевий слід через витрати на опалення та електрику. Прозоре дерево досить гнучке, тому що у ньому є натуральна целюлоза. Щоб досягти прозорості, бальсову деревину вимочують у спеціальному розчині, а потім до структури додається епоксидна смола. Прозора деревина, або деревне скло можна застосовувати замість традиційних склопакетів, або іншим елементам у будівельних конструкціях, де необхідна прозорість, міцність, а також екологічність та енергозбереження.

*Вуглеволокно.* По-справжньому матеріал майбутнього та інноваційний

винахід, який знаходить застосування у багатьох сферах, де потрібна міцність та легкість – і будівництво, це та галузь де такі якості є архіважливими. Вуглеволокно набагато легше від заліза (на 75%) та алюмінію (на 30%). Вуглеволокном армують всі традиційні будівельні матеріали, підсилюючи їхню міцність – цеглу, залізобетонні блоки, дерев'яні конструкції, а також забезпечуючи меншу товщину панелей, а відповідно і вагу. Вуглеволоконна арматура у залізобетоні також забезпечує відмінну теплоізоляцію. Єдиний мінус, який обмежує масове застосування – дорожня матеріалу.

*Самовідновлюваний бетон.* Якщо дослівно перекласти англійський варіант «Self healing concrete», то він звучить-як «бетон, який самозцілюється». Винахідник Хенк Джонкерс із Делфтського технічного університету ще у 2015 році показав інноваційний метод для відновлення тріщин у бетоні за допомогою бактерій. Принцип технології простий: у бетон додавали капсули з особливими бактеріями та поживними речовинами для них, які активувалися, як тільки потрапляла вода. Тріснутий бетон з вологою відбудовувався, заповнювався вапняком, який продукували бактерії. Крім цієї біотехнології, є інша альтернатива від корейських дослідників, де до бетону додаються капсули певного полімеру. Він також під дією вологи та сонця починає реагувати – набухати та заповнювати тріщину.

Американські вчені з Вустерського політехнічного університету (WPI) також розробили біобетон, куди добавили фермент, який реагує з CO<sub>2</sub>, виділяючи кристали карбонату кальцію – за характеристиками схожі на бетон. І в такий спосіб заповнюються всі тріщини, зміцнюючи бетон. Міліметрові тріщини відновлюються за добу.

Інша розробка вчених з Університету Колорадо ґрунтується на фотосинтезі бактерій. До складу біобетону входить суміш із ціано-бактерій – фотосинтезуючі бактерії желатину та піску. Вони реагують на воду та збільшуються у розмірі, заповнюючи порожнини.

*Аерогель* – найтвердіший і найлегший у світі матеріал, оскільки складається із 99,8% повітря. Синтетичний пористий надлегкий матеріал одержують із гелю, в якому рідкий компонент гелю замінений газом. У результаті виходить дуже тверде тіло з надзвичайно низькою щільністю та теплопровідністю. На дотик він схожий на крихкий пінополістирол. Особливість аерогелів – вони можуть мати теплопровідність меншу, ніж у газу, який вони містять. Такий матеріал є відмінним теплоізолятором, а отже широко застосовується у промислових масштабах. З огляду на високу і тонку пористість структури аерогелі можуть використовуватися як збиральна матриця для дрібних частинок пилу.

*Richlite* – паперовий міцний композит. Його створюють із відходів паперу, їх пресують у тверді та гладкі панелі, які можна обробляти. Про

екологічність паперу говорити нічого – це основна його перевага. Однак технології перетворюють його на дивовижну сировину, яка дуже потрібна для екобудування. На відміну від каменю або твердої поверхні, Richlite працює так само, як щільна деревина твердих порід, її можна легко фрезерувати, шліфувати, з'єднувати. Матеріал Richlite також водостійкий, гігієнічний, має низьке вологопоглинання, високу тепло- і вогнестійкість, надзвичайно щільний і міцний. Його зовнішній вигляд – максимально природний та приємний. Тому його застосовують у багатьох галузях, це відомий та улюблений багатьма архітекторами оздоблювальний матеріал для дизайну меблів, елементів інтер'єру та креативних споруд.

*Рідкий граніт* – штучний «рідкий» камінь – особлива рідка будівельна суміш (70% мармурової крихти та 30% спеціальних добавок та декоративного наповнювача), яку напилюють на певну поверхню. Завдяки складу, рідина застигає красиво та намертво, забезпечуючи поверхню міцністю та декоративним виглядом. Рідкий граніт екологічний матеріал, оскільки в нього входять безпечні смоли та натуральна мармурова крихта і мінеральні наповнювачі. Цей композитний матеріал активно використовується в обробних роботах для виготовлення чи покриття окремих конструкцій або елементів інтер'єру.

*Гнучкий бетон.* Розробки напрямлені на покращення якостей бетону є одними з найпопулярніших. На бетоні, фактично, ґрунтується все будівництво. Однією з проблем бетону є його недовговічність, якщо з'являються сколи та тріщини, які утворюються внаслідок впливу зовнішнього середовища. Крім того, бетон може бути міцним, проте він фіксований та обмежений за навантаженням. Науковці з Сінгапуру ще у 2014 році змогли вирішити питання не лише міцності та зменшення ваги, виключивши арматуру в бетонних конструкціях, але й додали не характерну властивість бетону – гнучкість. Завдяки унікальній добавці новий бетон ConFlexPave отримав гнучкість та міцність у 3 рази вищі, ніж у звичайного. У розчин замішують найтонше ультраволокно, яке ковзає в структурі бетону, не закріплюючись у ньому. Саме це дає ефект еластичності.

Розробки з гнучкого бетону продовжують багато вчених. Так, фахівці університету Суїнберн створили бетон без цементу, але з такими ж визначними характеристиками щодо гнучкості та навантажень. Екологічність нового бетону в тому, що до його складу входить летюча зола, геополімерний композит – типовий викид-відхід від вугільних електростанцій. Його застигання відбувається за кімнатної температури, отже, немає потреби у високих неекологічних витратах на виробництво. Але головне, новий бетон у 400 разів гнучкіший за звичайний, зберігаючи при цьому міцність бетону. Геополімери не тільки додали коефіцієнт згинання, але й покращують показники стійкості при можливих мікроруйнуваннях. Полімерні волокна тримають структуру при навантаженні навіть із

тріщинами, тому новий матеріал можна використовувати у сейсмоактивних районах – ризик руйнування будівель із такого бетону мінімізується.

Найновіший будівельний матеріал *Concrete Canvas*. Це, власне, бетонна тканина в рулоні – революційний матеріал, що пропонує безмежні можливості дизайну в будівельній архітектурі та нові виклики для будівництва. *Concrete Canvas* використовується для широкого спектру будівельних завдань і не тільки. Це дозволяє будувати бетонні конструкції з мінімальними витратами на встановлення та навчанням фахівців. Зазвичай установка вдсятеро швидша: розгортається підготовлений рулон і просто додається вода. Це допоміжний матеріал, який полегшує низку робіт, що передують спорудженню, або бере участь у підготовці інфраструктурних об'єктів: каналів, ремонт покриттів, захист поверхонь, схилів, зміцнення водойм та труб.

*Прозорий алюміній* – матеріал майбутнього – це прозора кераміка, в основі якої лежить оксинітрид алюмінію (AlON). Особливості цього матеріалу – стійкий до подряпин і міцний, ці характеристики набагато вищі ніж в алюмосилікатного скла (кварцове), на 85% твердіший за сапфір. Крім того, витримує нагрівання до 2100°C. Стійкий до радіації, до кислот, лугів та води. Цей матеріал відразу пішов на озброєння до військових і для оптичних виробництв. Але в будівництві з нього виготовляють ударостійкі вікна, бані та інші елементи, що вимагають прозорості та міцності.

*Гідрокераміка* (пасивне охолодження) – композитний фасадний матеріал із глини та гідрогелю, який здатний охолоджувати внутрішні приміщення будівель до 6°C. Цей матеріал, який отримав назву *Hydroceramic*, використовує здатність гідрогелю поглинати воду, яка в 500 разів перевищує його власну вагу, для створення будівельної системи, яка ніби стає живою істотою як частина природи. Його розробили іспанські студенти ще в 2014 році, і з того часу цей матеріал та технологія систем само охолодження стали дуже затребувана в будівництві та архітектурі. Особливо в екобудівництві: економиться до 28% від загального споживання енергії традиційними охолоджуючими пристроями.

*САВКОМА* – вуглеводневі нитки. Для таких сейсмологічних територій як Японія дуже важливими є матеріали, які витримують землетруси. Тому лабораторія *Komatsu Seiten Fabric* розробила термопластичний композит із вуглецевого волокна – *САВКОМА Strand Rod*. Композит покритий неорганічними та синтетичними волокнами, з обробкою із термопластичної смоли – і це дало можливість створити найлегшу у світі систему сейсмічного армування. Інноваційні нитки-струни майже вп'ятеро легші, ніж металевий дріт тієї ж міцності, і гарні за дизайном. Крім того, вони досить ефективні – будівля відповідає вимогам до сейсмічної арматури. Звичайно, як і всі матеріали з карбону, матеріал недешевий.

Запозичена структура будови бджолиних сот знайшла втілення у

матеріалі *Flexicorb*. Дуже проста ідея виявилася гнучкою і функціональною. Ідея з'явилася в Єльському університеті, де вивчали структуру сот. Поєднавши в один масив питні трубочки, по суті, виходить структура, що нагадує соти. Тисячі поліпропіленових трубочок щільно з'єднуються в гнучку матрицю, якій можна надавати різні форми. Така структура добре пропускає світло і її часто використовують для виготовлення декоративних елементів освітлення.

*Ультра-біла фарба для пасивного охолодження.* Те, що біле відбиває світло, добре відомо. Але виявляється, можна створити особливу «найбілішу у світі» фарбу, яка служитиме не гірше за кондиціонер для охолодження приміщень. В американському дослідному університеті створили білу фарбу, яка відбиває 98,1% сонячного світла. Таємниця фарби – склад, до якого домішують сульфат барію, який і забезпечує ідеально чистий білий колір зі світловідбиваючим ефектом. За результатами випробувань були отримані чудові показники: покриття даху площею близько 90 м<sup>2</sup> порівняно з охолоджувальною потужністю 10 кВт. Ця цифра вища, ніж типова потужність домашніх кондиціонерів. Нова фарба може не тільки охолоджувати будинки, але і запобігати перегріванню зовнішніх систем електрики.

*Облицювання з біовугілля.* Берлінський стартап Made of Air розробив особливий нетоксичний біопластик, виготовлений з біовугілля з лісових і сільськогосподарських відходів. Він вловлює вуглець і може використовуватися для всього – фасади будівель, меблі, інтер'єри, транспорт та міська інфраструктура. Перероблений матеріал складається на 90% з вуглецю і здатний адсорбувати CO<sub>2</sub> з атмосфери, а сам він є вуглецево-негативним матеріалом. Пористий, багатий на вуглець матеріал дуже ефективно утримує вуглець. На відміну від біомаси, яка розкладається і швидко викидає свій вуглець назад в атмосферу, біовугілля залишається стабільним впродовж сотень або навіть тисяч років. Виготовлений з біовугілля пластик Air дешевший ніж звичайний біопластик, але все ж таки дорожчий ніж матеріали на нафтовій основі. Шестикутні панелі, які отримали назву HexChar, були вперше встановлені в дилерському центрі Audi у Мюнхені у 2021 році, що стало першим випадком використання продукту у будівництві.

*Конопляна арматура.* Дослідники з Політехнічного інституту Ренселера в США винайшли альтернативу сталевій арматурі з конопель, яка, за їх твердженням, дозволяє уникнути проблеми корозії та скоротити викиди вуглецю під час будівництва. Арматура з конопель може використовуватися для підтримки бетонних конструкцій так само, як сьогодні використовується сталева та інша арматура, але з меншим впливом на навколишнє середовище завдяки як складу матеріалу, так і терміну служби. У даний час ржавіння сталевих арматур – основна проблема, яка

призводить до передчасного руйнування таких конструкцій, як мости, дороги, греблі та будівлі. Інноваційна арматура з коноплею забезпечить довговічність та захист від корозії в 3 рази. І більше того, на відміну від армування скловолокном у конструкціях, які особливо піддаються корозії, конопляна арматура не вимагає стільки енерговитрат на виробництво та експлуатацію, що робить її екологічно безпечнішою.

Представлені новітні матеріали – невелика частина сучасних розробок, які вже застосовуються у будівельній галузі, щорічно кожна з технологій покращується, або на зміну одного рішення приходять інші. Будівництво – та сфера, де технологічність матеріалів та інноваційні цифрові рішення можуть перевернути методи ведення проєктів та створювати по-справжньому футуристичні об'єкти.

1. 17 інноваційних будівельних матеріалів, які змінюють наш спосіб будівництва. URL: <https://www.planradar.com/gb/top-15-innovative-construction-materials/>

2. 20 інноваційних будівельних матеріалів. URL: <https://proest.com/construction/tips/innovative-materials/>

3. 10 модних сучасних будівельних матеріалів, про які варто знати (2022). URL: <https://www.novatr.com/blog/advanced-construction-materials>

4. 15 інновацій у будівельних матеріалах, які формують майбутнє будівництва. URL: <https://www.studioprimearc.com/post/15-innovations-in-building-materials-that-are-shaping-the-future-of-construction>

5. Топ-10 нових будівельних матеріалів, на які варто звернути увагу в 2024 році. URL: <https://www.planradar.com/gb/top-10-new-construction-materials-to-look-out-for-in-2024/>

6. 18 інноваційних будівельних матеріалів 2024. URL: <https://civiconcepts.com/blog/innovative-construction-materials>

7. Посібник із будівельних матеріалів та останніх інновацій у 2024 році. URL: <https://neuroject.com/construction-materials/>



## Особливості профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Швейна справа»

*Галина Головенко, Мирослав Пагута*

*кафедра технологічної та професійної освіти*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [halyna.holovenko@dspu.edu.ua](mailto:halyna.holovenko@dspu.edu.ua), [miroslav06@dspu.edu.ua](mailto:miroslav06@dspu.edu.ua)*

Вміння шити – це той навик, який може стати в нагоді кожній людині. Оволодіння цим навиком в школі є важливим і цінним оскільки дозволяє учням самостійно відремонтувати чи навіть пошити свій одяг, не звертаючись за допомогою до професіоналів. Це дозволяє учням розвивати свої творчі здібності та фантазію. Вони можуть створювати унікальні предмети одягу чи декоративні вироби, які дозволять їм в повній мірі самовиразитися та самоствердитися як особистість, дозволить їм створювати і носити швейні вироби які виражатимуть їх індивідуальність та будуть неповторними, що своєю чергою сприяє розвитку відповідальності та самостійності учнів.

Окрім того, вміння шити відкриває нові можливості для професійного само становлення особистості. Так, професія швеї, кравця чи модельєра в наш час є достатньо затребуваною та поплатною, а отже, знання швейної справи може стати чудовим стартом для подальшої фахової кар'єри у цій галузі.

Тому профільне навчання старшокласників за спеціалізацією «Швейна справа» є актуальним та затребуваним.

В пояснювальній записці до навчальної програми «Технології. Профільний рівень 10-11 класи. Спеціалізація «Швейна справа»» зазначається, що ця програма поряд із формуванням відповідних компетентностей сприяє подальшому свідомому вибору учнями професії швачки або споріднених професій та націлена на формування базових знань, умінь, компетенцій в сфері виробництва швейних виробів, поетапне й послідовне ознайомлення з особливостями організації та функціонування сучасного швейного виробництва. Програмою передбачено обов'язкове виконання учнями творчих проектів та реалізацію індивідуальних освітніх траєкторій [1, с. 3-4].

Ця навчальна програма розрахована на 2 роки підготовки учнів (10-11 класи) з 6 годинним тижневим навантаженням, що в сукупності дає 210 годин на рік в кожному класі, за цей час учні повинні оволодіти чотирма смисловими розділами: основами швейного виробництва; проектуванням швейних виробів; технологією виготовлення швейних виробів; оцінювання й презентація швейних виробів [1, с. 3-5].

Важливу роль в ефективності реалізації завдань навчальної програми відіграє методика її реалізації, що являє собою спосіб організації діяльності

педагога та учнів який обумовлений особливостями та закономірностями навчального предмету.

Методика навчання старшокласників швейній справі має бути різноманітною та цікавою, щоб мотивувати учнів до вивчення цього ремесла. Виходячи із змісту програми можемо вести мову про те, що основними напрямками методики її реалізації повинні бути формування теоретичних знань та практичних умінь й навичок, а також творчий розвиток учнів [2].

А отже, методика профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Швейна справа» може, й на наш огляд повинна, включати в себе поєднання теоретичних уроків про роль та структурні елементи швейного виробництва, про масові та індивідуальні методи виготовлення одягу, про автоматизовані системи швейного виробництва, про особливості дизайну текстилю та одягу, реалізацію практичних швейних проєктів, екскурсійні відвідування швейних фабрик, ательє та студій моди, запрошення з гостьовими лекціями професіоналів швейної справи, технологів швейного виробництва та модельєрів.

При такому підході початковий етап навчання включатиме в себе вивчення старшокласниками основ швейної справи: пізнання різних швів, їх призначення та способи їх виконання. Далі слідує вивчення основних інструментів і матеріалів, необхідних для шиття, таких як нитки, голки, ножиці, мірний інструмент та тканини. Учням також необхідно навчитися працювати з викрійками, схемами й кресленнями, та шити по них, освоювати різні техніки обробки країв та створювати вироби різної складності. Учні ознайомлюються з різними техніками швейної роботи, вчаться виготовляти різноманітні вироби – від одягу до аксесуарів.

В програмі обов'язковою складовою передбачена практична частина, де учні мають можливість втілити свої ідеї в життя, виготовляючи власні проєкти. Важливою складовою цього етапу є співпраця з учителем технологій та фахівцями з сфери швейної справи, які допомагають учням у розвитку їхніх талантів та навичок.

Важливим елементом методики навчання старшокласників швейній справі є індивідуальний підхід до учнів. Кожен учень має свої здібності та темп навчання, тому важливо адаптувати методику навчання під конкретного учня. Деяким учням може знадобитися більше часу на освоєння певних навичок, тоді як інші швидко засвоюють нову інформацію [2].

Крім того, важливо поєднувати в навчанні старшокласників швейній справі різноманітні методи, такі як демонстраційні уроки, групові та індивідуальні заняття, використання навчальних посібників та відеоуроків. Поєднання різноманітних методів навчання допомагає учням краще оволодіти навчальним матеріалом.

Поряд із цим важливим є використання у процесі навчання сучасних технологій, адже швейна справа в сучасному світі може бути, і зазвичай і є, дуже технологічною. Використання комп'ютерних програм для створення моделей або крою може сприяти покращенню навичок учнів та забезпечити їм нові можливості в створенні власних проектів.

Надзвичайно важливим аспектом методики профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Швейна справа» є розвиток творчого мислення в учнів: стимулювання креативності, заохочення експериментів та пошук свого стилю у швейній справі. При цьому необхідно навчати старшокласників самодисципліни, відповідальності та точності у роботі.

Тому неодмінним елементом методики навчання має стати практика: проведення майстер-класів, виконання учнями самостійних проектів, участь у конкурсах та виставках. Тільки через постійну практику учні матимуть змогу засвоїти всі нюанси швейної справи та досягти належного рівня майстерності.

Таким чином, методика навчання старшокласників швейній справі має поєднувати у собі теоретичні знання, практичні навички, творче мислення та самодисципліну. Важливим є залучення учнів до процесу навчання та створення комфортної атмосфери, яка дозволить їм розкрити свій потенціал та стати майстрами шиття.

1. Навчальна програма Технології. Профільний рівень 10–11 класи. Спеціалізація «Швейна справа». URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/tehnologiyi-profilni.zip>
2. Хоменко Л. М. Проектування швейних виробів в умовах освітнього процесу. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2022. Вип. 205. С. 201-205. URL: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-205-201-205>

## Особливості організації та проведення факультативних занять з автосправи у закладі загальної середньої освіти

*Сергій Грицьків, Леонід Оришанський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, serhii.hrytskiv@dspu.edu.ua, orshanskilv@dspu.edu.ua*

Організація та проведення факультативних занять з автосправи може бути цікавою та корисною для учнів, які цікавляться автомобілями та автомобільною технікою. Крім того, «факультативні заняття з автосправи в школі надають можливість учням поглибити свої знання про автомобільну техніку, правила дорожнього руху та автосервіс» [1, с. 149].

Для якісного проведення факультативних занять з автосправи в закладі загальної середньої освіти необхідно створити відповідні умови, зокрема, такі [2; 3]:

1. Залучити місцеві автосервіси, автомобільні компанії, автошколи які можуть надати підтримку та ресурси для занять з автосправи. Це можуть бути спеціалісти, які можуть проводити тренінги або гостьові лекції, а також надати доступ до автомобілів чи обладнання.

2. Забезпечити відповідне приміщення для проведення занять з автосправи, де мають бути необхідні інструменти, деталі автомобілів, схеми, документація для ознайомлення учнів, дидактичні матеріали.

3. Включити факультативні заняття з автосправи до розкладу уроків, заздалегідь встановивши регулярні дні та час проведення. Це дозволить учням та вчителю технологій підготуватись та приділити необхідний час для організації таких занять.

4. Запросити вчителя технологій або інструктора, які мають достатні знання й інтерес до автосправи. Ці особи будуть відповідальними за планування та проведення занять, укладання дидактичних матеріалів та безпосереднє навчання школярів.

5. Розробити цікаві та захоплюючі уроки, використовуючи активні й інтерактивні методи навчання. Максимально залучити учнів до практичної роботи, дослідницьких проєктів тощо.

6. Залучити батьків, яким запропонувати взяти участь у заняттях або поділитися своїм досвідом у цій галузі. Це підвищить зацікавленість учнів та підтримку з боку батьків.

7. Забезпечити безпеку при проведенні практичних занять з автосправи, а саме: використовувати захисне спорядження, встановити інформацію з правил безпеки та наголосити на важливості дотримання учнями безпечних робіт.

8. Визначити методи оцінювання навчальних досягнень і прогресу учнів у галузі автосправи. Для цього слід використовувати практичні завдання, контрольні роботи, проекти або навіть демонстрування учнями своїх умінь і навичок.

9. Розглянути можливість організації екскурсій до автомобільних підприємств, автосалонів чи автомобільних виставок, що дозволить учням спостерігати реальний виробничий процес в галузі автомобілебудування чи автосервісу.

10. Розглянути можливість організації виставок або презентації для демонстрування досягнень учнів у галузі автосправи. Запросити батьків, адміністрацію школи та інших учнів, щоб поділитися знаннями та досвідом, набутими під час факультативних занять.

Наш практичний досвід роботи факультативу з автосправи у Дрогобицькому ліцеї № 5 дозволив укласти методичні рекомендації вчителям технологій, які допоможуть в організації та проведенні подібних занять у закладі загальної середньої освіти:

1. *Визначте цілі та об'єкти навчання.* Перед початком факультативних занять важливо визначити, що саме ви хочете досягти; чи бажаєте надати загальний огляд автомобільної техніки, розглянути питання безпеки дорожнього руху або дослідити конкретні аспекти автосправи. Правильне визначення цілей та об'єктів навчання допоможуть у структуруванні занять та відборі відповідного дидактичного матеріалу.

2. *Завжди наперед плануйте заняття.* Створіть план занять, що міститиме теми, які потрібно висвітлити, та розподіліть їх на окремі заняття. Заздалегідь підготуйте дидактичні матеріали, презентації, відеоматеріали, ілюстрації, які будете використовувати на заняттях.

3. *Взаємодія та практична діяльність.* Спробуйте зробити заняття активними та залучити учнів до взаємодії. Використовуйте демонстраційні матеріали, моделі або навіть запропонуйте невеличкі практичні завдання, які допоможуть учням краще зрозуміти теоретичний матеріал.

4. *Гостьові лекції.* Запросіть фахівців із автомобільної галузі або автомеханіків для проведення гостьових лекцій чи майстер-класів. Це дозволить учням почути думку професіоналів та задати запитання.

5. *Екскурсії.* Організуйте екскурсію до автомобільного сервісного центру чи автосалону, де учні зможуть побачити автомобілі та процес їх обслуговування. Це може допомогти їм краще усвідомити практичну складову автосправи.

6. *Дискусії та проекти.* Залучайте учнів до дискусій навколо актуальних тем в автомобільній галузі, зокрема, таких як: розвиток електромобілів, вплив автомобільної промисловості та транспортної інфраструктури на довкілля тощо. Також можна запропонувати учням створити проекти, пов'язані з автосправою, наприклад, дослідити нові

технології в автомобільній промисловості, сучасні системи безпеки або тенденції у галузі автономних (роботизованих) автотранспортних засобів.

7. *Оцінювання та відстеження прогресу:* Встановіть об'єктивну систему оцінювання, яка дозволить учням відстежувати реальний прогрес і навчальні досягнення. Це можуть бути тестування, практичні завдання, проекти або дискусійні заняття. Регулярно оцінюйте роботу учнів та надавайте моніторинговій інформації зворотний зв'язок.

8. *Залучення до практики на виробництві.* Запропонуйте учням можливість долучитися до практичних досліджень або стажувань в автомобільних компаніях, сервісних центрах або автошколах.

9. *Збережіть інтерес.* Спробуйте зробити заняття цікавими й захоплюючими. Використовуйте різноманітні методи навчання, ілюстрації, відеоматеріали та ігрові елементи, щоб викликати та зберегти інтерес учнів до автосправи.

10. *Заохочуйте самостійне навчання.* Рекомендуйте додаткову літературу, веб-ресурси та інші матеріали, які учні можуть вивчати самостійно. Стимулюйте школярів до подальшого дослідження автосправи та вдосконалення своїх знань й умінь.

Ці рекомендації можуть бути використані для організації та проведення факультативних занять з автосправи. Однак вчителю важливо підлаштовувати свій методичний підхід до потреб й інтересів учнів, створювати сприятливу та захопливу навчальну атмосферу на заняттях із автосправи.

Звісно, організація факультативних занять із автосправи в закладі загальної середньої освіти потребує певних ресурсів і зусиль: необхідно забезпечити безпеку учнів, залучити вчителів або інструкторів з необхідними знаннями та закупити необхідні інструменти, обладнання та матеріали. Однак подібні факультативи є цінним додатковим навчальним досвідом для учнів, що цікавляться автомобільною галуззю або мріють про професійну кар'єру в цій сфері.

1. Гелетій М.Д. Інноваційні форми та методи навчання автосправі в умовах середньої загальноосвітньої школи. *Молодь і ринок*. Щомісячний науково-педагогічний журнал Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. Дрогобич, 2013. № 5 (100). С. 149 – 152.

2. Гелетій М.Д. Факультативний курс з автосправи у закладі загальної середньої освіти: метод. посіб. для вчителів. Львів: ЛНУ, 2019. 88 с.

3. Люлька В.С., Коньок М.М., Ярулла В.І. Теоретичні основи організації навчальної діяльності учнів за профілем автосправа в школі. Вісник Чернігів. нац. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Чернігів: ЧНПУ, 2017. Вип. 150. С. 117 – 120.

## Історія художньої кераміки

*Романа Гуменюк, Юрій Павловський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, romana.humeniuk@dspu.edu.ua*

Перший в історії людства штучний матеріал – це кераміка, в основі якої лежить відкритий у давнину спосіб обробки та випалювання глини. Обпалені глиняні вироби є популярним і дуже давнім видом народного художнього керамічного ремесла.

Найчастішими знахідками археологів є глиняні предмети. Це предмети побуту, посуд, прикраси, культові статуетки, дитячі іграшки та інші вироби. Багато хто з них дійшли до нас у первозданному вигляді. На відміну від інших матеріалів, глина не гниє та не окислюється. За знайденими керамічними предметами або їх частинами археологи вивчають історію, побут, культуру та вірування попередніх поколінь людей.

Високого розвитку мистецтво кераміки досягло у багатьох країнах Стародавнього світу. Талановиті майстри звичайні речі перетворювали на витвори мистецтва. У більшості музеїв світу представлені експонати, виготовлені керамістами Стародавнього Єгипту, Ассирії, Вавилону, Греції, Китаю та інших держав. «Художня кераміка» належить до творів декоративно-ужиткового мистецтва, є культурною спадщиною людства.

Кераміка включає всі різновиди художніх виробів із випаленої глини – порцеляну, фаянс, майоліку, теракоту, гончарні вироби. Кераміка впродовж багатьох століть займає важливе місце у житті людини. Цей синтетичний матеріал, що поєднує конструкцію, форму та колір, широко застосовується для життєвих та естетичних функцій людей. Слово «керамос» у перекладі з давньогрецької мови означає «глина» і має символічний зміст, оскільки глина складається із землі, води та вогню [1].

Розкопки, що проводяться археологами на території багатьох держав, що знаходяться на різних континентах, підтверджують широке поширення кераміки.

Перші глиняні вироби просто висушували на сонці. Така кераміка була крихка і розмокала у воді, тому в ній зберігали лише сухі продукти. Стійкішим і практичнішим зробило глиняний посуд використання випалювання, яке згодом стали застосовувати для закріплення глиняного виробу – м'яка, пластична маса перетворювалася на твердий черепок. Прикрашати кераміку розпочали близько 6 тис. років тому. На посуд наносили орнаменти з хвилястими лініями, мотивами кола та спіралі, які позначали сонце, місяць, вітер, блискавку та інші природні сили. Орнаменти на глиняному посуді мали доброзичливу, захисну магічну функцію. Такого виду вироби були знайдені у країнах Середньої Азії, Близького Сходу,

Середземномор'я та інших районах світу [2].

Колискою кераміки вважають Китай. Вже 5000 р. до н.е. китайським майстрам було відоме гончарне коло. Винахід гончарного кола став найбільшим досягненням, дозволило створювати різноманітної форми симетричні судини. Процес виготовлення керамічних виробів прискорився, збільшилась продуктивність праці. З вологої, добре вимішаної глини досвідчений гончар міг за кілька хвилин зробити горщик, чашку чи іншу потрібну річ. Китайці виготовляли різний посуд, вази, чайники, коробочки для косметичних засобів та низку інших виробів, які прикрашалися розписними та рельєфними візерунками, різними поливами. Китайська кераміка різноманітна, відрізняється самобутністю форм та художніх рішень. У III-V ст. н.е. у Китаї з'являються перші вироби, близькі за властивостями і складом до порцеляни, а VI-VII ст. починається виробництво справжньої порцеляни. Особливого розквіту мистецтво порцеляни в Китаї досягло у XV-XVIII ст., у період зростання міст, у цей час зросла потреба міського населення у предметах декоративно-ужиткового мистецтва, і тоді виробництво порцеляни стало найбільш затребуваним промислом. Середньовічні китайські майстри домоглися отримання кольорової порцеляни. На білій поверхні виробів, яка використовувалася як тло для малювання, розташовувалися рослинні орнаменти, пейзажні та жанрові композиції. Вишукану простоту змінили декоративність, яскравість та ошатність [1, 3].

У період Середнього царства (бл. 2100-1700 рр. до н.е.) єгиптяни вже використовували гончарне коло. Виготовлений посуд єгипетські майстри прикрашали геометричними орнаментами, розфарбованими білою фарбою на червоному тлі або червоно-бурою на світлому тлі. У Єгипті ранні зразки, вкриті емаллю, знайдено у долині Нілу. Тоді ж з'являється «єгипетська порцеляна» – глазуровані горщики бірюзового та блакитного кольору. З такої глазурованої глини виконувалися також статуетки та фігури тварин [4].

У Середній Азії яскравою глазурованою керамікою облицьовували стіни мавзолеїв та медресе. Мистецтво кераміки у країнах Стародавнього Сходу, зокрема Ассирії та Вавилону, тісно пов'язане з художньою окрасою архітектури. Для оздоблення палаців та культових споруд використовувалась кольорова глазурована цегла та облицювальні плитки, які складали монументальні панно. Стиль фризівого рельєфу цих культур надалі було перенесено до Персії. Перевага надавалася зображенням фантастичних тварин. Давньоперська архітектура тісно поєднувалася з декоративно-ужитковим мистецтвом. З Єгипту та азійських країн виробництво глазурованих керамічних виробів поступово переходить до Греції та на територію сучасної Італії.

Особливість грецького мистецтва становлять мікенські вази,



сформовані вручну або на гончарному колі, розписані матовими фарбами на глянцевого або не глянцевого тлі. Червонофігурний та чорнофігурний вазопис давньогрецької художньої кераміки періоду архаїки відомий на весь світ. Надалі грецькі вази стають різноманітними за формами та розмірами, і призначаються для різних цілей. Форма кожної посудини суворо відповідала її призначенню [5].

У Стародавній Італії кераміка рідко розписувалася, а набагато частіше прикрашалася невисоким рельєфним орнаментом. Виготовлялись глиняні світильники, які щодо доцільності своєї форми, осмисленості прикрас, поставлені на один рівень з іншим керамічним посудом.

В античності кераміка широко застосовувалася і для виготовлення різних табличок (наприклад, покажчики вулиць чи рекламні вивіски). Херсонеська глазурована цегла, позначена таврами, славилася на всю округу. Вони також свідчать про високий рівень керамістів.

Середньовічні вази, тарілки, глечики та інший посуд, а також глазуровані архітектурні плитки, виконані в країнах Арабського Халіфату, Середньої Азії, Персії, здобули велику популярність далеко за межами свого регіону.

У Європі розквіт кераміки пов'язаний з епохою Відродження Італії. Наприкінці XV-XVI ст. у Німеччині стало досить поширеним виробництво ваз, декоративного посуду, пічних кахлів з рельєфним візерунком і покритою соляною глазур'ю. Цей вид кераміки досягає високого рівня досконалості у XVIII столітті на підприємстві Веджвуда в Англії. Веджвудська кераміка з кам'яних мас відрізнялася особливою міцністю та тонкістю обробки. Кольорові кам'яні маси, які включають базальт або яшму, частіше використовували для виготовлення різноманітних виробів на античні мотиви, які були в моді у цей період [1].

У XVII-XVIII століттях центрами виробництва та поширення фаянсового посуду в Європі були Дельфт (Голландія), Невер і Руан (Франція), Фаєнса, Каподимонте, Савона (Італія), Стаффордшир (Англія), Нюрнберг та Аугсбург (Німеччина). Найбільш знаменитим став дельфтський фаянс у синіх тонах. З цього матеріалу виконувалися знамениті вази для тюльпанів, чаші та тарілки з рослинним візерунком, морською темою та малюнками, які імітують багаті східні тканини. Руанські та невірські керамісти виготовляли фаянсовий посуд з гербами та тарілки з широким орнаментальним бордюром по краю. У Німеччині особливою популярністю користувався білий фаянс, розписаний чорною глазур'ю.

Історія розвитку художньої кераміки на теренах України має довгий і багатий шлях, пов'язаний з традиціями, ремеслом та впливами різних культурних етапів.

Перші вказівки на керамічне мистецтво в Київській Русі датуються IX століттям. В цей період кераміка використовувалася для побутових та

господарських потреб. Під час окупації територій України татарськими ордами мали вплив монгольські та тюркські стилі. Важливою частиною є кераміка з Кафи, Криму, що мала свої особливості у стилі та орнаментиці. Період XVI–XVIII ст. вважається відродженням української кераміки. У цей період важливо відзначити вироби гончарів у Галичині та Волині. Гончарі виготовляли не тільки побутові предмети, але й декоративні вироби, які використовувалися для прикраси оселі. У XIX–XX ст. на Поліссі, особливо в селищах Опіще та Городок, виникли відомі центри гончарного мистецтва. Тут розвивалися особливі техніки та орнаментика, такі як «сіро-зелений» та «золотистий» стилі. Після отримання незалежності у 1991 році, українська художня кераміка виявила великий інтерес та стрімкий розвиток. Сучасні українські гончарі та художники активно використовують традиційні методи і стилі, але також впроваджують інновації та сучасні техніки у свої роботи [6].

1. Історія світової культури: навч. посіб. / Наук. ред. В.М. Шейко. Київ: Кондор, 2006. 404 с.
2. Історія та розвиток керамічного виробництва: навч. посіб. / О.В. Саввова та ін. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 182 с.
3. Кераміка Китаю. URL: <http://arshistorian.blogspot.com/2016/02/blog-post.html>
4. Кераміка Стародавнього Єгипту. URL: [http://arshistorian.blogspot.com/2014/08/blog-post\\_28.html](http://arshistorian.blogspot.com/2014/08/blog-post_28.html)
5. Кераміка Стародавньої Греції. URL: [http://arshistorian.blogspot.com/2014/08/blog-post\\_29.html](http://arshistorian.blogspot.com/2014/08/blog-post_29.html)
6. Залізняк Л. Стародавня історія України [ред. В. Олексієнко]. Київ: Темпора, 2012. 542 с.

## Родинні традиції як царица педагогічної творчості

*Наталія Даньків, Галина Мельник*

*кафедра технологічної та професійної освіти,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, nataliia.dankiv@dspu.edu.ua, melnyk.galina.m@dspu.edu.ua*

З часу свого існування світ зазнав безліч змін, але джерело виникнення життя людини не міняється. Як тисячоліття тому, так і нині ним застається сім'я, родина. Цікаву етимологію слова «сім'я», розкриває Т. Усатенко, яка вважає, що «згідно з давньою традицією наші предки вимірювали час від семи днів до семи поколінь, сім'я розглядалася як уособлення семи поколінь Роду» [5, с.30].

Нині сім'я трактується як об'єднання людей, зв'язаних спільністю побуту та взаємною відповідальністю, об'єднання, що ґрунтується на шлюбі або кривній спорідненості [2, с.182]. Вона є основою суспільства. З найдавніших часів людство усвідомлювало значення родинного середовища для виховання дитини і зміцнення моральних устроїв дорослих. У родині дитина з'являється на світ, зазнає розвитку, вчиться пізнавати довкілля. Старші члени сім'ї впливають на формування її характеру, світогляду, естетичних смаків.

Століттями склалися традиції українського родинного виховання, вироблялися основні його принципи. Сьогоднішнє звернення до історії української родини продиктоване сучасними сімейними проблемами, завданнями батьківської педагогіки, необхідністю створення національної системи родинно-шкільного виховання, збереження і продовження родинного ремесла.

З родини починається життя людини – так влучно стверджує народна мудрість. З тих пір як з'явився людський рід, виникла нагальна потреба дбати про своє потомство, а тому важливим обов'язком родини стало саме виховання дітей. Вірогідно термін «виховання» походить від українського слова «ховати», або іншими словами заховувати (уберігати) від загроз, смерті, недуг, «злих очей», негативних впливів тощо.

Як зазначає М. Стельмахович, «виховувати» у народній педагогіці означає вирощувати, навчаючи правил поведінки, даючи освіту, систематично впливати на культурний розвиток, світогляд, моральні принципи кого-небудь у певному напрямі; систематичним впливом розвивати якесь почуття, рису вдачі, прищеплювати що-небудь [4, с. 41].

Українська сім'я традиційно виконувала головну роль у вихованні дитини. Ще з Трипільської культури та часів Київської Русі дійшли до нас свідчення про основні риси українського виховного ідеалу людини, які змалку формувалися у родині. Серед них – тверда віра у Бога, любов до Вітчизни, шанування родичів, поважання старших, внутрішнє благородство

та працелюбність.

Вони пройшли перевірку часом та знайшли своє відображення у творчості народу, працях митців, письменників, науковців. Так наприклад, у “Повчанні”, укладеному Володимиром Мономахом, представлено думки князя щодо навчання та виховання своїх дітей.

Значний внесок у розвиток української системи виховання робили церква, релігія. Служителі культу відкривали нові освітні заклади, сприяли застосуванню у вихованні історичних, наукових, культурних надбань. Вони були сподвижниками розвою освіти, науки та виховання. Такі видатні постаті як Г. Сковорода, Т. Шевченко, П. Могила, пізніше О. Духнович, М. Шашкевич, І. Вагилевич та інші зробили значний внесок у національну систему виховання. Вони наполягали на політичній та духовній самостійності української держави, закликали плекали юнацтво на засадах патріотизму й гуманізму.

На думку громадських діячів та педагогів початку ХХ ст., основу сучасного виховання треба шукати в народній педагогіці, в житті народу, його традиціях. Так, І. Франко стверджував: «Виховання народу мусить виростати з традицій, з культурного стану того народу, мусить корінитися в характері, привичках, інакше се буде даремна трата часу й сил» [6, с. 150]. Він передбачав крах тих сил виховання, які не ґрунтуються на знанні народу, його традиціях. У молоді слід формувати почуття гордості за свій народ та приналежність до нього, а в подальшому й до людства загалом. Ці почуття можна розвинути і закріпити в дітях на основі знання історії рідного краю, його усталених традицій й культурно-мистецьких надбань українців.

Загальний світовий поступ, світлий розвій духа, з найбільшими геніями на чолі, розбуджують в особи упевненість, що вона належачи до роду людського, володіє правом користуватися здобутками духовної культури народу та привносити у цю скарбницю і свою скромну лепту.

Для виховання любові до всього рідного треба використовувати національні свята, родинні традиції. Центальною ланкою системи виховання має бути сім'я, як провідним підґрунтям народу, яка є єдиним місцем для виплекання чеснот і шляхетських почуттів у людині. Вдома дитя змалечку всотує любов до своїх батьків й інших родичів, суть домашнього щастя – повага до старших і законів – одним словом, у сім'ї виховуються всі чесноти [3].

Гарантом досягнення успіху виховної роботи з молоддю має стати співпраця, взаємна підтримка і допомога сім'ї та закладу загальної середньої освіти, позаяк лише колективний та суголосний вплив цих двох наймогутніших виховуючих інституцій забезпечить правильний розвій молоді і збереже ідеали національного виховання.

В умовах розбудови української держави помітно зросла увага дослідників до питання традицій, їхньої ролі і місця у вихованні молоді. Так,

зокрема етнокультуролог В. Янів у фундаментальному дослідженні [8] зазначає, що незважаючи на лихі часи та завдячуючи всеосяжному відчуттю традицій, українці не перетворилися на етнографічну масу. На думку М. Шлемкевича, «сильною людиною є людина закорінена в традиції» [7, с.22].

В останні десятиліття знизилися потенційні можливості сім'ї у підготовці дітей до виконання ними в майбутньому не простих для них ролей: глави сімейства – чоловіка, його дружини, тата і мами. Причина – у зменшенні кількості народжуваних дітей, у збільшеності кількості розлучень, неповних сімей, матерів-одиночок, у бездуховному, формальному спілкуванні батьків і дітей, втраті родинних традицій. Механізм передачі індивідуального досвіду виховання практично витіснено масовими джерелами інформації, які не тільки створюють інформаційне поле, а й маніпулюють свідомістю людей.

У зв'язку з цим виховний ідеал української сім'ї має спиратися на всі її функції, надаючи пріоритету духовній сфері життєдіяльності сім'ї і її членів. Необхідно плекати традиції пошани до батьків і старших, виховувати свідомість власної гідності, чемність і пристойність в особистій поведінці й у взаєминах з іншими людьми, любові до праці і працелюбність [1].

Загалом, традиції сім'ї, родини є багатою сферою для педагогічної творчості. Вони несуть потужний виховуючий потенціал, адже формування культурної особистості відбувається через естетизацію життя та зродження оптимального чуттєвого стану. Саме такий засіб народної педагогіки, в котрому представлені усі стадії цього процесу, а саме: вияву, освоєння, творення і передавання духовних та матеріальних цінностей, тісно пов'язують із світоглядом та мораллю, збереженням набутого досвіду.

1. Алексеєнко Т. Методологічні засади трактування виховного ідеалу сучасної української сім'ї. // Українознавство у педагогічному процесі освітніх установ: Збірник статей / За ред. Р.Скульського. Івано-Франківськ, 1997. С.366-369.

2. Культура і побут населення України : навч. посіб. для вузів / В. І. Наулко (кер.), Л. Ф. Артюх, В. Ф. Горленко та ін. ; голов. ред. С. В. Головка. Вид. 2-ге, допов. та переробл. Київ: Либідь, 1993. 284 с.

3. Партицький О. Гадки про виховання домашнє // Газета школьна. 1871. ч.21.

4. Стельмахович М. Г. Українська народна педагогіка Київ : ІЗМН, 1997. 232 с.

5. Усатенко Т. "...Те, чому ми назавжди належимо": Дім, домівка, рід, родина // Дивослово. 2003. № 1. С. 27–30.

6. Франко І. Галицьке краєзнавство // Зібрання творів: В 50-ти т. Т. 46. Кн. 2. Київ, 1985. С. 116-447.
7. Шлемкевич М. Загублена українська людина. Київ : МП “Фенікс”, 1992. 158 с.
8. Янів В. Нариси до історії української етнопсихології. Мюнхен, 1993. 218 с.

## Робота у гуртку як спосіб реалізації творчого потенціалу особистості

*Богдана Дмитрик, Галина Мельник*

*кафедра технологічної та професійної освіти,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, bohdana.dmytryk@dspu.edu.ua, melnyk.galina.m@dspu.edu*

Провідною метою гурткової роботи є навчання вихованців майструвати, працювати з різноманітними доступними матеріалами, виявляти фантазію й власними руками виготовлювати миловиді саморобки так, щоб сам хід роботи, а також її результати породжували захоплення не лише виконавців, але й глядачів.

Важко переоцінити роль творчої діяльності гуртківців, адже залучаючись до неї, школярі за сприяння керівника гуртка, не лише всебічно розвиваються, а й формуються як особистість, що в остаточному підсумку спонукає їх до відображення прекрасного довкола себе.

Гурткові заняття є однією із форм навчання, які сприяють формуванню в учнів трудових дій. Їх важливість полягає у розширенні знань гуртківців про довкілля та предмети, які народжені людськими руками у процесі праці; розвитку творчих потенцій, уяви, фантазії, нахилів та інтересів, дрібної моторики рук; вдосконаленні мовної й загальної культури; навчанні започатковувати, планувати та контролювати власну роботу, самотужки трудитися й дотримуватись вимог естетики і культури праці [1].

Вдало організована творча діяльність у закладах позашкільної освіти та її продовження в домашніх умовах заохочує гуртківців практикуватися та формує чуттєві й фізичні сили, що в підсумку сприяє їх вихованню, яке є частиною процесу соціалізації, та підготовці до життя [3].

Заняття у гуртку з художньої обробки матеріалів носять й розвиваючий характер. Гуртківці здобувають знання про різноманітні матеріали, їх характеристики та властивості, опановують відповідну термінологію. Аналізуючи декоративні вироби, вони досліджують їх форму, колорит, визначають конструкцію й співвідношення деталей, встановлюють спосіб виготовлення. А це потребує від них планомірного вивчення і осмислення деталей виробу, напруження пам'яті та усвідомлення власних дій. Тут має місце процес розширення уявлень про оточуючий світ, й стимулюється розумова діяльність [5].

Разом з тим відбувається вдосконалення і розвиток психічних процесів особистості, удосконалюється її мовлення. Гурткові заняття з художньої обробки матеріалів призвичаюють давати вичерпну характеристику речам, матеріалам, з яких вони виготовлені, та їх властивостям. Лаконічна інформація про сировину поглиблює знання, підсилює емоційне сприйняття, розширює словниковий запас. Мова

насичується новою термінологією, вдосконалюється побудова висловлювань та зв'язне мовлення.

Цікавим видом творчої роботи є аплікація соломкою. Вона розкриває широкі горизонти у естетичному формуванні вихованців. Організовуючи роботу з навчання і виховання в гуртку, керівник базується на народних звичаях, традиціях побуту, обрядах.

Програма гуртка, розроблена нами, передбачає набуття вихованцями спеціальних знань з матеріалознавства, основ композиції та колорознавства, формування умінь та навичок виготовлення виробів із соломки, формування стійкого інтересу до праці, розвиток творчих здібностей, виховання естетичного смаку та бережливого ставлення до народних мистецьких традицій. Особливу увагу звертається на формування у гуртківців технологічних знань, відповідних умінь і навичок з підготовки і обробки матеріалу, розвиток здібностей, уяви, технічного і конструктивного мислення в процесі виконання практичних робіт. Виготовлені гуртківцями вироби повинні відповідати функціональним та естетичним вимогам, мати яскравий національний колорит, художню цінність та високу якість виконання, бути суспільно корисними.

Вихованці гуртка вивчають історичні аспекти розвитку народних промислів України, і зокрема у своїй місцевості. Так, вони оволодівають знаннями щодо видів солом'яних виробів (побутових та обрядових), способів їх виготовлення, прийомів підготовки соломки до роботи, правилами безпечної праці з різними інструментами.

Виготовляючи роботи, гуртківці засвоюють технологічні й естетичні вимоги до композиційних побудов різних видів, створюють аплікацію за ескізом або на довільну тематику, а також геометричні, анімалістичні чи рослинні композиції [5]. Наприкінці навчального року вихованці гуртка залучаються до конкурсної та виставкової діяльності.

Навчально-виховний процес носить творчий, дослідницький характер. Важливе місце у ньому відводиться різноманітним екскурсіям на підприємства народних промислів, в художній та краєзнавчий музей, у навчальні заклади, що готують спеціалістів для художньої промисловості, зустрічам з народними майстрами, художниками-прикладниками, бесідам про професії народних промислів.

Заняття у гуртку реалізуються як у звичних формах (теоретичні, практичні, відкриті заняття, майстер класи), так і нетипових та інноваційних (обмін досвідом у групі, презентація власних робіт, колективна суспільна робота, творчий проєкт тощо). Також гуртківців залучають до різнопланових масових заходів як то змагання, турніри, виставки-конкурси, вечори, зустрічі, свята тощо.

Художня обробка матеріалів, зокрема й робота з соломкою, здійснює благотворний вплив й на розвиток сенсорики та моторики органів чуття –



погодженості роботи руками і зором, удосконалює координацію рухів тощо [5]. Вивчаючи певний виріб або сировину, з якої він виготовлений, гуртківці набувають чуттєвого досвіду. Спочатку все сприймається очима загалом, у подальшому цей об'єкт можна обстежити за допомогою рук. Наступний етап передбачає виділення дрібних деталей, встановлення їх пропорцій у порівнянні з великими елементами. А отже, у гуртківцям формується система узагальнених дій на розпізнавання декоративних виробів, характеристик сировини, пропорційних співвідношень цілого об'єкта і його складових. Розвиток трудових умінь та навичок, координованість, чіткість та впевненість рухів, будуть напряму залежати від орієнтації гуртківців у тих чи інших питаннях.

Щоб сприяти успішному розвитку творчих здібностей гуртківців на заняттях з вивчення аплікації та плетіння з соломки доцільно практикувати й виконання творчих завдань. Попервах можна поуправлятися виготовляти різні невеликі вироби, обговоривши особливості добору матеріалу, послідовність реалізації роботи, її представлення, а на завершальному етапі – сприяти появі власних результатів учнівської творчості.

Наперед обдумані творчі завдання спонукають гуртківців використовувати набуті знання, уміння, та навички при створенні виробів, які виготовлені за власною ініціативою. Учнів спрямовують на розуміння того, що завжди можна відшукати нові прийоми komponування виробу, щоб зробити кращим попередній зразок. При цьому постає атмосфера творчості та співпраці із дорослими, і гуртківці реально усвідомлюють потенціал використання власної праці у різних життєвих ситуаціях [2].

Перевтілення різних за складом, будовою, властивостями матеріалів у декоративні вироби чи привабливі форми – це сприятливий ґрунт для розвитку естетичного сприйняття дійсності, художнього смаку й фантазії, знаходження краси у довкіллі, розвитку.

Під час гурткових занять у гуртківців формуються моральні якості, виховується акуратність, сумлінність, працелюбність, доброзичливість. Вони оволодівають навичками самостійного вибору інструментів для роботи, економного витрачання матеріалів, дотримання ладу на робочому місці. Все це сприяє вихованню дисциплінованості.

Власний досвід роботи у закладі позашкільної освіти засвідчує, що заняття у гуртку з художньої обробки соломи, доцільніше організовувати і реалізувати з невеликими групами вихованців. Це дає змогу керівнику гуртка координувати роботу інструментами, формувати культуру праці у гуртківців, вдосконалювати творчі здібності та розвивати їх інтереси [4].

В усіх гуртківців потрібно плекати бажання й снагу до праці, а тому музичний супровід є бажаним гостем на заняттях з вивчення художньої обробки соломи, адже вона сприяє створенню емоційного настрою, свята краси наснаги, бажання творити.

А отже, прилучення учнів до різних видів творчої діяльності на гуртках є у край необхідним завданням сьогочасної системи позашкільної освіти та виховання.

1. Копалова Н. М. Гурткова робота з аплікації та оригамі. Тернопіль: Мандрівець, 2007. 80 с.
2. Творчий розвиток особистості засобами мистецтва : навчально-методичний посібник / за ред., передмова Н.Г.Ничкало. Чернівці: Зелена Буковина, 2011. 255 с.
3. Пустовійт Г. Позашкільна освіта та виховання крізь призму сьогодення. Рідна школа. 2010. № 3. С. 28–31.
4. Семенов О.С. Формування творчо спрямованої особистості: перші кроки: навч. посібник. Луцьк : ПВД Твердиня, 2016. 156 с.
5. Хорунжий В.І. Практикум в навчальних майстернях з методикою трудового навчання. Вид. друге, доповнене. Тернопіль : СМП Астон , 2005. 252 с.

## **Можливості 3D-моделювання для навчання студентів виконанню розрізів предметів на кресленні**

*Василь Звоздяк, Михайло Юрків*

*кафедра технологічної та професійної освіти,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*м. Дрогобич, Україна, [vasyl.zvozdiak@dspu.edu.ua](mailto:vasyl.zvozdiak@dspu.edu.ua), [mykhailo.yurkiv@dspu.edu.ua](mailto:mykhailo.yurkiv@dspu.edu.ua)*

Останні досягнення науково-технічного прогресу привносять значні зміни у розумінні ролі та способів використання сучасних цифрових технологій в усіх галузях людської діяльності, особливо в системі освіти. Ігрові приставки, DVD-програвачі, мультимедійні плеєри, мобільні телефони, миттєвий обмін повідомленнями, хмарні технології, блоги та ін. відіграють значну роль у житті сучасних студентів. Відтак, для успішного залучення молоді до навчальної діяльності та з метою підвищення результативності навчання необхідно максимально можливо використовувати ці технології в освітньому процесі, зокрема при вивченні графічних дисциплін у педагогічних ЗВО [2].

Часто на заняттях з креслення (інженерної графіки) викладачі стикаються із проблемою викладання нового навчального матеріалу в доступній та цікавій для студентів формі, застосовуючи для цього різні способи і прийоми подачі інформації, прагнуть підвищити інтерес здобувачів освіти до навчальної діяльності.

Застосування 3D-моделювання у процесі графічної підготовки студентів уможливорює інтенсифікацію навчального процесу, оскільки забезпечує більш наочне й детальне вивчення об'єктів пізнання (геометричних моделей, технічних деталей, складальних одиниць тощо). На заняттях з креслення (інженерної графіки) студентам часто доводиться виконувати розрізи окремих деталей, зображаючи не лише їх зовнішню, але й внутрішню будову. Вивчення особливостей виконання розрізів предметів на кресленні доцільно здійснювати на основі віртуальних 3D-моделей, зокрема створених у середовищі сучасних систем автоматизованого проектування – САПР (AutoCAD, T-Flex CAD, Компас та ін.) [1].

Для прикладу, використовуючи кресленик предмета (рис. 1), що має внутрішню будову (виріз, отвори), студенти повинні проаналізувати його форму й виконати (викреслити) необхідний розріз (зокрема, складний ламаний розріз). При цьому, велика кількість ліній (штрихових ліній), які зображають невидимий контур предмета, ускладнює процес читання кресленика, що призводить до частих помилок у графічних роботах студентів.

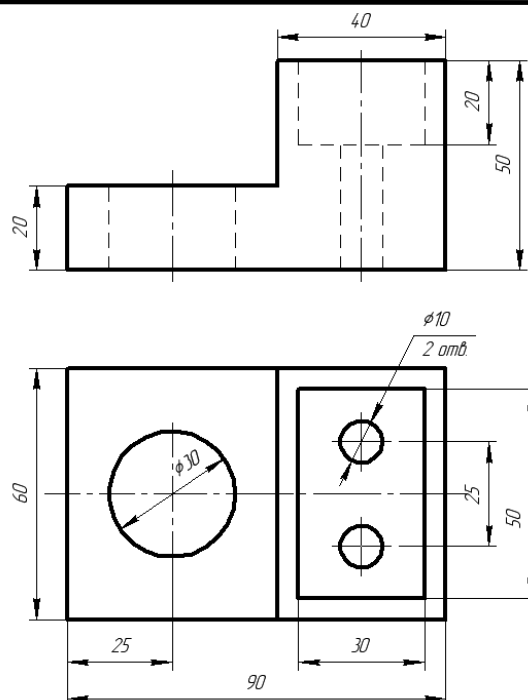


Рис. 1

Створення віртуальної 3D-моделі такого предмета (рис. 2, а) з використанням систем автоматизованого проектування (наприклад, Компас) сприяє розвитку просторового мислення й уяви студентів, забезпечує можливість для якнайповнішого сприйняття його геометричної форми. Застосування січних площин дає змогу «заглянути» всередину предмета і спостерігати його внутрішню будову (рис. 2, б). Такий послідовний аналіз геометричної форми предмета на основі його віртуальної 3D-моделі дозволяє проаналізувати алгоритм утворення розрізу та перейти до виконання ортогонального креслення у системі прямокутних проекцій.

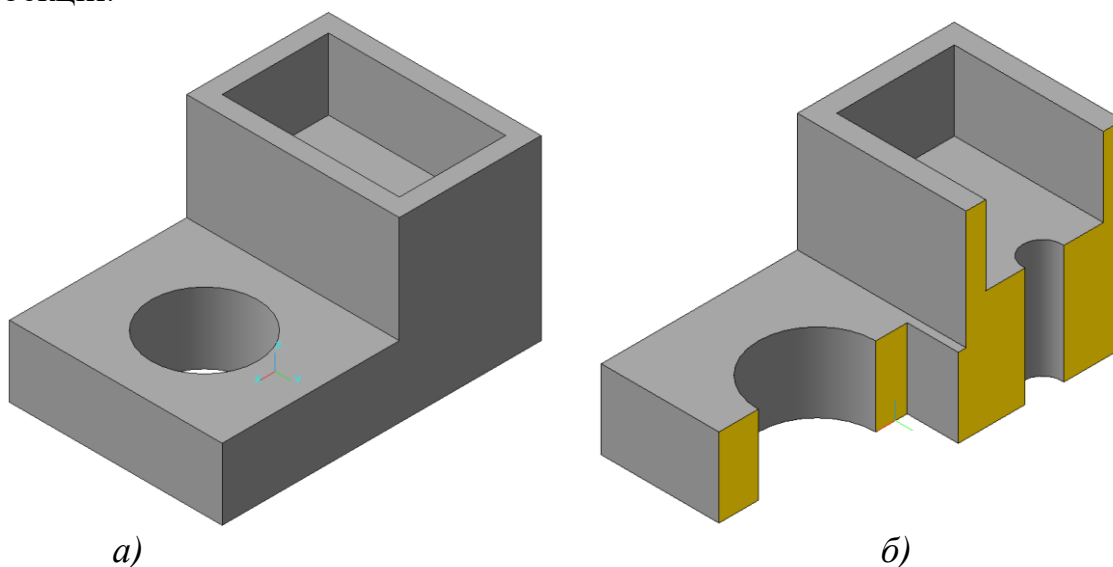


Рис. 2

Таким чином, використання цифрових (комп'ютерних) технологій на заняттях з креслення (інженерної графіки) підвищує ефективність навчання, сприяє усвідомленому виконанню креслеників деталей із застосуванням необхідних розрізів (рис. 3).

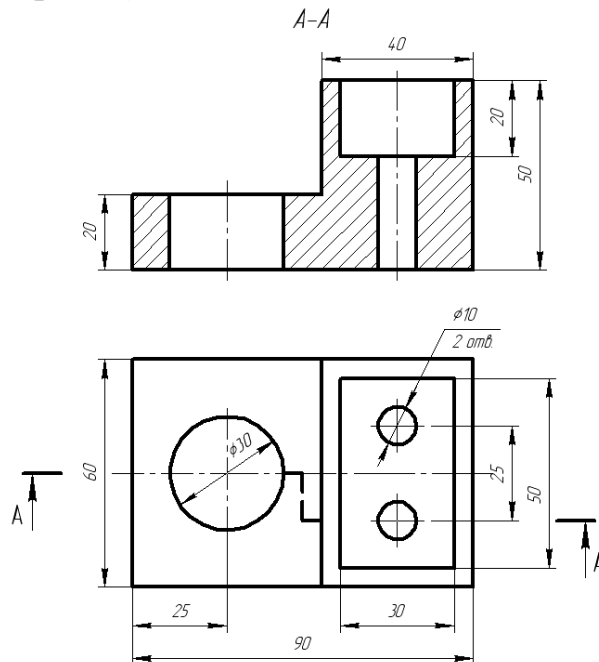


Рис. 3

1. Нищак І.Д. Створення та використання електронних графічних завдань з креслення (на прикладі теми «Прості розрізи»). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Педагогіка. 2011. № 3. С. 69–76.
2. Курач М.С., Нищак І.Д. Методика навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій засобами комп'ютерної техніки (на прикладі геометричного і проєкційного креслення). *Молодь і ринок: щомісячний науково-педагогічний журнал*. 2017. № 4 (147). С. 26–31.

## Цифрові технології як засіб геометричного моделювання у графічній підготовці студентів

Тадей Зелінський

кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [tadei.zelinskyi@dspu.edu.ua](mailto:tadei.zelinskyi@dspu.edu.ua)

Нині, у зв'язку з активним розвитком науково-технічної галузі, виробництво гостро потребує спеціалістів, які досконало володіють різними технологіями моделювання, зокрема геометричного.

*Моделювання* – це один із основних способів дослідження реальних процесів та явищ, який використовується практично у всіх галузях наукових знань. По суті, геометрична, математична, фізична (матеріальна) моделі чи плоский кресленик реального об'єкта – це повноцінні моделі, що використовуються для дослідження певних його властивостей. Зокрема, геометричне моделювання дає змогу вивчати просторові форми, співвідношення, закономірності та властивості об'єктів [1].

Безсумнівно, що геометричне моделювання має зайняти своє чільне місце у системі навчання професійно-спрямований графічних дисциплін майбутніх учителів технологій. Відтак студенти повинні вміти розв'язувати типові графічні завдання шляхом реалізації відповідного геометричного апарату, зокрема спеціальних засобів систем автоматизованого геометричного моделювання (проектування) [3].

У практичній діяльності найбільш поширеними є три основні способи представлення комп'ютерних геометричних моделей об'єктів: за допомогою поверхонь, суцільними тілами, за допомогою каркасної сітки. Перший спосіб (опис за допомогою поверхонь) представляє об'єкт як сукупність поверхонь, що охоплюють порожній об'єм (простір), не заповнений матеріалом об'єкта (наприклад, еліпсоїд може асоціюватися з нерозбитою шкаралупою яйця, порожнього всередині). Представлення моделі за допомогою суцільних тіл передбачає, що моделі містять усі точки об'єкта, тобто зовнішній і внутрішній об'єми (при цьому еліпсоїд може розглядатися як однорідне заповнене яйце). Опис за допомогою каркасної сітки передбачає представлення поверхні моделі сукупністю перехресних ліній, що одночасно належать поверхні об'єкта [1; 2].

Усі сучасні системи геометричного моделювання мають володіти такими можливостями [4]:

- підтримувати параметричне моделювання геометричних об'єктів;
- забезпечувати створення конструкторсько-графічних документів відповідно до вимог стандартів єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД);

– містити у своєму складі вбудовані мови програмування (наприклад, вбудована у AutoCAD внутрішня мова LISP, засоби програмування MatCAD та ін.).

Професійне використання систем геометричного моделювання передбачає створення інтегрованого інформаційно-освітнього середовища, тобто розробку спеціальних освітніх ресурсів, необхідного методичного матеріалу, графічних робіт, що відповідають сучасним вимогам та завданням інженерно-графічної підготовки вчителя технологій. Для прикладу, у процесі вивчення теми «Зображення предметів на кресленні» студентам пропонується попередньо створити геометричну модель технічної деталі в середовищі AutoCAD, а всі необхідні вигляди, розрізи, перерізи та аксонометричні проекції отримати автоматично, використовуючи відповідні команди. Виконання цього завдання, крім моделювання складного геометричного об'єму з отворами і вирізами, передбачає роботу з видовими екранами та шарами. При цьому до відома студентів доводиться основна ідея та концепція розробки конструкторсько-графічної документації на основі попередньо створеної 3D-інформаційної моделі. Отримані таким способом 2D-зображення (проекції) деталі студенти повинні доопрацювати відповідно до вимог стандартів ЄСКД.

Створення в AutoCAD 3D-моделей різних технічних деталей та кріпильних виробів з різьбою (болтів, гвинтів, шпильок, гайок) сприяє ґрунтовному вивченню студентами технології різьбонарізання, онаяомленню з профілями, геометричними параметрами, способами зображення та умовними графічними позначеннями різних видів різьб на кресленні. Крім цього, виконання завдання зумовлює роботу студентів із відповідними нормативно-технічними документами (довідниками, стандартами).

У процесі вивчення будівельного креслення студентам можна запропонувати виконати 3D-модель вузла будівельної конструкції (наприклад, вузла металевої ферми). При цьому кінцеве зображення необхідно представити у вигляді прямокутної диметрії. В AutoCAD прямокутна ізометрія включена до переліку стандартних виглядів (панель інструментів «Вид»), водночас прямокутна диметрія у стандартних виглядах відсутня, тому її необхідно отримати, реалізуючи апарат обертання. В результаті у студентів формується розуміння того, що методи побудови проекцій єдині, між ними існує нерозривний взаємозв'язок та можливість переходу від одного вигляду (проекції) до іншого. Студенти усвідомлюють, що всі проекції (ортогональні, аксонометричні) – це геометричні моделі реального об'єкта, найбільш зручні для його дослідження.

Отже, такі графічні роботи органічно влітаються у навчальну програму графічної підготовки студентів і, як показує практика,

викликають у них значний інтерес, оскільки демонструють основні можливості сучасних автоматизованих систем геометричного моделювання, які можна успішно використовувати впродовж усього періоду навчання у ЗВО.

3. Морозенко О.П., Вишневський І.В., Малишко Г.В. Основи твердотільного моделювання фізичних об'єктів. Частина 1: навч. посіб. Дніпро: НМетАУ, 2020. 64 с.
4. Мосіюк О.О. Редактори тривимірної графіки: навч.-метод. посіб. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. 52 с.
5. Нищак І.Д. Історія та сучасний стан інженерно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*: зб. наук. пр. Уманського держ. пед. ун-ту ім. П. Тичини. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2017. Вип. 15. С. 379–388.
6. Нищак І., Шпильовий Ю. Навчання майбутніх учителів технологій систем автоматизованого проектування: інформатично-дидактичний аспект. *Науковий часопис нац. пед. ун-ту ім. М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*: зб. наук. праць. Київ: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2017. Вип. 57. С. 121–128.



## Особливості ознайомлення школярів з основними слюсарними операціями на уроках технологій

*Юрій Каваців, Іван Нищак*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [yurii.kavatsiv@dspu.edu.ua](mailto:yurii.kavatsiv@dspu.edu.ua), [nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:nyshchak@dspu.edu.ua)*

Перебудова всіх сфер життя сучасного суспільства, активізація людського фактора у розв'язанні соціально-економічних проблем підвищують вимоги до учасника суспільного виробництва. У цих умовах школа повинна готувати відповідального, дисциплінованого і водночас ініціативного, творчо думаючого і працюючого трудівника. Важливе місце у розв'язанні цього важливого питання належить шкільному предмету «Технології», який відіграє ключову роль у підготовці учнів до самостійного дорослого життя; формує систему відповідних знань й умінь, необхідних для свідомого вибору професії, ведення домашнього господарства тощо.

Важливим завданням уроків технології є ознайомлення учнів зі слюсарними операціями, зокрема способами виробництва виробів із тонколистового металу і дроту, основними видами ручної обробки металевих виробів, правилами безпеки праці у слюсарній майстерні, робітничими професіями, пов'язаними з ручною обробкою металу.

Слюсарні операції – це способи обробки матеріалів, що доповнюють автоматичні механічні операції, або самостійне виготовлення виробів шляхом поєднання деталей, складання вузлів й агрегатів з їх наступним регулюванням (налагодженням). Слюсарні операції здійснюються з використанням ручних і механічних слюсарних інструментів, спеціального допоміжного обладнання (пристроїв, пристосувань) або металообробних верстатів [1].

Об'єм слюсарних операцій головно зумовлюється ступенем автоматизації і типом виробництва. В умовах невеликих масштабів виробництва продукції (одиничне виробництво) слюсар має володіти універсальними фаховими якостями й виконувати слюсарні операції різного роду складності. При потребі він проводить ремонтні роботи обладнання й інструментів, здійснює налагодження верстатів, залучається до виготовлення нових пристосувань, виконує функції фрезерувальника, зварювальника, токаря та ін. В умовах серійного і масового виробництва продукції, пов'язаного з виготовленням середніх й великих партій однотипних виробів, зростає точність і якість механічної обробки та, відповідно, знижується об'єм слюсарних операцій. Однак необхідність у слюсарях не зникає, оскільки такі працівники виконують різні види ручної роботи, що не можуть бути автоматизованими.

Серед різновидів слюсарних операцій, з якими знайомляться школярі на уроках, необхідно виокремити розмічання, рихтування, обпилювання, шабрування, гнуття, притирання, свердління, різьбонарізання, клепа́ння та ін.

Модельна навчальна програма [2] визначає чітку сукупність знань й умінь, які мають засвоїти учні в результаті вивчення слюсарних операцій, зокрема знання:

- основних видів і призначення тонкого листового металу;
- базових технологічних прийомів й операції слюсарної справи;
- правил безпеки праці при використанні ручного слюсарного інструменту (зубила, ножиць, керна, молотка, плоскогубців тощо);
- показників якості слюсарних виробів;
- основних способів з'єднань деталей з тонколистового металу;
- методів опорядження виробів та ін.

Водночас школярі мають уміти:

- здійснювати обробку й виготовлення виробів із застосуванням основних слюсарних операцій;
- розмічати заготовки з тонкого листового металу;
- проводити напівчистову та часткову обробку деталей;
- з'єднувати деталі, використовуючи однофальцеві шви та заклепки;
- відділяти частини листового металу за допомогою слюсарної ножівки та зубила (різання, рубання);
- проводити обпилювання поверхонь деталей за допомогою напилків;
- виконувати (обробляти) глухі та наскрізні отвори методом свердління (розсвердлювання);
- визначати види конструкційних матеріалів за їх базовими ознаками та ін.

Крім основних видів слюсарних операцій, спрямованих на ручну обробку тонколистового металу, школярі активно ознайомлюються із технологіями його одержання, а також типовими властивостями сталі як найпоширенішого конструкційного матеріалу. Успішне засвоєння учнями основних слюсарних операцій сприяє подальшому ефективному вивченню механізованих способів обробки матеріалів.

Навчально-виробничі майстерні для вивчення школярами слюсарних операцій мають бути відповідно обладнані. В таких майстернях зазвичай розміщують обладнання для особистого (верстаки) та спільного (свердлильні верстати, заточувальне обладнання, ковадла, плити для розмічання й гнуття металу, обладнання для виконання прес-робіт тощо) користування. Для розміщення заготовок і готових виробів, пристроїв та інструментів, допоміжних матеріалів використовують спеціальні шафи, полиці-стелажі, тару і контейнери [3].

Підвищити якість навчання й активізувати пізнавальну діяльність

учнів можливо з використанням ефективного дидактичного інструментарію та впроваджуючи сучасні форми і методи навчальної роботи. Плануючи навчальну роботу, вчителям технологій важливо враховувати вимоги чинної навчальної програми, наявну матеріально-технічну базу майстерень, зацікавленість та рівень підготовки учнів. При цьому необхідно забезпечити взаємозв'язок календарно-тематичного і поурочного планування, що уможливить поетапну реалізацію поставлених дидактичних цілей, конкретизуючи їх у певних формах роботи, освітніх завданнях [4].

1. Копелевич В.Г. Слюсарна справа: навч. посіб. Київ: Освіта, 1993. 206 с.
2. Модельна навчальна програма «Технології. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти / В.І. Туташинський. Київ, 2021. 26 с.
3. Нищак І.Д., Бориславський РК. Виробниче навчання. Завдання для самостійної роботи (технологія ручної обробки металів): навч.-метод. посіб. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2011. 62 с.
4. Тхоржевський Д.О. Методика викладання загальнотехнічних дисциплін і трудового навчання: навч. посіб. Київ: Вища школа, 1980. 352 с.

## **Шляхи удосконалення інженерно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій**

*Лариса Кашуба, Іван Нищак*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [larysa.kashuba@dspu.edu.ua](mailto:larysa.kashuba@dspu.edu.ua), [nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:nyshchak@dspu.edu.ua)*

Сучасний рівень становлення науки, техніки і технології, з одного боку, та економічно обґрунтовані підходи до рівня професійної підготовки фахівців, з іншого, окреслюють перед системою освіти нові актуальні проблеми, зокрема пов'язані з реформування вищої педагогічної школи. У цьому контексті актуалізуються завдання, спрямовані на підвищення рівня професійної компетентності майбутніх учителів, у тому числі учителів технологій, відповідно до сучасних трансформацій суспільно-виробничого характеру [1].

У професійно-педагогічній підготовці учителів технологій особливе місце займає інженерно-графічна складова. Опанування змісту інженерно-графічних дисциплін (креслення, інженерна графіка, комп'ютерне моделювання в техніці та ін.) сприяє розвитку у студентів просторової уяви, вихованню акуратності і точності, формуванню базових навичок роботи з довідковими джерелами інформації та нормативно-технічною документацією [2].

Інженерно-графічна підготовка майбутніх учителів технологій розпочинається з першого курсу навчання у педагогічному ЗВО, однак через низку об'єктивних чинників, головно пов'язаних з недостатнім рівнем геометричної та графічної підготовленості студентів-першокурсників, потребує невідкладних системних заходів щодо її удосконалення. Незважаючи на багаторічні дискусії щодо підвищення якості геометричної та графічної підготовки випускників шкіл – потенційних абітурієнтів ЗВО, – ця проблема не лише не знайшла належного вирішення, а навпаки – з кожним роком все більше посилюється. Спостерігається погіршення якості шкільних підручників з геометрії, перевантаженість їх змісту важко доступною навчальною інформацією, що призводить до зниження інтересу учнів до цієї шкільної дисципліни. Крім того, існуючі підходи до підсумкової атестації випускників шкіл з математики не передбачають досконале знання учнями шкільного курсу геометрії й здатність розв'язувати основні геометричні задачі. Ще гірша справа зі шкільним предметом креслення, який взагалі вилучений з переліку обов'язкових компонентів змісту загальної середньої освіти.

Зважаючи на зазначене вище, нагальною постає проблема посилення якості графічної (інженерно-графічної) підготовки випускників ЗВО, особливо майбутніх учителів технологій. При цьому, заходи щодо

удосконалення графічної підготовки здобувачів освіти мають виходити як від самих студентів на основі усвідомлення важливості й необхідності належного вивчення інженерно-графічних дисциплін, так і від керівників ЗВО, гарантів освітніх програм, викладачів, які окреслюють перед собою завдання покращити графічну підготовку своїх випускників [4].

Серед шляхів, спрямованих на удосконалення якості інженерно-графічної підготовки студентів, доцільно означити [2; 3]:

- організацію належних умов для навчальної діяльності студентів (облаштування кабінетів, наявність відповідного матеріально-технічного та навчально-методичного забезпечення);

- розробку сучасних форм і методів навчальної співпраці між усіма учасниками освітнього процесу (викладачем та студентами);

- системне застосування сучасних цифрових засобів навчання з орієнтуванням на їх дидактичні можливості;

- активне залучення студентів до науково-дослідницької діяльності, участі в олімпіадах та конкурсах студентських наукових робіт;

- спрямованість на розвиток мисленнєвих властивостей особистості (технічного й образного мислення, просторової уяви, уваги та ін.), необхідних для належного засвоєння змісту інженерно-графічних дисциплін;

- посилення згуртованості студентського колективу, створення позитивного психологічного мікроклімату на заняттях, орієнтація на особистість студента як ключового суб'єкта освітнього процесу.

Неабияку роль у вихованні «любові» студентів до інженерно-графічних дисциплін відіграють індивідуальні якості викладача, зокрема професійно-педагогічна та морально-етична складові особистості. Майстерність викладача значною мірою сприяє посиленню інтересу студентів до предмету. Натхнення, наполегливість і завзяття, з якими викладач передає свої знання, його вміння красиво креслити і грамотно спілкуватися на лекціях захоплює й надихає студентів, породжує прагнення до розширення і поглиблення своїх знань й умінь.

Удосконалення інженерно-графічної підготовки немислиме без належного ступеня мотивації здобувачів освіти до вивчення інженерно-графічних дисциплін. Крім цього студентам потрібно докладати чималих зусиль навчального та індивідуально-психологічного характеру, зокрема спрямованих на [2; 3]:

- посилення самостійної складової навчально-пізнавальної діяльності (вивчення спеціальної літератури, виконання додаткових графічних завдань, самоконтроль та ін.);

- виховання у собі необхідних якостей особистості (цілеспрямованості, працелюбності, вимогливості, допитливості, посидючості, відповідальності та ін.);

– вироблення активної життєвої позиції, прагнення стати високо конкурентним фахівцем в галузі освіти.

Таким чином, проблема удосконалення інженерно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій у педагогічних ЗВО має розв'язуватися комплексно, з урахуванням ключових аспектів організації освітнього процесу та спільної роботи усіх суб'єктів навчання.

1. Гедзик А.М. Система підготовки майбутнього вчителя технологій до викладання курсу креслення в загальноосвітніх навчальних закладах: автореф. дис. док. пед. наук. Київ, 2011. 46 с.
2. Нищак І.Д. Зміст і завдання інженерно-графічної підготовки вчителя технологій у педагогічному ВНЗ. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2015. Вип. 51. С. 206–209.
3. Нищак І.Д. Методична система навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій: монографія. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2016. 264 с.
4. Нищак І.Д. Підвищення якості інженерно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій як педагогічна проблема. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2014. №32. С. 135–137.

## Традиція виготовлення новорічних іграшок як елемент пізнання та творчого досвіду школярів

*Оксана Кобрин, Галина Мельник*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, oksana.kobryn@dspu.edu.ua, melnyk.galina.m@dspu.edu.ua*

Свято Нового року одна з небагатьох подій, що єднають увесь людський рід. Проте завжди були, є й сьогодні свої звичаї та урочиста атрибутика щодо його зустрічі у різних державах.

Звичай оздоблювати святкове деревце сягає сивої давнини (йому вже більше як 2000 літ). У ті часи наші предки думали, що у всіх деревах проживають добрі духи. Вішаючи на деревах різні подарунки, вони хотіли здобрити духів та привернути їхню увагу до себе.

Залучати учнів до пізнання традицій та історичних аспектів цього циклу життєдіяльності людства можна через пошуково-дослідницьку роботу. Так можна запропонувати їм підготувати інформаційне повідомлення або створити презентаційні матеріали щодо святкувань в давнину і нині, у різних країнах тощо. Працюючи на д цим матеріалом вони можуть дізнатися приміром, що у день зимового сонцестояння (за новітнім календарем 22 грудня) мешканці Давнього Єгипту власні помешкання квітлили зеленими гілками пальми, що символізувало перемогу життя над смертю, а друїди на гілках дуба вішали золоті яблука. Стародавні римляни ж прихорошували свої доми у зимове свято Сатурналій зеленим листям на честь бога землеробства [4].

Існує думка, що у Середні віки звичай оздоблювати ялинку на Різдво започаткували жителі Німеччини. А уже він них його перейняли й інші держави Європи, ба навіть світу. У німців було заведено йти до лісу на Новий рік й там одягати найвищу та найпишнішу ялинку. Її іменували Weihnachtsbaum (Christbaum) або ж «Різдвяне (Христове) дерево» та декорували її зазвичай випеченими солодощами, фруктами, плодами, ягодами, різнобарвними клаптями тканин та стрічками, свічами. Довкола святкового дерева водили хороводи та опісля здійснювали обряди від посухи, на плідний рік та достаток у сім'ї тощо.

Згодом ялинку стали рубати та несли її у дім. Там її встановлювали на столі чи розміщували перед вікном й обвішували цукерками, ласощами та плодами. Особливо у пошані були яблука та горіхи: яблука символізували родючість, а горіхи – незвідність Божого промыслу.

Проте з часом набуло популярності декорування її різними іграшками, які виготовляли з доступних матеріалів.

Однак для школярів є цікавим пізнання не лише світової культурної спадщини, але й традицій та звичаїв рідного народу. Попередні роки

засвідчили, що яскравим відголосом українців на агресію з боку росіян є власне культурне відродження, яке доречне при захисті від негативного впливу їх наративів [5]. Тому так важливо залучати учнів до ознайомлення з культурно-мистецьким надбанням України на уроках технологій у процесі виготовлення новорічних іграшок. Відомо, що з давніх-давен символом святкування різдвяно-новорічного циклу в українців був «дідух» – приоздоблений барвистими тасьмами та квітками сніп із жита, пшениці чи вівса, що символізував врожай та достаток і був оберегом родини, а не вічнозелене деревце. Його вносили у дім на Святу вечерю та встановлювали на покуті. Цей звичай сягає ще пори язичництва, проте зберігся він нині здебільшого у західному регіоні України. Отже, як бачимо і ялинка, і дідух містили елементи святкового декору.

Тож ми можемо виділити таку їх типологію новорічно-різдвяного декору:

1. Новорічні іграшки з розмаїтих матеріалів.
2. Святкова ілюмінація.
3. Декоративні композиції.
4. Мішура.

Зупинимось детальніше на видах іграшок для новорічної ялинки та матеріалах, з яких їх виготовляють.

Класифікувати іграшки можна за такими ознаками:

- 1) залежно від розміру новорічні іграшки бувають на: малі, середні та великі;
- 2) виходячи із форми їх поділяють на: кулі, фігурки людей, звірів, птахів, казкові персонажі, овочі, фрукти, бурульки, сніжинки, зірочки, квіти, шишки, тощо;
- 3) за функціональним призначенням і видом кріплення – це підвіски, верхівки й ті, що кріпляться на защіпку;
- 4) залежно від способу виготовлення вони бувають дуті, клеєні, штамповані;
- 5) виходячи із матеріалу з якого виготовлені: скляні, пластмасові, металеві, з дроту, дерев'яні, із фанери, з природних матеріалів, керамічні, з текстильних матеріалів (тканин, ниток, пряжі тощо) та фурнітури (гудзиків, замочків тощо), з паперу (картону, газет, журналів тощо), з бісеру, пасток, кристаликів, пінопласту, корків, гіпсу та полімерної глини, тіста, висушених продуктів та спецій, використаних лампочок та інші;
- 6) виготовлені на фабриці чи handmade [1; 2; 6; 7].

Так наприклад, скляна іграшка у вигляді кулі, за переказами з'явилася в Саксонії у XVI віці. Вона прийшла на зміну символічному яблуку [6].

Нині новорічні кульки можуть мати прозору, глянцеvu, матову або декоративну поверхню. Однак процес виробництва не стоїть на місці: з



появи новорічних іграшок й до сьогодні постійно відбувається їхнє вдосконалення. Окрім традиційних, зустрічаються кульки, виконані у різних техніках як то вишивка, гачкування, текстильна аплікація, кінусайга, плетіння з бісеру чи лози тощо (рис. 1).



Рис.1. Новорічні кульки, виконані різними техніками

Перелік таких технік надзвичайно широкий, і кожен може обрати собі для роботи улюблений, або комбінувати навіть декілька із них.

Оволодіваючи різними способами обробки матеріалів на уроках технологій, в учнів формуються не лише специфічні знання, але й формуються відповідні вміння й навички, здобувається певний досвід зі створення різноманітних виробів.

Зараз все більш стає популярним напрям створення іграшок за допомогою ручного способу. Виготовити їх настільки легко, що з цим завданням може впоратися навіть дитина. Такі прикраси найчастіше виготовляють з тканини та картону. Проте зацікавлення в учнів викликає ще й такий прийом як перероблення, тобто надання «другого життя» використаним речам. Здавалося б непридатні матеріали як приміром несправна електрична лампочка або винні корки, але вони отримують другий шанс завдяки креативному баченню та вправній роботі.

Виготовляючи їх власноруч, школярі можуть проявити свої творчі здібності, додати до свята дивовижну атмосферу, а також зекономити свої кошти, бо для виготовлення таких ялинкових прикрас потрібні мінімальні матеріали, які часто можна знайти у себе вдома або купити у будь-якому магазині.

Для більшості жителів України різдвяно-новорічні свята й досі чудовий час для проведення його з родиною. А тому підготовка до них може стати справжньою подією для учнів не лише у стінах закладу освіти, але й в умовах домашнього затишного середовища, коли знання та певний досвід передаються від одного покоління до наступного.

1. 10 матеріалів для створення незвичних новорічних прикрас своїми руками. URL: [https://tvoemisto.tv/news/10\\_materialiv\\_dlya\\_stvorenniya\\_nezvychnyh\\_novorichnyh\\_prykras\\_svoimy\\_rukamy\\_67684.html](https://tvoemisto.tv/news/10_materialiv_dlya_stvorenniya_nezvychnyh_novorichnyh_prykras_svoimy_rukamy_67684.html)
2. Новорічні іграшки з тканини. URL: <https://tkani-atlas.com.ua/ua/novogodnie-igrushki-iz-tkani/>
3. Іграшки на ялинку. URL: <https://prom.ua/ua/p1536910768-ukrashenie-dlya-novogodnej.html>

4. Історія ялинки: звідки походить традиція прикрашати ялинку на Новий рік. URL: <https://otak.news/publications/culture/istoriia-ialynky-zvidky-pokhodyt-tradytsiia-prykrashaty-ialynku-na-novyi-rik>
5. Культурне відродження України - це питання національної безпеки. URL: <https://otak.news/publications/culture/kulturne-vidrozhennia-ukrainy-tse-pytannia-natsionalnoi-bezpeky>
6. Як обрати новорічні святкові ялинкові прикраси? URL: <https://debaty.sumy.ua/news/yak-obrati-novorichni-svyatkovi-yalinkovi-prikrasi>
7. Ялинкові прикраси: які види бувають та як вибрати найкращі? URL: <https://www.telegraf.in.ua/advertisement/10123706-jalinkovi-prikrasi-jaki-vidi-buvajut-ta-jak-vibrati-najkraschi.html>

## Модні аксесуари: історичні паралелі

*Марта Ковальська, Галина Мельник*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, marta.kovalska@dspu.edu.ua, melnyk.galyna.m@dspu.edu*

Витончений смак та неповторний імідж людини завжди підкреслювали аксесуари – штрих-викінчення модного луку. З їх допомогою можна чудово доповнити власний образ, надати йому органічності та зробити незабутнім. Недаремно ж сучасні консультанти з іміджу уділяють вибору аксесуарів чималу увагу. Так, влучно підібрані прикраси для статної жінки або ж милі дрібнички для юнки можуть зробити акцент на привабливих особливостях, або ж прикрити не зовсім їх ідеальні моменти, яскравими акцентами. Такі аксесуари вдало наголошують на статусі власника та виділяють індивідуальні уподобання особистості, у формуванні власного образу.

У всі віки люди завжди доповнювали своє вбрання доступними для них прикрасами. Археологічні розвідки вказують, що первинні примітивні оздобы, як-то приміром мушля з отвором, виникли ще у період раннього розвитку людства.

Стародавні прикраси робили з усіх доступних підручних матеріалів: черепашок, каміння, квітів, кісток та сухожилів тварин [4]. Вони одягалися поверх первісного одягу (браслет, намисто тощо) або скріплювали його на зразок булавок, брошок.

Зараз можна тільки здогадуватися щодо сенсу таких речей для давніх людей. Вони переважно були оберегами від злих сил, бо наші предки надавали їм певного символізму. Їх ще використовували як розпізнавальні позначки для племен, оскільки прикраси здебільшого носили чоловіки і вони вказували на вождя племені чи главу сімейства.

Жителі Єгипту стали першими, хто оцінив справжнє призначення прикрас. У той час вони стали результатом роботи ювелірів та вказували на статусні ознаки представників привілейованої касты, уберігаючи їх власників від різних чаклунств, хвороб та тілесного болю. Кожен виріб носили на певних частинах тіла, які вони захищали [4]. Певною мірою схожий символізм зустрічається й тепер.

У різні часи і у різних народів були свої сподобання щодо різноманітних оздоб, місць їх носіння та певного символізму.

Спрадавна українці доповнювали одяг різноманітними барвистими, часом чималими, проте вельми чудовими прикрасами, а невіддільна частиною комплекту народного вбрання кінця XIX та початку XX ст. були ще й пояси, головні убори та взуття.

Пояс був особливим оберегом та прикрасою. Ним кріпився поясний та підперезувався для утеплення верхній одяг-нарозпаш. У процесі важкої праці пояс уберегав й підтягав м'язи черевини. На ньому утримувалися різні речі щоденного ужитку (гаманець, кисета тощо).

Сьогодні дизайнери рекомендують як аксесуар використовувати ремінець та зав'язувати його у вузол. Допустимим вважається також використання від двох ремінців водночас, які різняться за кольорами, фурнітурою та розмірами. Модними є також широкі ремені на пряжках або застібках, які сповна можуть замінити корсет. Можна обрати також і пояс, який виконаний з текстильних матеріалів та декорований розшивкою та стразами [5].

Розповсюдженими в Україні були жіночі квадратні шати на голову: хустки та шалі. Зимом чоловіки ходили у шапках із хутра, навесні або восени надягали головні убори з повсті, валяні або з товстої тканини, літом – солом'яні брилі.

Зараз плетені капелюхи із соломи злакових знов на піку моди: їх носять і жінки, і чоловіки. У тренді поєднання модних стилів, що наклало свій відбиток й на головні убори та взуття. Хустку носять не лише на голові але й на шії, красиво зав'язаною.

Торбинки-мішечки здавна були необхідним і суттєвим компонентом щоденного і святкового народного одягу. Їх найчастіше виготовляли з м'якої шкіри або ручнотканої тканини, які були найбільш поширеними та доступними матеріалами, а також не вимагали спеціальних пристосувань для її виготовлення. Зараз складно уявити жінку, ба й чоловіка без сумки, яка є неодмінним аксесуаром ділового стилю [3].

Сучасні сумки вражають своєю практичністю, адже дизайнерам вдається якимсь чином поєднати її місткість й функціональність з цілком скромними розмірами. Її підбирають не тільки до взуття, а до всього строю в цілому, а ще можна вдало поєднати з окремими аксесуарами (шарфіком, хустиною, капелюхом, поясом тощо) [5]. Сьогодні можна обрати супермодну містку сумку, в якій знайдеться місце для сучасних гаджетів, відділення для важливих паперів, гаманця, зручні кишені для телефону і ручок, ключів та інших необхідних речей. Проте затребуваними є і маленькі сумочки, які стануть у нагоді для подорожей містом або створення святкового образу жінки.

Спрадавна відомі такі знімні прикраси як діадеми, підвіски, браслети, сережки тощо, привізні та місцевого виробництва. Ними охоче користувалися як жінки, так і чоловіки, хоча з часом прикраси стали привілеєм жіночого костюма [2].

Серед прикрас виділялися шийні та нагрудні прикраси, до яких відносили скляне або камінне намисто, коралі, гerdани, кризи, силянки з бісеру, хрестик, дукач з бантом, металеві ланцюжки, зґарди та інші. Вони –

своєрідне художнє явище, адже уклалися із багатьох елементів та відображали місцеві особливості технік їх створення, художні властивості сировини та характер komponування.

На модних подіумах прикрасам в етностилі дизайнери відводять гідне місце. Мотиви, які вони містять не тільки красиві та яскраві, але й сповнені проникливим обрядовим та обереговим змістом. Такі аксесуари існуватимуть завжди, виглядатимуть доречними і сучасними та будуть користуватися попитом споживачів. Нині вони суміщають славні традиції минулого й нові технологічні знахідки.

Сучасні еко-прикраси можуть бути виконані з текстильних матеріалів, деревини, шкіри та іншої природної сировини. Вони, зберігаючи теплоту українського довкілля, додають їх володарю відчуття затишку, умиротворення та забезпечують єднання з рідними коренями. А унікальні, досконалі прикраси, наприклад з металевими елементами у скіфському стилі (рис. 1), наповняють власника неймовірною енергетикою наших предків та гордістю за їх здобутки [1].



Рис. 1. Намисто з металевими елементами

Такі милі дрібнички стануть у нагоді при створенні вдалого модного образу, а ще можуть бути гарним презентом для рідних і близьких людей особливо якщо вони виконані власноруч.

Аксесуари ХХІ сторіччя уже є неодмінним елементом як жіночого, так й чоловічого образу. Зараз це і спосіб самовираження, і певна соціальна мітка. У таких речах особливо цінять самобутність й індивідуалізм, а також те, що вони стають функціональнішими. Новочасні прикраси можуть трансформуватися, змінюючи форму або розмір, а ще поповнюватися додатковими декоративними деталями.

1. Аксесуари в українському стилі - сумки, прикраси, клатчі. URL: <https://etnoxata.com.ua/aksessuary/>
2. Використання зйомних прикрас в українському традиційному одязі. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/culture/10961/>
3. Жіночі сумки - аксесуар, без якого не обійтися. URL: <https://sincera.ua/sumki/>

4. Крізь тисячоліття: історія розвитку ювелірних прикрас. URL: <https://diamant.ua/articles/skvoz-tysyacheletiya-istoriya-razvitiya-yuvelirnykh-ukrashenij/>
5. Модні аксесуари сезону: види аксесуарів, як і з чим носити. URL: <http://radka.in.ua/moda-ta-stil/modni-aksesyari-sezony-vidi-aksesyari.html>

## **Розвиток системи технічної творчості учнів у закладах позашкільної освіти**

*Іван Комарницький, Леонід Оршанський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, ivan.komarnytskyi@dspu.edu.ua, orshanskilv@dspu.edu.ua*

Технічна творчість учнів – це процес розвитку та виявлення творчих здібностей учнів у галузі техніки, технологій та інженерії. На заняттях із технічної творчості у закладах позашкільної освіти формується здатність школярів застосовувати набуті знання, вміння та навички для створення нових інженерних рішень, винаходів і технічних об'єктів.

Відомо, що технічна творчість розвивається завдяки різним освітнім формам: проектна діяльність, лабораторні експерименти, дослідницькі проекти та практичні заняття у технічних гуртках. Основною метою технічної творчості є стимулювання учнів до креативного, критичного та технічного мислення, а також розвитку навичок співпраці, комунікації і самостійності. Крім того, технічна творчість також сприяє підготовці учнів до майбутніх професійних викликів в галузі науки, технологій та інженерії.

Навчання технічній творчості може включати різноманітні технології та інструменти, як-от: комп'ютерне моделювання, електроніка, механотроніка, робототехніка, програмування, 3D-друк тощо. Тому для підтримки технічної творчості важливо створити сприятливе освітньо-розвивальне середовище, де учні можуть експериментувати, досліджувати і реалізовувати свої ідеї.

Розвиток системи технічної творчості школярів у системі позашкільля є важливим завданням, яке сприяє розвитку творчих здібностей, інженерного мислення та науково-технічного потенціалу молодого покоління. Аналіз літератури [1 – 3] дозволив виявити деякі аспекти, які можуть сприяти процесу розвитку технічної творчості школярів:

1. *Включення технічної творчості до навчальних планів.* Важливо включити предмети, які сприяють розвитку технічної творчості, до навчальних планів шкіл. Це можуть бути такі шкільні предмети, як технології, інформатика, фізика, математика, а також факультативні курси та гуртки, спрямовані на розвиток інженерних навичок та технічного мислення.

2. *Навчання за допомогою практичних проектів.* Важливо надавати учням можливість застосовувати набуті знання у практичній діяльності через реалізацію технічних проектів. Це можуть бути проекти, пов'язані зі

штучним інтелектом, мехатронікою, робототехнікою, електронікою, програмуванням, конструюванням тощо. Учні повинні мати можливість спробувати власні сили в різних технологічних галузях та вирішувати реальні практичні завдання.

3. *Організація конкурсів та олімпіад.* Важливо стимулювати учнівський інтерес до технічної творчості через проведення різноманітних конкурсів та олімпіад. Це можуть бути змагання з робототехніки, конструкторські конкурси, програмування або науково-дослідницькі проекти. Такі заходи сприяють мотивації учнів та розвитку технічного мислення, інтелектуальних навичок та інженерного світогляду.

4. *Створення технічних гуртків та лабораторій.* Важливо створити умови для практичного заняття учнів технічними процесами шляхом організації технічних гуртків і лабораторій. Це можуть бути позашкільні приміщення, де учні матимуть доступ до необхідного обладнання, інструментів та матеріалів для проведення проектних, конструкторських, технологічних робіт, а також науково-технічних експериментів.

5. *Підтримка вчителів технологій і керівників технічних гуртків.* Вчителі та керівники гуртків, які працюють з учнівською молоддю, повинні мати можливість професійного розвитку в галузі технічної творчості. Для цього слід організовувати тренінги, семінари, майстер-класи з педагогічної методики та новітніх технологій. Важливо також створити мережу фахового спілкування та обміну досвідом між вчителями технологій і керівниками технічних гуртків.

6. *Партнерство з науковими та технічними установами.* Співпраця закладів позашкільної освіти з науковими і технічними установами, університетами та іншими організаціями сприятиме розвитку технічної творчості учнів. Це може включати організацію стажувань, проведення спільних міжгалузевих проектів, участь у науково-практичних конференціях і заходах, спрямованих на популяризацію науки та техніки.

Загальновизнано, що розвиток технічної творчості школярів є важливим елементом підготовки молодого покоління до викликів сучасного світу. Лише шляхом впровадження відповідних заходів і програм в освітній процес позашкільної освіти і створенням освітньо-розвивального середовища, нині можна розвинути систему технічної творчості школярів.

1. Белошицький О.О. Розвиток технічної творчості учнів у позашкільних закладах освіти України. Київ: Пед. думка, 2007. 176 с.

2. Корець М.С. Технічна творчість учнів: цілі, завдання та напрями розвитку. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2013. № 2. С. 3 – 8.

3. Кравченко С.М. Історія українського технічного позашкільля. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2020. 240 с.



**Актуальність художньо-конструкторської  
діяльності старшокласників у процесі проектування  
та виготовлення столярних виробів**

*Володимир Коровецький, Леонід Оршанський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, volodymyr.korovetskyi@dspu.edu.ua, orshanskilv@dspu.edu.ua*

Художньо-конструкторська діяльність – це творчий процес створення об'єктів або проєктів, який поєднує художні та конструкторські аспекти. Ця діяльність передбачає комбінацію творчого мислення, естетичного сприйняття, аналітичних і практичних навичок для створення нових й оригінальних речей []. Художньо-конструкторська діяльність репрезентує широкий спектр різних галузей, зокрема, таких як мистецтво, дизайн, архітектура, моделювання, художні ремесла та багато інших. Вона може бути як окремою творчою галуззю, або ж використовуватися в різних сферах – рекламі, інтер'єрному дизайні, індустриальному дизайні, ігровій індустрії та ін.

У сучасному світі художньо-конструкторська діяльність стає все більш популярною та значущою. Вона сприяє розвитку творчих навичок, інноваційного мислення, пробуджує фантазію та сприяє самовираженню. Художньо-конструкторська діяльність може бути як хобі, так і професійною сферою діяльності, де люди можуть реалізувати свої творчі задуми та створювати щось унікальне і власне.

Стосовно старшої профільної школи, то художньо-конструкторська діяльність старшокласників у процесі проектування та виготовлення столярних виробів є цікавою і навчальною активністю, яка розвиває творчість, майстерність та креативне мислення учнів, а також виховує їх естетичне сприйняття та розуміння принципів і засобів дизайну.

На основі аналізу літератури [2; 3] нами визначені основні етапи художньо-конструкторської діяльності учнів у процесі проектування та виготовлення столярних виробів:

1. *Виникнення ідеї або вибір проєкту.* Учні обирають конкретний столярний виріб, який їх зацікавив. Це може бути, наприклад, стіл, полиця, ліжка, стілець або будь-який інший предмет меблів чи декоративний виріб, який вони бажають створити.

2. *Проєктування.* Після вибору проєкту учні розробляють дизайн виробу, тобто зображують скетч виробу, складають креслення, вказують розміри, підбирають матеріали, узгоджують деталі конструкції та технологію виготовлення тощо. При цьому також можна скористатися

комп'ютерними програмами для проєктування (САПР), щоб створити тривимірну модель майбутнього виробу.

3. *Вибір матеріалів, інструментів і обладнання.* Після проєктування старшокласники повинні вибрати відповідні матеріали для виготовлення столярного чи декоративного виробу (масив деревини, фанера, дерев'яні дошки тощо). При цьому учні вивчають різні види деревини та інших матеріалів, які можна використовувати для столярних робіт, а також ознайомлюються з інструментами (контрольно-вимірювальними, різальними), пристосуваннями та обладнанням, які потрібні для реалізації проєкту. Важливо враховувати якість матеріалів, їх достатність для конкретного проєкту і можливості шкільної майстерні.

4. *Виготовлення виробу.* Наступним етапом є виготовлення столярного виробу. Старшокласники можуть працювати у шкільній майстерні або іншому обладнаному приміщенні з необхідними інструментами, пристосуваннями й обладнанням тощо. Для цього учні використовують набуті знання про столярні технології, застосовують вміння роботи з інструментами та поступово втілюють свій проєкт у життя. При цьому важливо дотримуватися правил безпечної праці й отримати необхідну інструкцію щодо використання різальним інструментів та роботи на технологічному обладнанні.

5. *Збирання й остаточна столярна обробка.* Після виготовлення окремих деталей вони повинні бути зібрані у столярний виріб. При цьому старшокласники використовують клей, цвяхи, шурупи, гвинти або інші способи з'єднання деталей. Після збирання виробу може знадобитися остаточна обробка поверхонь виробу з допомогою шліфування.

6. *Декоративне оздоблення та прозоро-захисне опорядження.* Якщо столярний виріб передбачається з декоративним оздобленням, старшокласники можуть використовувати різні декоративні техніки – різьблення, випалювання (пірографію, піротіпію), розпис та ін. Наприкінці готовий виріб вкривається лаком і політурою.

7. *Оцінювання та вдосконалення.* Після завершення виготовлення виробу учні оцінюють свою роботу, аналізують результати та виявляють можливості для подальшого вдосконалення. Крім того, школярі часто редагують або вносять зміни до свого проєкту, щоб досягти бажаного результату.

8. *Виставка або презентація.* Після завершення виготовлення столярного виробу слід організувати виставку або презентацію, де старшокласники зможуть продемонструвати свої творіння. Це дасть їм змогу поділитися знаннями та навичками з іншими учнями, вчителями та батьками.

У процесі художньо-конструкторської діяльності старшокласники отримують не тільки практичні навички столярної роботи, а й розвивають

важливі навички, як-от: творче мислення, планування, працездатність та комунікаційні вміння. Вони також вчиться працювати з різними інструментами та матеріалами, розвивають свою уяву та виявляють особисту творчість. Вони також знайомляться з основами столярного ремесла, вчать планувати та керувати проєктами, розвивають вміння працювати в команді й успішно розв'язувати поставлені вчителем завдання. Крім того, художньо-конструкторська діяльність у процесі проєктування та виготовлення столярних виробів сприяє розвитку естетичного смаку та творчого мислення учнів. Вони вчать розуміти пропорції, форми, кольори й інші елементи та принципи дизайну, а також виявляти свою особисту творчість через створення унікальних виробів.

Ця діяльність також може мати практичне застосування, оскільки столярні навички можуть бути корисними учням у майбутньому. В майстернях школярі можуть навчитися виготовляти меблі, декоративні вироби й інші предмети для власного використання або навіть продажу. У процесі художньо-конструкторської діяльності старшокласники набувають додаткових навичок, як-от: планування, організація часу, креативне мислення та самовираження. Вони можуть зробити власну наукову роботу, досліджуючи різні столярні технології та інновації, що можуть вдосконалити їхні проєкти.

В цілому, художньо-конструкторська діяльність у процесі проєктування та виготовлення столярних виробів надає старшокласникам змогу розвинути свій творчий потенціал, навички роботи з різними матеріалами й інструментами, а також зумовлює розвиток інноваційного мислення, пробуджує фантазію, сприяє самовираженню та самореалізації.

1. Пискун О.М. Художнє конструювання як вид навчально-творчої діяльності. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*. Чернігів: ЧДПУ, 2007. Вип 45. С. 169 – 173.

2. Трофімчук В. Етапи художньо-конструкторської діяльності старшокласників. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2006. № 1. С. 33 – 37.

3. Фольта О.В., Смолинський Р.І. Основи художнього конструювання. Київ: Вища школа, 1973. 144 с.

## **Особливості векторизації технічних креслеників, одержаних методом сканування з паперових носіїв**

*Михайло Кубан, Іван Нищак*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [mykhailo.kuban@dspu.edu.ua](mailto:mykhailo.kuban@dspu.edu.ua), [nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:nyshchak@dspu.edu.ua)*

Сучасні системи автоматизованого проектування (САПР) у поєднанні із продуктивними засобами автоматизації проектно-технічного документообігу підтвердили свою високу ефективність як інструмент проектування та підтримки проектної документації, що створюється й зберігається у цифровому форматі [1]. Перехід на нові стандарти створення і зберігання проектної документації продиктований вимогами часу, причому необхідність у паперових носіях поступово зникає. Водночас велика кількість проектно-технічних матеріалів (креслеників, схем, технічних рисунків та ін.) досі зберігається у паперових архівах та обробляється застарілими, економічно затратними методами.

Сучасні технології підвищують інформаційну цінність паперового архіву, сприяють зниженню витрат на його зберігання й обслуговування, підвищують економічний ефект використання існуючої проектної документації та розширюють можливості її використання у всіх суміжних галузях, тобто забезпечують технічну підтримку, планування й матеріально-технічне постачання.

Електронні кресленики, порівняно з традиційними (на паперових носіях) не вимагають приміщень для зберігання, їх пошук більш ефективніший й оперативніший. Згідно експертних оцінок, близько 7 % проектно-технічної документації не може використовуватися за призначенням – вона або частково втрачена, або розукомплектована. Відтак, створення резервних копій електронних архівів та запровадження автоматизованої процедури доступу до необхідних матеріалів дає змогу уникати подібних проблем.

Скановані кресленики можна одразу включити до системи електронного документообігу та використовувати як проектно-технічну документацію. Однак для ефективного редагування растрових зображень (наприклад, сканованих копій технічних креслеників) та їх повноцінного використання у САПР необхідне спеціалізоване програмне забезпечення. Це зумовлено принциповими відмінностями між одержуваними під час сканування растровими та векторними файлами, які створюються та використовуються в автоматизованих системах проектування.

Скановані кресленики, які передбачається використовувати та редагувати подібно до векторних даних, потрібно або перевести у векторний формат, або використовувати для роботи такі програмні засоби,

які здатні працювати з растром як з векторами, здійснюючи «приховане» перетворення растрових ліній у векторні графічні примітиви.

Для роботи в системах інженерного моделювання та аналізу використовуються кресленики з найвищим ступенем інформативності. Такі системи вміють працювати лише з векторними зображеннями. Растрове зображення можна векторизувати, не використовуючи спеціальні програмні засоби, однак набагато ефективнішими є програмні методи обробки растру: автоматична пакетна векторизація та трасування – напівавтоматичний, керований людиною, процес вибіркової векторизації.

При автоматичній векторизації потрібно лише задати необхідні параметри та запустити процедуру. Програмні засоби автоматичної векторизації, наприклад *Vectory*, *Spotlight Pro*, *RasterDesk Pro*, здатні розпізнавати різні типи ліній креслення, розмірні ланцюжки, область штрихування, текстові написи тощо. За високої якості оцифрованого зображення можна одержати достатньо інформативні результати машинальної векторизації. Однак, зазвичай, існуючі програмні засоби не здатні абсолютно коректно векторизувати растрове зображення (сканований кресленик) [3].

Інтерактивна векторизація – являється найперспективнішим способом перетворення растрових зображень у векторну ілюстрацію. У процесі такого трасування користувач в ручному режимі задає (вказує) растрові лінії, які автоматично конвертуються у вектори. Таким чином, даний спосіб дає змогу об'єднати досвід користувача із автоматизованим процесом трансформації графічних зображень [4].

Інструменти трасування дають змогу користувачу диференціювати елементи растрового зображення (наприклад, кресленика) за їх видом та конвертувати лише те, що потрібно в конкретний момент, залишивши без змін іншу непотрібну інформацію. При цьому кресленик можна зберегти у растрово-векторній формі як гібридний документ для його наступного редагування – перетворення на вектори інших растрових об'єктів. Така поетапна процедура векторизації можлива завдяки гібридній технології, яка уможливорює використання оцифрованих креслеників та оперативне внесення необхідних змін. Поєднання гібридного редагування та автоматизованої векторизації забезпечує якнайповніше розв'язання проблеми обробки креслеників на паперових носіях.

Як програмне забезпечення для векторизації растрових зображень використовуються пакети *Vectory*, *Spotlight*, *RasterVect* та ін. Ці програмні продукти набули найбільшого поширення як засоби корекції, редагування та векторизації сканованої графіки технічного призначення. Наприклад, у програмі *Spotlight* реалізований повний набір інтелектуальних й «об'єктних» засобів роботи з растром, зокрема [2]:

- інструменти вибору растру, аналогічні вибору векторних об'єктів у САПР;
- об'єктні операції трансформації растру;
- «інтелектуальні» засоби корекції форми та видалення растрових ліній;
- прив'язки до ключових точок растрових об'єктів та ін.

Редагування оцифрованих креслеників є доволі трудомістким процесом, зокрема в плані використання растрових креслеників як підкладки (фону) для подальшого накладання векторів. Оцінюючи одержаний результат і трудомісткість оцифровування, можна дійти до невтішного висновку: автоматична векторизація доцільна в тих випадках, коли вихідний документ (паперовий носій) має хорошу якість при ідеальному переведенні в растр. Ручна, або напівавтоматична векторизація дозволяє оцифрувати вихідний матеріал з найменшою кількістю похибок і неточностей. При цьому з'являється можливість внесення відповідних змін до оригіналу та, що особливо важливо, точно відтворити текстову частину документа (шрифт, розміри, технічні умови, буквенно-цифрові позначення тощо). У напівавтоматичному режимі можна виконати очищення зображення (сканованого кресленика) від «сміття» – плям, слідів згинів, потертостей тощо.

Існуюче програмне забезпечення для автоматичної векторизації креслеників потенційно не справляється із завданням однозначної векторизації. Після оцифровування креслеників у такий спосіб потрібно ще більше часу на виправлення помилок, ніж на виготовлення кресленика заново.

Таким чином, необхідно зазначити, що автоматична векторизація однозначно повністю не замінить ручну корекцію сканів, зроблених на основі паперових носіїв, проте значне підвищення продуктивності праці в окремих випадках є незаперечним.

1. Білан С.М., Коваль Д.М. Засоби машинної графіки: навч. посіб. Вінниця: ВДТУ, 2000. 333 с.
2. Моштук В.В., Нищак І.Д. Комп'ютерна графіка: навч. пос. Дрогобич: РВВ ДДПУ імені Івана Франка, 2007. 352 с.
3. Нищак І.Д., Павловський Ю.В., Матвісів Я.Я., Улич А.І. Роль та значення комп'ютерної графіки у процесі професійного становлення майбутніх учителів трудового навчання. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*: зб. наук. статей / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова; упор. Л.Л. Макаренко. Київ: Видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 153. С. 105–113.
4. Сиротинський О.А. Основи автоматизації проектування машин. навч. посіб. Рівне: УДУВГП, 2004. 252 с.

## Використання цифрових освітніх ресурсів на уроках трудового навчання

*Олег Кузів, Іван Нищак*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [oleh.kuziv@dspu.edu.ua](mailto:oleh.kuziv@dspu.edu.ua), [nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:nyshchak@dspu.edu.ua)*

Застосування сучасної цифрової техніки сприяє розширенню дидактичних можливостей освітнього процесу, надає у розпорядження вчителя ефективні інструменти для роботи з навчальною інформацією [1].

На уроках трудового навчання засоби цифрових технологій використовуються здебільшого для комплексного розв'язання завдань технологічного, художньо-дизайнерського та пошуково-творчого характеру. При цьому доцільним є використання таких цифрових освітніх ресурсів [2; 4]:

*1. Електронні бібліотеки* – сукупність оцифрованих графічних зображень, систематизованих за певними рубриками, темами чи навчальними проблемами (фотографії, ілюстрації, кресленики, ескізи, схеми, технологічні карти та ін.).

До найбільш поширених методів і форм роботи з електронними бібліотеками належать:

- перегляд або демонстрація зображень на конкретну тематику: вчителем – при поясненні нового матеріалу і закріпленні знань школярів; учнями – при доповідях, підготовці до практичної роботи тощо;
- пошук зображень необхідного змісту;
- сортування учнями зображень відповідно до їх призначення;
- обробка та поповнення матеріалів бібліотеки при роботі з графічними редакторами і периферійними цифровими пристроями (сканер, фотоапарат тощо);
- комплексне використання вищезгаданих методів при виконанні творчих проєктів й оформленні електронних виставок учнівських робіт.

*2. Мультимедійні презентації* з ключових тем трудового навчання – використовуються здебільшого при поясненні вчителем нового навчального матеріалу (для розширення ступеня унаочнення навчальних відомостей), узагальненні і закріпленні змісту навчальних тем (розділів), закріпленні та контролі знань й умінь школярів.

Мультимедійні презентації активно використовуються учнями для оприлюднення і захисту результатів творчих проєктів. При цьому учень виступає в ролі доповідача, демонструючи перед вчителем й однокласниками матеріал своєї роботи (дослідження).

*3. Електронні навчальні посібники* – інформаційні засоби, створені з дотриманням основних дидактичних принципів, що відображають зміст

навчального матеріалу, демонструють взаємозв'язки з іншими науками й орієнтовані здебільшого на самостійну роботу учнів. Комп'ютерна реалізація навчального посібника надає користувачеві (учневі) можливість оперативно знаходити необхідну інформацію, забезпечуючи нелінійну структуру навчання (самонавчання) та зручне управління траєкторією засвоєння навчального матеріалу.

4. *Автоматизовані тестові системи* – програмні засоби, що володіють зручним «доброзичливим» інтерфейсом й призначені для здійснення оперативного педагогічного контролю рівня навчальних досягнень учнів в межах конкретної дисципліни.

5. *Редактор текстової інформації* – поширений програмний засіб, що застосовується учнями для створення й редагування тексту, таблиць, простих графічних ілюстрацій в процесі роботи над творчими проектами. Текстовий редактор може успішно використовуватися при складанні технологічних карт, розв'язанні творчих завдань, підготовки доповідей (рефератів) та ін.

6. *Редактор презентацій* – застосовується для розробки й оформлення мультимедійних презентацій, необхідних для супроводу доповідей учнів стосовно результатів роботи над творчим проектом.

7. *Графічний редактор* – професійний програмний засіб, що використовується для створення й оформлення проектно-графічної інформації (ескізів, креслеників, схем тощо), а також для моделювання форми майбутнього виробу, його стилізації під різні види оздоблювальних робіт.

Використовуючи цифрові технології у навчальному процесі, необхідно враховувати, що тривала робота з комп'ютером викликає напруженість і втомлюваність учнів, особливо 5–7 класів. Щодо уроків трудового навчання, то методисти-розробники педагогічних програмних засобів рекомендують відводити на роботу з комп'ютером близько 30 % навчального часу, а 70 % – використовувати для практичної роботи учнів [3].

Доволі продуктивним і зручним є використання широких екранів, мультимедійних дошок та цифрових проекторів безпосередньо у навчальній майстерні, однак, на жаль, не всі школи мають такі можливості. В такому випадку, якщо планується робота учнів з комп'ютером, доречним є розділити двогодинне заняття з трудового навчання на дві частини: перша частина заняття проходить у комп'ютерному класі, друга – в навчальній майстерні. Причому на першій половині заняття комп'ютер може використовуватися не весь урок, а лише частково. Відтак час, що залишився, може бути раціонально використаний вчителем для повідомлення учням нових навчальних відомостей, проведення інструктажу, ознайомлення з технічною документацією, проведення



розповідей чи бесід тощо. На другій половині цього заняття здійснюється практична робота учнів з використанням попередньо сформованих знань. Така зміна видів навчальної діяльності сприятиме зниженню фізичної та психоемоційної напруженості учнів, забезпечить підвищення рівня продуктивності їхньої роботи.

1. Биков В.Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку*. Матеріали методологічного семінару НАПН України. 4 квітня 2019 р. / за ред. В. Кременя, О. Ляшенка. Київ, 2019. С. 20–26.
2. Гринько В. Проектування цифрових освітніх ресурсів засобами цифрових технологій. *Витоки педагогічної майстерності*. 2018. Вип. 22. С. 58–62.
3. Нищак І.Д., Матвісів Я.Я., Улич А.І. Дидактичні можливості цифрових технологій у графічній підготовці майбутніх учителів трудового навчання. *Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки* / За заг. ред. В.Є. Бенери. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 15. С. 111–118.
4. Нищак І.Д., Нищак Д.І., Юрків М.П. Дидактичні принципи відбору й розробки цифрових освітніх ресурсів. *Актуальні проблеми сучасної педагогічної науки і науково-педагогічних досліджень у контексті інтеграції до європейського освітнього простору: зб. наук. пр.* Вип. 18 / редкол.: Р.С. Гуревич (голова) [та ін.]; Вінницький держ. пед. ун-тет ім. М. Коцюбинського. Вінниця: ТОВ фірма «Друк плюс», 2023. С. 76–79.

## Інтегрування принципів екологічної культури у різні сфери громадського життя студентів

*Давид Кузьмич*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, kuzmich929@gmail.com*

Екологічна культура, що ґрунтується на усвідомленні важливості збереження довкілля та раціонального використання природних ресурсів, стає не лише вимогою епохи, а й життєвою необхідністю для збереження нашої планети для прийдешніх поколінь. У світлі швидкого зростання населення й інтенсивного промислового розвитку виникає загроза екологічної кризи, яка може підірвати здатність природних екосистем підтримувати життя на Землі. Тому інтегрування принципів екологічної культури у різні сфери суспільного життя стає важливим кроком у сенсі забезпечення сталого розвитку та екологічної безпеки.

Аналіз наукових праць [2 – **Ошибка! Источник ссылки не найден.**] показав, що роль освіти у формуванні екологічної культури є невід’ємною складовою процесу, спрямованого на виховання екологічно свідомих громадян. Екологічна освіта створює фундаментальну базу знань про функціонування екосистем, вплив людини на природу, а також про засоби збереження біорозмаїття та мінімізації негативного впливу на екологічну систему. Вона розширює світогляд та розуміння людини про взаємозв’язок між екологією й іншими сферами життя, що сприяє усвідомленому та відповідальному ставленню до довкілля. Крім того, екологічна освіта активно стимулює критичне мислення, сприяючи розвитку навичок аналізу екологічних проблем і пошуку ефективних рішень для їх розв’язання. Інтегрування екологічних тематик у навчальні програми та позаурочні заходи дозволяє створювати сприятливу атмосферу для формування екологічної культури студентської молоді, підтримуючи інтерактивний та практико-орієнтований підхід до навчання. Такий підхід до екологічної освіти сприяє вихованню покоління, здатного досягти гармонії з природою та співіснування з нею в умовах сталого розвитку суспільства.

Вплив інтегрування принципів екологічної культури на економіку є не лише очевидним, а надзвичайно важливим у контексті досягнення сталого розвитку суспільства. Зростання екологічної свідомості серед населення є джерелом стимулювання попиту на екологічно чисті товари і послуги. Це, своєю чергою, призводить до активного розвитку екологічно орієнтованих технологій і ринків, оскільки підприємства реагують на попит споживачів і змушені переглядати свої підходи до виробництва на користь більш екологічно дружніх практик [6].

Створення сприятливого середовища для екологічно орієнтованих технологій та ринків також сприяє розвитку інновацій та впровадженню ефективних технологій, спрямованих на зменшення негативного впливу на природу. Це відкриває широкі можливості для зростання нових секторів економіки та створення робочих місць у «зелених галузях». Крім того, екологічно орієнтовані підприємства стають більш конкурентоспроможними на міжнародному ринку, оскільки відповідають вимогам сталого розвитку і споживчим уподобанням. Таким чином, інтегрування принципів екологічної культури в економіку сприяє не лише створенню стійкої економіки, а й забезпеченню економічного зростання, впровадженню виробничих та інфраструктурних інновацій, створенню сприятливого середовища для підтримки екологічної стійкості у майбутньому.

Аналіз наукових праць ([1], [3], [5]) дозволив виокремити такі основні принципи інтегрування екологічної культури в соціум:

1. Першим принципом є *створення екологічної інфраструктури*. Ця інфраструктура містить різноманітні елементи, спрямовані на збереження природних ресурсів і зменшення негативного впливу на стан екологічної системи. Вона зумовлює розвиток екологічно чистих технологій та інженерних рішень, охоплює використання відновлюваних джерел енергії, ефективне використання ресурсів, зменшення викидів і відходів у виробництві та повсякденному житті. Крім того, створення екологічної інфраструктури передбачає розвиток зелених технологій у будівництві й інфраструктурному розвитку, спрямованих на мінімізацію впливу на природу та створення комфортних умов для життя і праці.

2. Другим принципом є *розвиток системи відновлення й очищення довкілля*. Це передбачає створення та підтримку ефективних систем управління відходами, а також впровадження новітніх технологій очищення повітря, води та ґрунту. Такі системи допомагають зберегти природні ресурси та підтримують екологічну рівновагу в довкіллі.

3. Третім принципом є *створення та підтримка зелених зон та екологічних територій*. Це передбачає формування парків, ботанічних садів, заповідників й інших природоохоронних територій, що забезпечують збереження природної різноманітності та відновлення екосистем.

Усі перелічені принципи, інтегровані у сфери суспільного життя, зокрема й систему вищої освіти, складають підґрунтя формування та розвитку в студентів екологічної культури.

Крім того, важливою є безпосередня роль студентства у збереженні довкілля, яка характеризується не лише активною участю у прийнятті певних рішень і реалізації екологічних проєктів, а й загальним рівнем свідомості та мобілізації студентської молоді. Екологічні ініціативи студентів, об'єднані на принципах екологічної культури, закладають

міцний фундамент для формування в майбутньому сталого способу життя та розвитку екологічних й відновлювальних систем.

Важливими є *напрями та види діяльності студентських екологічних організацій*, зокрема такі:

1) громадські обговорення та консультації екологічних проблем регіону, які стають ефективними майданчиками для обміну ідеями, думками й інформацією щодо екологічних проблем. Активна участь студентів у таких обговореннях сприяє формуванню широкої громадської думки та підвищенню екологічної свідомості;

2) студентські громадські організації й ініціативи, які активно проводять екологічні заходи, акції та кампанії, спрямовані на звернення уваги громадськості до конкретних екологічних проблем і пошук ефективних шляхів їх розв'язання;

3) громадський контроль з боку студентства щодо діяльності владних і комерційних структур у сфері охорони довкілля. Участь студентів у моніторингу й оцінці екологічних проєктів і дій сприяє запобіганню негативним впливам на природу та стимулює відповідальну екологічну поведінку.

Інтегрування принципів екологічної культури у різні сфери громадського життя студентів визначається не лише як необхідна умова, а й стратегічний напрям у забезпеченні сталого розвитку суспільства майбутнього та збереженні екологічної безпеки в регіоні.

1. Кисельов М.М. Екологічна свідомість як феномен освітнянського процесу. Київ: Філософська думка, 2005. №2. 14 с.
2. Курняк Л.М. Екологічна культура: поняття та формування. *зб. наук. праць Хмельницького ін-ту соц. технологій Університету «Україна»*. 2015. № 10. С. 48 – 51.
3. Хилько М.І. Екологічна культура: стан та проблеми формування: навч. посіб. Київ: Товариство «Знання» України, 1999. 35 с.
4. Чистякова Л.О. Екокультура майбутніх учителів трудового навчання та технологій: теорія і практика: монографія. Дніпро: Середняк Т.К., 2020. 372 с.
5. Юрченко Л.І. Екологічна культура в контексті екологічної безпеки: монографія. Київ: ПАРАПАН, 2008. 296 с.
6. Rogall H. Grundlagen einer nachhaltigen Wirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre für die Studierenden des 21. Jahrhunderts, 2. überarbeitete Auflage. Marburg: Metropolis-Verlag, 2015. 692 p. URL: <https://www.gbv.de/dms/zbw/837172764.pdf>.

## Сутність дизайн-діяльності та потенційні педагогічні можливості її реалізації в закладах освіти

*Іван Кузьмук, Вікторія Маслей*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, ivan.kuzmuk@dspu.edu.ua, viktoriia.maslei@dspu.edu.ua*

Сьогодні важливе значення має розкриття потенційних педагогічних можливостей дизайн-діяльності для орієнтації здобувачів освіти на сучасні соціально значущі цінності суспільства. Однак передовсім слід визначити зміст поняття «дизайн-діяльність», яке представляє собою синтез терміну «дизайн» і родового поняття «діяльність».

Термін «дизайн» нині часто зустрічається на сторінках наукової, науково-публіцистичної та масової літератури, його можна почути в рекламних роликах і побачити на білбордах. Вирази «оригінальний», «цікавий», «класичний» дизайн, сьогодні зайняли постійне місце як у повсякденному, так і професійному мовленні.

В українській мові термін «дизайн» застосовується для позначення достатньо широкого кола суспільних явищ. Якщо скористатися сучасними словниками, то виявимо різні підходи до визначення цього поняття. Так, у словнику української мови І. Білодіда подано таке визначення: «Дизайн (від англ. *design* – проект, креслення) – це вид проектної міждисциплінарної художньо-технічної діяльності з формування предметного середовища» [11]. Водночас, в філософському енциклопедичному словнику знаходимо: «Дизайн (від англ. *design* – задум, проект, креслення, малюнок) – термін, який позначає різні види проектної діяльності, що мають на меті формування естетичних і функціональних якостей предметного середовища» [12]. Звідси дизайнер – це художник, планувальник, проєктувальник, винахідлива, мисляча особа з естетичним смаком і ціннісними орієнтаціями.

Крім того, вважаємо за необхідне дати визначення дизайну, запропоновані фахівцями у цій галузі:

1) дизайн – це проектна діяльність, що ґрунтується на об'єднанні наукових принципів з художніми в проектному образі та створює ефект, недосяжний при будь-якому іншому проєктуванні. Подібна діяльність може поширюватися на будь-яку зі сфер життєдіяльності [10];

2) дизайн – це інноваційна діяльність не в силу свого проблемного характеру, а в силу постійної новизни завдання, розв'язання якого потребує інтеграції різних видів діяльності [8];

3) дизайн – це процес, що включає в себе проектування та виготовлення виробу, та спрямований на адаптацію технології до потреб людини і поєднання краси, зручності й функціональності [4].

Розглядаючи різні визначення дизайну, О. Нестеренко наголошує, що досить часто «дизайн» означає діяльність художників в промисловості, ще значно частіше – продукт цієї діяльності (предмет або систему речей), іноді – галузь організації творчої діяльності. В окремих випадках «дизайн» трактується гранично широко і далеко виходить за межі позначення діяльності художника, що розв'язує одне з виробничих завдань [10].

Незважаючи на велику кількість визначень дизайну, практично всі автори посилаються передовсім на визначення, прийняте в 1964 р. на Міжнародному конгресі дизайнерів у Бельгії: «Дизайн – це творча діяльність, метою якої є визначення формальних якостей промислових виробів. Ці якості включають зовнішні риси виробу, але головним чином ті структурні та функціональні взаємозв'язки, які перетворюють виріб в єдине ціле як з погляду споживача, так і з погляду виробника» [1, с. 7].

Це визначення показує, що дизайн є особливою творчою діяльністю, яка відрізняється від традиційних видів діяльності. Сучасний дизайн, володіючи професійною мобільністю й адаптивністю, маючи різноманітні напрями від флористики до педагогічної ергономіки, може і повинен використовуватися закладами освіти для виховання молодого покоління, тому що враховує, в першу чергу, людський фактор. Як зазначає М. Курач, сучасний дизайн із інструменту технічної естетики промислового проектування, покликаною здійснювати зв'язок між виробництвом і споживанням, переростає в культурно-ціннісний феномен, інтегрований в усі сфери життєдіяльності, що забезпечує ціннісний ресурс культуротворчої поведінки людини, вияв та предметне здійснення суспільного ідеалу, а звідси – створює умови для вільної самореалізації цілісної, творчої особистості [7, с. 85].

Нині поширені різні *види дизайну*: промисловий дизайн, стайлінг-дизайн, дизайн середовища, графічний дизайн, етнодизайн, веб-дизайн, фіто-дизайн (застосування природних елементів, квітів, рослин), рекламний дизайн, футуро-дизайн (історичний і прогностичний), кітч-дизайн (примітивний), арт-дизайн (штучний, елітний), психо-дизайн та ін.

Побудова процесу навчання з урахуванням особливостей видів дизайну є, на наш погляд, надзвичайно корисним і перспективним для майбутнього. Однак, прилучення здобувачів освіти до різних видів цього мистецтва не вважається прямим завданням освітнього закладу, і в результаті це призводить не лише до звуження інтересів і недостатньо гармонійного розвитку – дефіциту образного мислення, а також негативно позначається і на розвитку творчості учасників освітнього процесу.

Особливість дизайну, як достатньо нової галузі знань полягає в тому, що він дозволяє перевести «з одного боку «абстрактне» на мову «матеріальних» проєктів і конструктивних рішень, а з іншого – дозволяє схоплювати в проєктному рішенні новації і зображення, що не піддаються точному формулюванню з допомогою сценічних мов (наприклад, «прекрасний», «гармонійний», «динамічний», «експресивний» [8, с. 127].

Таким чином, впровадження дизайну в освітній галузі немов би розширює «простір мислення» і коло використовуваних при цьому інструментальних методів. З іншого боку, включення дизайну в галузь освіти зумовлюється передовсім існуванням передумов до подібного «втручання». На сьогоднішній момент подібних передумов небагато, якщо мати на увазі рівень інформованості в сфері дизайну, можливості й необхідності його застосування в різних галузях життєдіяльності, досвід підготовки педагогів-дизайнерів, відсутність єдиного погляду вчених на цю проблему.

Водночас, в загальній середній освіті представлена група шкільних предметів, які можуть бути об'єднані в єдину систему. Це, передовсім, креслення, малювання, трудове навчання та технології. Ідея взаємодії вище перерахованих шкільних предметів в один, є досить привабливою і перспективною. Якщо до вище сказаного додати й те, що «міждисциплінарний, інтегральний характер дизайну і його проєктна спрямованість очевидні, адже в його простір можуть і повинні увійти алгебра і геометрія, музика, графіка і живопис, фізичне вчення про світло, кіно та телебачення» [2, с. 5], то стають очевидними перевагами подібної інтеграції. На думку О. Коберника, «...основні аргументи на користь викладання дизайну в школі потрібно шукати не в тому, що навчаючи його основ, ми готуємо учня до успішної кар'єри або забезпечуємо йому приємне дозвілля, не в тому, що ми готуємо кваліфікованого споживача, хоча і ці аспекти важливі самі по собі, а в тому, що дизайн зміцнює й об'єднує в єдине ціле невербальну освіту, збільшує амплітуду мислення, розкриває творчий потенціал особистості» [6, с. 16].

Свого часу академік М. Воронов кажучи про те, що дизайн – це все ще діяльність, якою мало хто володіє і яка сприймається як прояв артистизму, вважав, що було б ідеальним, якби «всі чоловіки та жінки, діти та підлітки вміли б проєктувати, те чим вони користуються в житті без заохачення і без зайвого клопоту, хлопчики та дівчатка, повинні були б навчитися проєктувати і створювати свої ігри та іграшки, а ставши дорослими, вміти проєктувати свій власний будинок» [цит. за 3, с. 31].

На сьогодні найбільш розвинена проєктна діяльність спостерігається саме в дизайні, а, отже, його прийоми, засоби та закономірності найбільш гармонійно вписуються в проєктну діяльність здобувачів освіти. Своєю чергою дизайн-діяльність «передбачає подовження у часі, інтенсифікацію

моменту постановки мети, виростання його до особливого виділеного процесу – проєктування» [7, с. 84].

Виходячи з вищесказаного, можемо стверджувати, що творчий розвиток особистості відбувається не лише під впливом зовнішніх загальнолюдських чинників. Людина активна в зміні навколишнього предметного середовища і в результаті цієї діяльності змінюється сама. Саме дизайн-діяльність є своєрідним способом самовираження та розкриття особистісного потенціалу людини.

Особливий інтерес для нас представляє дослідження відомого вітчизняного психолога, розробника теорії творчості В. Моляко, який розглядає дизайн-діяльність як «форму навчально-пізнавальної активності, що полягає в мотиваційному досягненні свідомо поставленої мети зі створення творчого проєкту, котрий забезпечує єдність і наступність різних сторін процесу навчання і є засобом розвитку особистості суб'єкта навчання» [9, с. 17]. При цьому він підкреслює, що дизайн-діяльність здобувачів освіти виступає як дидактична одиниця процесу навчання [9].

Отже, *дизайн-діяльність в закладі освіти нами розглядається, з одного боку, як важливий напрям освітнього процесу, а з іншого – форма навчально-пізнавальної активності, яка виступає мотивом досягнення свідомо поставленої мети при виконанні творчого дизайн-завдання, забезпечує єдність й наступність етапів проєктування та є важливим засобом розвитку творчої особистості здобувача освіти.* Таким чином, дизайн-діяльність, будучи навчально-пізнавальною і творчою, здійснюється всередині освітнього процесу, що надає йому якісно нових рис, які проявляються: по-перше, в спрямованості навчання за допомогою проєктування на поетапну реалізацію поставленої мети; по-друге, в розкритті творчого потенціалу, розвитку спеціальних компетентностей здобувачів освіти, логічного й образного мислення, просторової уяви тощо; по-третє, в подоланні фрагментарності змісту освітніх компонентів у програмах навчальних предметів, елективних спецкурсів, гуртків і студій.

Реалізація перерахованих особливостей дизайн-діяльності в освітньому процесі здійснюється через: 1) формування стійкої мотивації до дизайн-діяльності; 2) розвиток структури навчальної дизайн-діяльності, узагальнюючих способів і навчальних дій; 3) формування широкого перенесення набутих знань, розв'язання нестандартних завдань і проблемних ситуацій; 4) розвиток ерудиції, світогляду, естетичного смаку тощо; 5) виховання ціннісного ставлення до об'єктів пізнання і навколишньої дійсності.

1. Вайт Алекс В. Основи графічного дизайну. Київ: ArtHuss, 2023. 232 с.
2. Вдовченко В.В. Художнє проєктування: навч. посіб. Київ: КОНВІ ПРІНТ, 2021. 141 с.



3. Даниленко В. Я. Дизайн: підручник. Харків: Вид. ХДАДМ, 2003. 320 с.
4. Дизайн: ілюстрований словник-довідник / упоряд. Є. Антонович та ін.; за ред. Є. Антоновича. Полтава: ПНПУ, 2014. 290 с.
5. Дяків Г.А. Актуальні проблеми професійної дизайн-освіти. *Професійно-технічна освіта*. 2019. № 1. С. 44 – 51.
6. Коберник О. М. Методика трудового навчання : проектно-технологічний підхід : навч. посібник / за ред. О. М. Коберника, В. К. Сидоренка. Умань: СПД Жовтий, 2008. 216 с.
7. Курач М.С. Художньо-проектна підготовка майбутніх учителів технологій. Тернопіль: Книга-Богдан, 2015. 330 с.
8. Легенький Ю.Г. Дизайн: культурологія та естетика. Київ: КДУТД, 2000. 272 с.
9. Моляко В. Психологічна готовність до творчої праці. Київ: Т-во «Знання». 46 с.
10. Нестеренко О.І. Коротка енциклопедія дизайну. Київ: Академія, 2014. 320 с.
11. Словник української мови. – Тт. 1 – 11 / за ред. І. К. Білодіда. Київ: Наукова думка, 1970 – 1980. URL: <http://sum.in.ua/s/umova>.
12. Філософський енциклопедичний словник / за ред. В. Шинкарука. Київ: Абрис, 2002. 744 с.

## **Особливості вивчення систем живлення *COMMON RAIL* на спеціальностях автомобільного профілю у закладах фахової передвищої освіти**

*Володимир Курилишин, Юрій Скварок*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, volodymyr.kurylyshyn@dspu.edu.ua, y.skvarok@dspu.edu.ua*

Із початку ХХ ст. спостерігаються значні якісні зміни у конструкціях систем живлення дизельних двигунів. Ці зміни зумовлені прийняттям жорстких норм щодо вмісту шкідливих компонентів у відпрацьованих газах і зростанням цін на дизельне паливо. Наприкінці ХХ ст. з'явилися акумуляторні системи живлення дизелів, які називають системою *COMMON RAIL* (загальна магістраль), що має електронне керування подачею палива та забезпечує високі тиски подачі палива. На сьогодні розрізняють чотири покоління системи: перше (з 1999 р.) з тиском палива до 140 МПа, друге (з 2001 р.) – до 160 МПа, третє (з 2005 р.) – до 180 МПа, четверте (з 2009 р.) – до 220 МПа [3]. Частка автомобілів з дизельними двигунами, оснащеними системою живлення *COMMON RAIL*, постійно зростає. За даними фірми Robert Bosch GmbH, яка є основним виробником цих систем, їх частка на ринку паливних систем станом на 2016 рік складала 83 % [4].

Аналіз навчальних програм підготовки водіїв і автослюсарів у закладах фахової передвищої освіти показує, що вивченню систем живлення сучасних дизелів не приділяється належної уваги. Про це свідчить мала кількість годин, передбачених навчальними програмами (зазвичай 2 – 4 години на вивчення теми «Системи живлення автомобілів»). Причому основна увага надалі приділяється вивченню систем живлення автомобілів із бензиновими двигунами.

У вітчизняних навчальних посібниках і підручниках ці питання також недостатньо висвітлені. Основним джерелом, де можна почерпнути інформацію про будову і роботу сучасних паливних систем дизеля, є ресурси Internet. Однак більшість з них є російськими, тому розроблення методичного забезпечення з вивчення паливної апаратури сучасних дизелів є актуальною проблемою.

Відомо, що забезпечення належного науково-методичного супроводу освітнього процесу є необхідною умовою ефективної профільної професійної підготовки майбутніх фахівців [1; 2]. Зміст чинних робочих навчальних програм закладів фахової передвищої освіти, які здійснюють підготовку здобувачів освіти за автомобільним профілем, обов'язково слід доповнити питаннями про будову паливних систем з електронним керуванням. Нами пропонуються доповнити зміст програми «Конструкція автомобіля» такими додатковими темами: «Особливості паливних систем дизелів із електронним

керуванням подачею палива», «Паливні системи з багатоплунжерними та розподільними поливними насосами високого тиску», «Паливні системи з насос-форсунками», «Акумуляторні паливні системи COMMON RAIL», «Будова та робота агрегатів акумуляторної паливної системи: магістральний паливний насос високого тиску, акумулятор палива, електрогідравлічна форсунка, п'єзоелектрична форсунка, регулюючі пристрої».

На теоретичних заняттях доцільно розглянути конструкція паливних систем дизелів з електронним керуванням; особливості будови паливних системи з багатоплунжерними і розподільними поливними насосами високого тиску та паливних системи з насос-форсунками, що мають електронне керування; загальна будова та принцип роботи акумуляторної паливної системи COMMON RAIL. На лабораторно-практичних заняттях доцільно детальніше розглянути загальну будову і роботу системи COMMON RAIL, а також будову і роботу основних агрегатів – паливного насоса високого тиску та форсунок.

Зважаючи на значний обсяг і певну складність навчального матеріалу, на нашу думку, кращому його сприйняттю і засвоєнню сприятиме застосування цифрових технологій навчання – електронних презентацій з демонструванням фотозображень, рисунків, схем, графіків, таблиць, динамічних 3D-моделей, відеофільмів і коротких інформативних роликів.

1. Пащенко О. Професійне профільне навчання на базі закладів професійної освіти: доцільність, проблеми та перспективи URL: [http://umo.edu.ua/images/content/nashi\\_vydanya/pislya\\_dyplom\\_osvina/1\\_2017/%D0%9%D0%90%D0%A9%D0%95%D0%9D%D0%9A%D0%9E.pdf](http://umo.edu.ua/images/content/nashi_vydanya/pislya_dyplom_osvina/1_2017/%D0%9%D0%90%D0%A9%D0%95%D0%9D%D0%9A%D0%9E.pdf) (дата звернення 06.03.2024).

2. Романенко Л., Малишев В., Липова Л., Лукашенко Т. Профільне навчання: теорія і практика, досвід, проблеми, перспективи. *Український науковий журнал «Освіта регіону»*. № 4. 2010. URL: <https://social-science.uu.edu.ua/article/362> (дата звернення 06.03.2024).

3. Система Common Rail. URL: <http://avtosvit.biz/systema-common-rail/> (дата звернення 18.02.2024).

4. Common Rail. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Common\\_Rail](https://uk.wikipedia.org/wiki/Common_Rail) (дата звернення 18.02.2024).

## Сутність, зміст і компонентна структура понять «інтерес» та «професійний інтерес»

*Остан Левицький, Світлана Подобінська*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, ostop.levytskyi@dspu.edu.ua, svitlana.podobinska@dspu.edu.ua*

Розкриваючи сутність, зміст і структуру категорії «професійний інтерес», вважаємо за доцільне зупинитися передовсім на характеристиці ключового поняття – «інтерес». У філософському енциклопедичному словнику зазначається, що «інтерес – це реальна причина дій, подій, звершень, яка стоїть за мотивами, помислами, потребами людини, що бере участь в цих діях [17]. Отже, у філософії поняття «інтерес» пов'язується з потребами, при цьому відзначається, що інтерес безпосередньо зумовлений потребою, але не є самою потребою, тобто потреба виступає як поняття ширше, ніж інтерес.

У сучасній психології існують різні позиції дослідників щодо проблеми співвідношення термінів «інтерес» і «потреба». Деякі вчені об'єднують інтерес і потребу, але трактують цей зв'язок по-різному. Так, наприклад, К. Ушинський вважав, що інтерес – це певна форма різноманітних потреб, натомість Л. Виготський і О. Ковальов стверджували, що інтерес – більш складне і ширше явище, ніж просто потреба. Натомість В. Мошчук наголошує, що пізнавальні інтереси є першою важливою потребою людини, адже пізнавальна потреба породжує інтерес [11].

Аналіз наукових праць з психології свідчить, що дослідники трактують інтерес не лише як вибіркове ставлення особистості до об'єкта, а й підкреслюють, що емоційний компонент обов'язково присутній в інтересі, є його важливим додатком. «Емоційне ставлення до об'єкта ... є одним з обов'язкових ознак інтересу» [9, с. 22].

У педагогічній науковій літературі інтерес розглядається як: 1) одна з форм спрямованості особистості, яка полягає в зосередженості уваги, думок, помислів на певному предметі, активна пізнавальна спрямованість людини на той чи інший предмет або явище дійсності, пов'язана зазвичай з позитивним емоційно забарвленим ставленням до пізнання об'єкта або до оволодіння тією чи іншою діяльністю [13, с. 208]; 2) пізнавальна спрямованість людини на предмети і явища дійсності, пов'язана з позитивним емоційним переживанням [4, с. 145].

У класичній педагогіці в найрізноманітніших трактуваннях основна функція інтересу полягала в тому, щоб учень знаходився в центрі освітнього процесу, вчитель має зацікавити учня так, щоб навчання для нього було бажаним, затребуваним. На думку К. Ушинського, для розвитку інтересу

важливо використовувати природну цікавість дитини, яке має переростати в допитливість. Пов'язуючи інтерес з увагою, вчений вказував, що розвиток інтересу в дитині сприяє розвитку прагнення до самоосвіти [16]. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 189].

Узагальнення результатів різноаспектного теоретичного аналізу поняття «інтерес», проведеного вченими-педагогами (М. Тименко, Г. Левченко, Д. Закатнов), дозволили їм сформулювати такі основні положення:

1) інтерес представляє форму складного утворення, яке визначає позитивну пізнавальну спрямованість особистості на певний об'єкт;

2) важливими ознаками інтересу є: стійке позитивне емоційне ставлення особистості до об'єкта; значущість об'єкта для особистості; бажання глибше ознайомитися з цим об'єктом;

3) як якість особистості інтерес позитивно впливає на розвиток усіх психічних функцій і процесів (мислення, пам'яті, уваги учня), забезпечує успішне оволодіння необхідними навичками, сприяє гармонійному розвитку особистості;

4) інтереси особистості розвиваються в процесі активної пізнавальної діяльності [14].

У цілому аналіз наукової літератури показує, що при визначенні поняття «інтерес» необхідно враховувати положення про те, що інтерес представляє складне поняття і не належить ні до однієї окремо взятої психічної функції. Слід зазначити, що в психологічну діяльність особистості складають відчуття, уявлення, думки, почуття та вольові рішення, тому з огляду на це ми розглядаємо інтерес як складне синтетичне утворення, що відноситься до всієї особистості.

Проблема професійного інтересу була центром уваги багатьох учених – психологів та педагогів, зокрема, Д. Закатнова, Г. Костюка, Г. Левченка, Н. Максимової, В. Мачуського, В. Музики, М. Тименка, Б. Федоришина та ін. Вивчення психолого-педагогічної літератури з проблеми магістерського дослідження свідчить, що існують різні погляди на категорію «професійний інтерес», викликані складністю його функціональної природи. Так, О. Белошицький розглядає професійний інтерес як «активно-позитивне ставлення до певного виду професійної діяльності, пов'язане з бажанням нею займатися» [3, с. 46]. Розширюючи це визначення, Д. Закатнов розуміє цю категорію як чинник, що стимулює діяльність людини, пов'язану з набутою або передбачуваною професією, та проявляється у пізнавальній, емоційній і вольовій активності при зустрічі з різними об'єктами явищами дійсності [6, с. 23]. Підкреслюючи взаємозв'язок професійного інтересу з пізнавальним, В. Бесараб визначає його як емоційно виражену спрямованість, увагу та дію учня на набуття теоретичних і практичних знань, умінь, навичок [2, с. 38].

У результаті аналізу літературних джерел нами представлена змістовна характеристика поняття «професійний інтерес» (таблиця 1).

Таблиця 1

| Автор                                                            | Зміст поняття «професійний інтерес»                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Н. Пасічник [12]                                                 | спрямованість особистості на успішне оволодіння обраною професією в результаті усвідомлення її суспільної й особистої значущості та емоційної привабливості             |
| Л. Смеречак [15]                                                 | динамічний комплекс психічних властивостей, процесів, що проявляються у виборчій пізнавальній та вольовій активності, спрямованій на майбутню або вже отриману професію |
| О. Кучерявий [10]                                                | позитивне ставлення людини до певної професії, що полягає у виділенні її з низки інших і прагненні більше дізнатися про неї                                             |
| А. Штифурак [18]                                                 | спрямованість особистості до певної діяльності, що стимулює розвиток особистості та її творчі сили                                                                      |
| Л. Кацова [7]                                                    | виборче, емоційне, пізнавальне ставлення, що виражається в прагненні до певної діяльності, до практичного оволодіння нею                                                |
| С. Загребельний<br>[ <b>Ошибка! Источник ссылки не найден.</b> ] | виборча активність щодо майбутньої професії                                                                                                                             |

Урахування вище зазначених поглядів учених дозволяє нам трактувати **професійний інтерес** як *активно-позитивне ставлення до певного виду професійної діяльності, пов'язане з бажанням нею займатися, яке виникає та розвивається здебільшого у процесі діяльності або у процесі професійного самовизначення*. Професійний інтерес проявляється у вибірковій пізнавальній, емоційній та вольовій активності при зустрічі з різними об'єктами явищами дійсності.

Важливим аспектом аналізу категорії «професійний інтерес» є визначення його структури. У науковій представлені різні погляди на структуру цього поняття. Так, у навчальному посібнику Л. Кондрашової, О. Лаврентьевої, І. Зеленкової виокремлено два основних компоненти професійного інтересу – емоційний та пізнавальний, що входять в його структуру [8]. Таке трактування структури, на наш погляд, недостатньо розкриває природу професійного інтересу, що й відзначається у працях іншої групи вчених (В. Арнаутов, Е. Землянська, О. Єсаулов), які наголошують, що професійний інтерес проявляється у вибірковій пізнавальній, емоційній та вольовій активності» [1, с. 22]. Також вважаємо цілком обґрунтованим включення вольового компонента до складу професійного інтересу, оскільки прагнення до певного виду діяльності характеризується вольовою установкою особистості.

Спираючись на результати проведеного аналізу, вважаємо правомірним виділити у структурі професійного інтересу чотири взаємопов'язані компоненти: пізнавальний, емоційний, вольовий і діяльнісний. Дамо їм стислу характеристику.

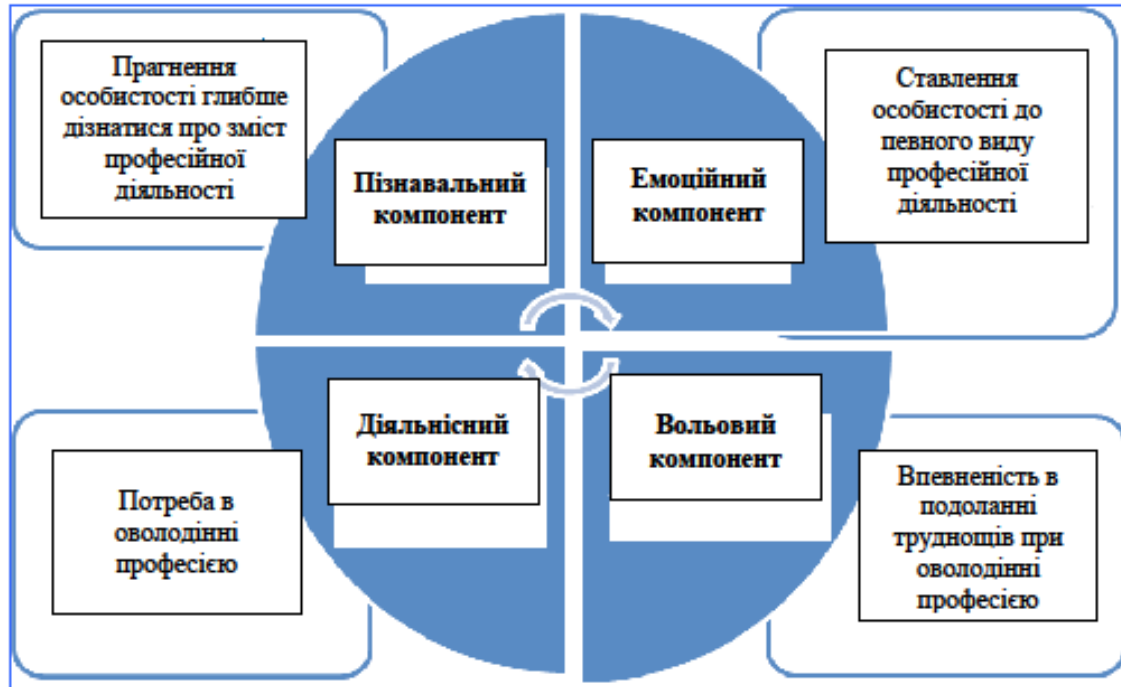


Рис. 1. Компонентна структура професійного інтересу

*Пізнавальний компонент* професійного інтересу – зумовлений прагненням глибше дізнатися про зміст професійної діяльності, визначає велику роль в трактуванні значення і сенсу професійної діяльності, що є передумовою інтересу. Цей компонент проявляється у пізнавальній діяльності, яка відображає прагнення до набуття професійних знань, обізнаності про зміст обраної професії тощо.

*Емоційний компонент* – характеризує емоційне ставлення особистості до визначеного виду професійної діяльності, яке відображається в почутті задоволеності результатами цієї діяльності, захопленості нею, позитивному ставленні до професії, впевненості у правильному її виборі.

*Вольовий компонент* – відіграє важливу роль у внутрішній мобілізації особистості для подолання труднощів при освоєнні професії. Він передбачає наполегливість, впевненість у подоланні труднощів в оволодінні професією.

*Діяльнісний компонент* – проявляється в практичній діяльності та виражається в прагненні до проби власних сил, перевірці здібностей, бажанні самореалізуватися в обраній професії тощо. Цей компонент є системоутворювальним в структурі професійних інтересів.

Вище схарактеризовані компоненти структури професійного інтересу взаємопов'язані між собою, однак у певний момент часу кожен із них може

домінувати над іншими. Особливість взаємозв'язку емоційного і пізнавального компонентів полягає в тому, що емоційний компонент формує позитивне ставлення до обраної професії, а пізнавальний – посилює позитивне ставлення до професії, розкриваючи її значення та зміст. Вольовий компонент професійного інтересу проявляється тоді, коли після перших невдач учень далі займається професійною діяльністю або залишає її. Наскільки розвинена воля в учня настільки й буде в подальшому розвиватися інтерес до обраної професії.

1. Арнаутов В., Землянська Є., Єсаулов О. Формування інтересів старшокласників до економічної сфери на основі інтеграційного підходу. *Педагогіка та психологія*. 2012. № 3. С. 21 – 26.
2. Бесараб В.Ф. Формування інтересу до професії в учнів середніх ПТУ в процесі вивчення спеціальних технологій. *Проблеми професійно-технічної освіти*. 2011. № 1. С. 37 – 42.
3. Белошицький О.О. Соціально-педагогічні проблеми профорієнтації учнівської молоді. *Проблеми сучасного підручника*. № 14. С. 47–58.
4. Вишневський О.І. Теоретичні основи сучасної української педагогіки. Дрогобич: Коло, 2006. 326 с.
5. Загребельний С.Л. Формування у старшокласників інтересу до майбутньої професії: метод. рекомендації / за заг. ред. Сипченка В.І. Слов'янськ, 2005. 55 с.
6. Закатнов Д.О. Технології підготовки учнівської молоді до професійного самовизначення: монографія. Київ: Пед. думка, 2012. 160 с.
7. Кацова Л.І. Формування професійного інтересу у майбутніх учителів у процесі педагогічної практики. *Педагогічні науки*. Вип. 33. Херсон: Вид-во ХДУ, 2003. С. 269–275.
8. Кондрашова Л.В., Лаврентьєва О.О., Зеленкова Н.І. Методика організації виховної роботи в сучасній школі: навч. посіб. Кривий Ріг : КДПУ, 2008, 187 с.
9. Костюк Г.С. Роль професійного самовизначення в формуванні особистості. *Професійна орієнтація учнів* / упоряд. З.С. Нечипорук. Київ: Рад. школа, 1971. С. 17 – 25.
10. Кучерявий О.Г. Професійне самовиховання майбутніх педагогів у процесі їх цілісної підготовки: монографія. Київ: Вища школа, 1999. 224 с.
11. Моштук В.В., Терес В.І. Профорієнтація і методика профорієнтаційної роботи: навч. посіб. Дрогобич : РВВ ДДПУ імені Івана Франка, 2012. 212 с.
12. Пасічник Н.О. Проблеми формування інтересу старшокласників до підприємницької діяльності. *Наукові записки Тернопільського*



- державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. 1999. № 5. С. 42 – 44.*
13. Педагогіка / за ред. М. Ярмаченка. Київ: Вища школа, 1986. 544 с.
  14. Педагогічне керівництво професійним самовизначенням / М.П.Тименко, Г.Є. Левченко, Д.О. Закатнов та ін. Київ: РУМК, 1991. 89 с.
  15. Смерчак Л. Формування професійних інтересів майбутніх соціальних педагогів: методичні рекомендації щодо організації позааудиторної роботи. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. Івана Франка, 2010. 72 с.
  16. Ушинський К. Д. Вибрані педагогічні твори. В 2 т. Київ : Рад. школа, 1983. Т. 1. 488 с.
  17. Філософський енциклопедичний словник / за ред. В.І. Шинкарука. Київ: Абрис, 2002. 742 с.
  18. Штифурак А. В. Формування професійних інтересів студентів педагогічних училищ та коледжів. *Вересень*: наук.–метод., інформац.–освітній журнал. Миколаїв. 2003. №3 (25). С. 69 – 72.

## Сучасні самовідновлювані запобіжні пристрої

*Олександр Левко<sup>1</sup>, Юрій Павловський<sup>1</sup>, Надія Павловська<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [oleksandr.levko@dspu.edu.ua](mailto:oleksandr.levko@dspu.edu.ua)*

*<sup>2</sup>Ліцей №4 імені Лесі Українки Дрогобицької міської ради Львівської області*

Жодна машина або установка не може вважатися придатною для роботи, якщо вона не забезпечена відповідним запобіжним пристроєм. Принципові їх вирішення та конструктивне оформлення різноманітні та залежать від особливостей обладнання і технологічного процесу. Їх класифікація заснована на способі розриву електричного кола: плавкі, електромеханічні, електронні, самовідновлювальні [1-3].

Плавкі запобіжники розривають електричне коло у результаті розплавлення плавкої вставки. Електромеханічні запобіжники містять контакти, які відключаються деформацією біметалічних елементів. В електронних запобіжниках є спеціальний електронний ключ, управління якого здійснюється електронною схемою.

Більш сучасними є самовідновлювані запобіжники (PolySwitch або multifuse). PolySwitch є тонкою полімерною струмопровідною пластиною з напиленими електродами і зовнішніми виводами. За своєю природою кристалічний пластик має властивості діелектрика. У композитний провідник його перетворює додавання дрібнодисперсного технічного вуглецю. Розподіляючись по об'єму, частинки утворюють щільні електропровідні ланцюжки на межі кристалів. Електроди потрібні для кращого розподілу електрики в об'ємі композиту [4].

Запобіжні самовідновлювані пристрої для внутрішнього встановлення мають круглий або прямокутний корпус із дротяними або пелюстковими контактами. Поверхневі запобіжники для монтажу на плату зовні нагадують чіп резистори SMD. Безперечна перевага самовідновлюються запобіжників (СП) – їх компактний розмір та варіативність форми виробу.

Використання полімер-вуглецевого пластику як захисту техніки від стрибків напруги засноване на його високому температурному коефіцієнті опору (ТКО). Подібні характеристики має безліч матеріалів. Хорошою ілюстрацією тут буде вольфрамова нитка в лампі розжарювання при увімкненому світлі.

Специфічною властивістю кристалічного пластику є низький поріг спрацьовування, що забезпечує припинення напруги на малих струмах. Щоб була зрозуміліша будова самовідновлюваного запобіжника, порівняємо його з плавким запобіжником. З першого прикладу видно, що метал може витримати набагато більшу напругу мережі (1000 В і більше), ніж композит

(СЗ загального застосування до 60 В). Але у випадку надмірної напруги нитка в колбі класичного запобіжника миттєво розплавляється, розмикаючи коло відразу й остаточно. У PolySwitch при спрацьовуванні змінюється структура матеріалу, але повного руйнування не відбувається. Після остигання пристрою його функціонал відновлюється [4].

В основі використання СЗ лежить властивість кристалічного пластику змінювати свій агрегатний стан при зростанні температури. Залежність ступеня нагрівання провідника від його опору та сили струму в колі виражає закон Джоуля-Ленца. Для тонких провідників використовується формула

$$Q = I^2 R t,$$

де  $Q$  – це кількість теплоти (Дж);  $t$  – час (с);  $I$  – сила струму (А);  $R$  – опір провідника (Ом). З наведеного рівняння видно, що температура запобіжника буде тим вищою, чим більше спадає його провідність.

Час відновлення працездатності PolySwitch залежить від швидкості тепловіддачі у зовнішнє середовище. Чим холодніше зовні, тим швидше запобіжник увімкнеться. Така залежність вимагає точнішої формули розрахунку, заснованої на загальному енергетичному балансі. А саме:

$$m C_p (\Delta T / \Delta t) = I^2 R - U (T - T_c),$$

де додаються:  $m$  – маса пристрою;  $C_p$  – його теплоємність;  $\Delta t$  – часовий інтервал;  $\Delta T$  – зміна температури запобіжника;  $T$  – температура СЗ;  $U$  – загальний коефіцієнт теплопровідності;  $T_c$  – температура навколишнього середовища.

Тут ліва частина рівняння визначає нагрівання запобіжника, права – швидкість його остигання. При нормальних умовах роботи кола обидва процеси перебувають у рівновазі. Стандартом значення розрахункової температури навколишнього середовища вважається  $+23^\circ\text{C}$ . При незначному збільшенні сили струму пристрій нагріється, але встигатиме остигати. Система залишиться у рівноважному стані (струм утримання або  $I_{hold}$ ), хоч і буде дещо теплішим.

До різкого стрибка опору призводить або подальше зростання сили струму, або підвищення зовнішньої температури. Для стабілізації система повинна зменшити силу струму, що відбувається з розривом кола. Значення  $I$  у цей момент (при  $+23^\circ\text{C}$ ) називають струмом спрацьовування або  $I_{trip}$ .

З наведених вище залежностей видно, що продуктивність самовідновлюваних запобіжників безпосередньо залежить від мікроклімату навколо працюючого пристрою. Умовно кажучи, чим жаркіше приміщення, тим менша напруга необхідна для відключення будь-якого девайсу і тим більше часу займає повернення до робочого стану.

Якщо описувати схематично, то самовідновлюваний запобіжник працює так (рис. 1): у нормальному режимі опір у запобіжнику невисокий, електричний струм тече вільно; стрибок напруги викликає зростання температури композиту – кристали плавляться, матеріал перетворюється на

аморфний стан, збільшуючись у своїй об'ємі; розширення полімеру розриває вуглецеві ланцюжки, різко зростає опір і відбувається ще більший нагрів СЗ; процес розвивається за експоненціальною залежністю (радіальні лінії графіку) доти, доки не розриває коло – спрацьовує захист; при охолодженні запобіжника повертається його провідність.

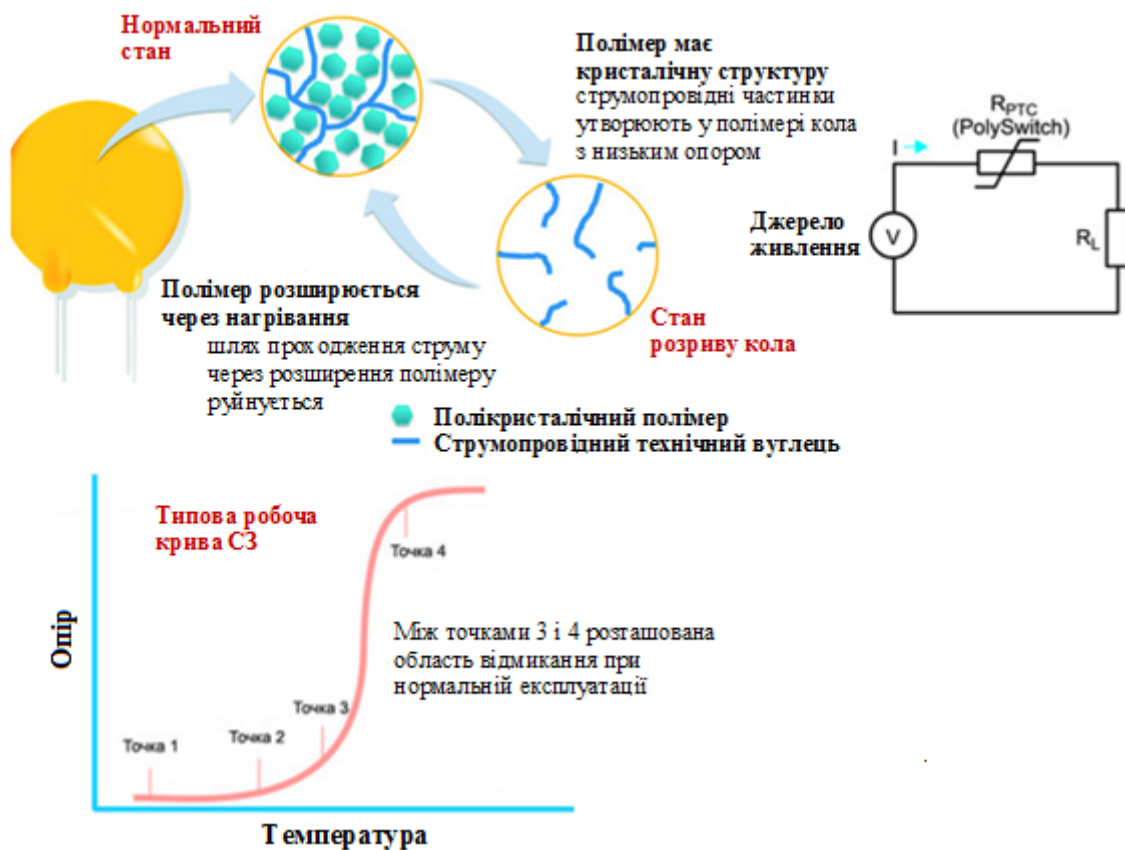


Рис. 1. Схема роботи самовідновлюваного запобіжника

Для експлуатації PolySwitch важливо, що структура матеріалу відновлюється не повністю. При кожному спрацьовуванні його функціонал трохи змінюється рахунок підвищення опору. Через кілька десятків форс-мажорів запобіжник практично повністю втрачає провідність.

Самовідновлюваного запобіжника рекомендується встановлювати з номінальною напругою більшою, ніж зазначений поріг у характеристиках самого приладу. Так, для захисту електроживлення машини слід враховувати не лише номінальну напругу, а й можливі імпульсні перешкоди (для згладжування використовують конденсатори). Для USB порту достатньо буде  $V_{\max} = 6$  В. Діапазон значень робочої температури СЗ становить від  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$ . У цих межах опір запобіжника не виходить за межі різниці  $R_{\min} - R_{\max}$ . Критичний поріг спрацьовування починається від цифри  $125^{\circ}\text{C}$ . Оскільки самовідновлюваний запобіжник є інерційною системою, то при виборі слід дивитися на швидкість спрацьовування у

випадку і перевантаження. Цей параметр залежить від моделі пристрою і вказується виробником у документації.

Перерахувати всі пристрої, де використовуються самовідновлювані запобіжники неможливо. Їхня розробка та вдосконалення тривають у постійному режимі, охоплюючи нові сфери. На сьогодні це: автомобільне електроустаткування, комп'ютери та мультимедіа, прилади та портативна електроніка, телекомунікаційне та кросове обладнання, вимірювальна медична апаратура.

Вважається, що у світі, де цифровізація виходить на перший план, самовідновлювані запобіжники будуть затребувані скрізь, де використовується низький вольтаж, самостійно чи в комплекті з іншими пристроями.

Отже, самовідновлювальні запобіжники вирізняються невеликими габаритами, швидким спрацюванням, стабільною роботою, комбінованим захистом пристроїв від перевищень струмів і перегріву, відсутністю необхідності в обслуговуванні. Водночас основними їх недоліками є залежність опору від температури навколишнього середовища, тривале відновлення після спрацювання, пробій перевищеною напругою і вихід з ладу з цієї причини. Правильний вибір запобіжника забезпечує істотну економію коштів та тривалу працездатність електричних пристроїв.

1. Клименко Б.В. Комутаційна апаратура, апаратура керування, запобіжники. Терміни, тлумачення, коментарі: навчальний посібник. Харків: Талант, 2008. 228 с.

2. Клименко Б.В. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс: навчальний посібник. Харків: Точка, 2012. 340 с.

3. Клименко Б.В. Електричні та магнітні пристрої, електричні аксесуари, електричні установки. Терміни, тлумачення, коментарі: навчальний посібник. Харків: Точка, 2009. 272 с.

4. A Comprehensive Guide to Resettable Fuses. URL: <https://community.element14.com/technologies/experts/b/comprehensive-guides/posts/a-comprehensive-guide-to-resettable-fuses>

## Класифікаційні ознаки в'язаних виробів гачком

*Уляна Литвинюк, Галина Мельник*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, uliana.lytvyniuk@dspu.edu.ua, melnyk.galina.m@dspu.edu*

З поміж художнього текстилю вирізняються вироби, вив'язані різними способами вручну або за допомогою спеціальних машин. Важливе місце серед знаних видів декоративно-ужиткового мистецтва відводиться в'язанню гачком, яке дає змогу виявити власну індивідуальність, представити майбутній виріб через вдалий підбір крою виробу, його фактуру та кольори ниток, види їх плетінь, оздоблення тощо.

**Гачкування належить до давніших видів діяльності людини, проте немає однозначного бачення щодо того коли воно з'явилося. Існує думка, що попервах це рукоділля постало як елементарна потреба у виробі для життя чи побутових речах.**

Вив'язані тканини одягового призначення та вироби для інтер'єру мають цікаву фактуру та структурну будову. Руками їх виконують за допомогою гачка короткого, довгого або на вилках. Процес виготовлення такого текстилю передбачає протягування нитки чи пряжі через переплетені петлі за допомогою обраного інструменту. Реалізують його техніками: ланцюжок, стовпчик, на півстовпчик, піко тощо.

Типові гачковані речі класифікують за різноманітними ознаками:

*1. За основною функцією:* розрізняють предмети одягу та для інтер'єру.

До першої групи відносять білизняні вироби, плечові та поясні вироби (жилетки, светри, кардигани, сукні, спідниці пальта та інше), панчішно-шкарпеткові та рукавичні вироби (гольфи, шкарпетки, панчохи, рукавички, рукавиці), головні убори (стрічки, шалі, берети, капелюшки, шапки тощо), купони для суконь, блуз, курток [1, с. 43].

Гачковані фіранки, скатертини, серветки, доріжки, наволочки, мереживні покривала, ажурні прошви, абажури тощо належать до другої групи [1, с. 44].

*2. За способом виконання* виділяють суцільномережані об'єкти, як то хустки, гардини, обруси, шкарпетки чи мітенки та мережаний декор одягу (комірці, мереживна тасьма тощо) та інтер'єрного призначення (мереживні викінчення рушників, прошва для наволочок та ін.).

Комірці як і різні види мережива можна в'язати окремо від сукні, а після цього пришити потайними стібками або прикріпити за допомогою брошки, стрічки. Комірці зв'язані гачком дуже практичні – вони не втрачають форму, зв'язані з ниток «сніжинка», не потребують підкрохмлювання, легко прасуються.

В'язані серветки, скатертини, доріжки, наволочки, покривала надають інтер'єру оригінальність. Для їх виготовлення не потрібно дорогого матеріалу. Можна використати прості катушкові нитки, тасьму.

Оригінальні речі можна виконати із шматків кольорового сукна, оксамиту, ситцю, вирізавши з них квадратики або кружечки, і обв'язавши їх ажурними візерунками.

Хустки або шалі у вигляді трикутників в'яжуть, починаючи з кута або основи трикутника, а шарф в формі прямокутника – із сторони або з центра квадрата.

Шкарпетки можна в'язати з тонких і шерстяних ниток. Починають в'язати зверху і закінчують миском. П'ятку в'яжуть двома способами.

Нині гачкування розвивається та поповнюється сучасними елементами, цікавим компонуванням, новітніми матеріалами, що у свою чергу розширює перелік в'язаних гачком предметів.

*3. За сферою уживання:* вироби для щоденного використання (одяг, прикраси та аксесуари, капці, шкарпетки, предмети буденного побуту, іграшки, корисні дрібнички тощо) та для урочистих подій (святковий одяг, аксесуари, декоративні оздоби, сувеніри, подарунки й ін.).

Усі ці групи у свою чергу поділяються на підгрупи. Так, в'язаний одяг поділяють на: білизну та верхнє вбрання, одяг для дорослих, дітей та немовлят (фантазійні сукні, кофтинки, безрукавки, дитячі одєжинки) [5, с. 31], залежно від пори використання легкий літній (наприклад, сарафан, болеро), теплий сезонний (кофтинки, безрукавки, пальто, пончо). В окрему групу виділяють домашнє взуття (капці, шльопанці, пінетки для малюків).

Доцільним та промовистим довершенням одягу є беретки, шарфики та рукавички, які залежно від виду та матеріалів, з яких вони виготовлені, можна носити у різні пори року. Окрім того вив'язати гачком можна також такі аксесуари, як сумочки, гаманці, косметички, паски та зробити оригінальні прикраси (намисто, кольє, сережки, брошки й ін.).

До групи речей для житла належать: сервети, скатерті, фіранки, пледи, декоративні подушки на диван, чохли для крісел, абажури, прихвати для гарячого посуду, підставки під горнятка чи тарелі, грілки на чайники, органайзери для гребінців, лежаки для тварин, килимки, доріжки, гольники тощо. Такі гачковані предмети потрібно робити із врахуванням умеблювання, виду посуду й різноманітних речей, що є в оселі, чи іншому приміщенні, бо вони створюють відчуття краси і затишку у домі.

Нині цікавість становить також розмаїті предмети, які «зодягнені» у гачковані полотна. Це можуть бути дерева, транспортні засоби, лавки та гойдалки, кам'яні споруди, мостові переправи тощо [4, с. 56].

Цікавими і своєрідними є дитячі іграшки, в'язані гачком із яскравої чи пухнастої пряжі. Таке мистецтво в'язання іграшок сьогодні виділилося в окремий напрям й отримало назву – амігурумі [5, с.29].

Інтерес становить також група корисних дрібничок до яких відносять брелки, пенали, саше з духмяними травами, чохла для окулярів, мобільника тощо. Їх теж можна подарувати друзям, рідним. Подарунком і водночас оздобою інтер'єру можуть стати декоративні квіткові композиції, зв'язані гачком, панно, різноманітні гірлянди, рамки для фото.

4. *За густиною плетіння* гачковані вироби бувають: ажурні, щільні, філейні.

Щільні візерунки містять стовпчики різної висоти, які туго припадають один до одного. Ажурні ж візерунки утворюються поєднанням петель, які рідко вив'язані різними способами. Філейні візерунки – це сітка, яка створена рівномірним чергуванням стовпчиків й повітряних петель [4, с. 87-88].

5. *За видом полотна:* суцільнов'язані та виконані з окремих елементів (кіл, трикутників, квадратів, зірочок, квіток тощо), плоскі та об'ємні.

6. *За кольором* гачковані вироби бувають одноколірні та різнокольорові.

7. *За способом виконання* полотна виробу: прямого в'язання та кругового.

У першому випадку полотно створюється рухом вперед та назад з петлями підйому. Їх кількість визначається висотою елементів, якими виконаний попередній рядок. За другого способу плетіння виріб виконується по колу, або в'яжеться по спіралі як циліндрична безшовна фігура.

8. *За техніками виконання і використанням робочого інструменту,* виділяють: туніське в'язання (довгий гачок), звичайне в'язання (короткий гачок), перуанське в'язання (відрізняється способом скріплення ниток, виконується спицею і гачком), вилочне (гачок і особлива скоба-вилка) [3; 4].

9. *З видом використаної пряжі:* вироби бувають бавовняні, лляні, вовняні, шовкові, синтетичні; виготовлені зі смужок тканини, трикотажу, різних шнурів, тонких поліетиленових смужок, комбінованої пряжі. За своїми характеристиками останні не можуть підмінити натуральні вироби, однак мають привабливий вигляд та є економічно доцільними [4, с.32].

Для проєктування і реалізації можна пропонувати виготовлення мережива, яке в'яжеться за схемами, прихваток, дитячих іграшок, підставок під посуд, косметичок, футлярів для окулярів, мобільних, домашнього взуття та інші цікаві об'єкти.

1. Антонович Є. А., Захарчук-Чугай Р. В., Станкевич М. Є. Декоративно-прикладне мистецтво. Львів: Світ, 1993. 272 с.

2. Белянська Л. Б. Сучасні і класичні види в'язання гачком. Донецьк : ТОВ ВКФ «БАО», 2006. 288 с.

3. В'язання гачком. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/В%27язання\\_гачком](https://uk.wikipedia.org/wiki/В%27язання_гачком)



4. Мачача Т. С., Титаренко В. П., Гаврилюк Г. М. Трудове навчання (для дівчат) : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Сиція, 2016. 224 с.
5. Трудове навчання (для дівчат) : підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закладів / І. Ю. Ходзицька, О. І. Безносьок, О. В. Горобець, Н. М. Павич. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2015. 176 с. : іл.

## **Методичні особливості розвитку творчої активності майбутніх учителів трудового навчання на заняттях з ВИШИВКИ**

*Галина Ліщинська-Кравець*

*кафедра технологічної та професійної освіти  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, galina.2020.kyiv@dspu.edu.ua*

Розвиток творчої активності майбутніх учителів трудового навчання на заняттях з вивчення технології вишивки тісно пов'язаний передовсім з мотивацією їх навчальної діяльності, адже відомо, що створення нового творчого продукту в цілому залежить від особистісних характеристик творця та потужності його переконань і внутрішньої мотивації.

Вітчизняний психолог В. Моляко розглядає творчість як діяльність особистості, яка сприяє створенню, відкриттю, винаходу чогось раніше їй невідомого. Головними ознаками творчої діяльності особистості є оригінальність, новизна, відмінність від створеного раніше, вже відомого [2].

Творча активність як вид діяльності особистості, має визначену структуру, окремі елементи якої взаємопов'язані між собою. Компонентами творчої активності є: вміння побачити новизну у вже відомому, гнучкість діяльності, оригінальність мислення, високий рівень мотивації та емоційність, інтуїція. Актуалізація творчої активності ґрунтується на внутрішніх мотивах навчальної діяльності студентів, а саме: пошук новизни, потреба в автономії та самостійності, свобода вибору, самоконтроль, потреба у комунікації, самоактуалізація.

Відомо, що «творча активність вчителя розвивається у процесі фахової підготовки і подальшої професійної діяльності» [1]. Спонукає студентів творчо мислити, намагатися самостійно розв'язувати безліч завдань різного ступеня складності, які виникають під час вивчення технології вишивки можна лише тоді, коли шлях подолання цих умовних перепон стає для них зрозумілим та збуджує розумову діяльність. «На творчий процес, роботу уяви загалом людину спонукає потреба створити щось нове» [3]. Творчу активність, пошук шляхів розв'язання поставлених завдань, аналіз отриманих власних результатів, вибір найбільш оптимальних з-поміж них, формування висновків, узагальнень, власне, й розвивають творчу активність та визначають творчий потенціал особистості. Проте на шляху творчих пошуків майбутніх учителів технологій під час вивчення технології вишивки неодмінно виникає низка перепон, які, зазвичай, мають суб'єктивний характер. Це, передовсім, недостатній рівень знань та навичок на початку вивчення предмету, а можливість користуватися раніше набутими знаннями видається студентам неможливим. Також перепонами можуть стати різноманітні психологічні чинники, а саме: надмірна самокритичність,

бажання негайно знайти швидку відповідь, внутрішня цензура, перестороги видатися смішним для одногрупників та ін. Не менш важливо звернути увагу на аспект застосування репродуктивних методів навчання: зловживання цими методами навчальної діяльності створює у студентів стійке переконання у тому, що для успішної майбутньої професійної діяльності достатньо, наприклад, знати техніку вишивання, виконати вправи з відшивання зразків швів. Дійсно, про творче поєднання різноманітних швів, створення авторських виробів, декорованих вишивкою, розробку творчих проектів буде змога повноцінно стверджувати тоді, коли майбутні учителі вільно володіють техніками вишивання, знають технології, мають сформовані практичні навички. Проте, якщо студент зупинився у своїх прагненнях на етапі сформованих навичок і не прагне розвивати свої вміння, то необхідний інший підхід до мотивації творчої навчальної діяльності. Поштовх до активної творчої діяльності майбутнього вчителя технологій у царині вишивки може здійснюватися декількома шляхами. Передовсім, це поглиблення здобутих знань з технології вишивки, які варто поєднувати з історичними, етнографічними, народознавчими відомостями. Також це широке ілюстрування занять декоративними та ужитковими виробами, оздобленими вишивкою. Важливо диференціювати вивчення об'єктів історичної спадщини, до яких відносяться автентичне народне вбрання, давні інтер'єрні та обрядові вишиті вироби та сучасних вишитих виробів: авторські твори, твори народних майстрів, твори сучасних дизайнерів, декоровані вишивкою та ін. Адже до умов, які сприятимуть розвитку творчої активності майбутніх учителів трудового навчання на заняттях з вивчення технології вишивки, відноситься також створення сприятливої ситуації для інтуїтивного розуміння шляхів розв'язання поставлених завдань або творчих проблем. Екскурсії до музеїв для огляду етнографічних експозицій з наступним аналізом та обговоренням, пошукова робота з метою ознайомлення з традиціями місцевих осередків вишивання, планування творчих проектів та розвиток планування їх реалізації та багато інших форм навчально-пізнавальної роботи зі студентами сприяють створенню умов для визначення шляхів розв'язання творчих завдань.

З огляду на це, з метою мотивації творчої активності студентів під час навчання їх технології вишивки важливо реалізувати: актуалізацію саме тих знань, які необхідні для розуміння нових завдань; пошук плану розв'язання завдань; винахід реалістичних технологій розв'язання завдань; застосування цих технологій в умовах нових завдань; оцінку досягнутого розв'язку завдань. Ці процеси можна окреслити такими підходами:

1. Заняття з технології вишивки супроводжуються стійким позитивним емоційним спілкуванням. Це бесіди мистецтвознавчої, етнографічної, історичної тематики; обговорення екскурсій до музеїв; огляд декоративних виробів, оздоблених вишивкою; акцентування на високохудожніх

характеристик вишитих виробів, які вивчаються; робота з бібліотеками мистецтвознавчої та технологічної літератури; проведення бліц-вікторин на тему технології вишивки; розгляд ідей творчих проектів.

2. Критичне ставлення до стереотипів та усталених норм у галузі технології вишивки (поєднання швів, добору кольорової гами, матеріалів та інструментів для вишивання) як підходу до виявлення сумнівів та шляхів їх подолання з метою створення мотивації творчого розв'язання завдань.

3. Спільний пошук різних варіантів розв'язання творчого завдання з технології вишивки у групах: студент – викладач; студент – студент; студент – викладач – студент та ін. Використовуючи інтерактивні методи навчання (наприклад, «мозкова атака»), є змога швидко досягати результатів у розв'язанні творчих завдань.

4. Використання викладачем інтерактивного методу «відкрите запитання»: пошук відповіді сприяє ефективному розвитку творчого потенціалу студентів; якщо відповідь і не буде знайдена, то розвивальним є сам процес її пошуку. Цей метод дозволяє об'єднати групу студентів довкола поставленої проблеми, сприяє синтезу знань з різних галузей, передбачає розвиток критичного мислення, вміння аналізувати факти, робити об'єктивні висновки, розуміти шляхи творчого розв'язання поставленого завдання.

5. Спільна винахідницька діяльність викладача та студентів, яка полягає, наприклад, у роботі над проектом з відтворення пошкоджених взірців вишивки, елементів народного вбрання, створення авторських вишитих виробів та ін. Основою цієї діяльності є згенерована спільна ідея, що передбачає розв'язання творчого завдання, яке містить низку невідомих даних, фактів, технологій, прийомів вишивання. Прикладом проекту є втілення традиції вишивки автентичної народної сорочки у сучасних умовах. Слід зазначити, що тут виникає декілька блоків завдань, які вимагатимуть творчого підходу та спільної винахідницької діяльності. Це передовсім аналіз взірця: види матеріалів, їх характеристика, тип крою, вид зшивання, шви для оздоблення, ступінь збереження, види пошкоджень. Оскільки матеріали, що використовувалися для виготовлення народного вбрання наприкінці XIX – на початку XX ст., суттєво відрізняються від сучасних. Відтак виникає завдання охарактеризувати їх та провести паралелі з аналогічними сучасними матеріалами. Адже це впливає на вибір матеріалів для виготовлення сучасної копії або сучасного трактування цього вбрання. Крім того, вивчення технік вишивання та перенесення їх на сучасну тканину у більшості випадків не дають змоги повністю відтворити зовнішній вигляд орнаменту, його текстури, щільності, геометричних параметрів. Отже, кожен етап цього дослідження передбачає глибоке вивчення зразка народного вбрання, декорованого вишивкою, з урахуванням різних аспектів. Відтак формується низка проблемних питань,

творчих завдань, які вимагають аналізу, критичного оцінювання реального стану об'єкта дослідження, вивчення фізичного стану матеріалів, їх хімічного складу, а також технологічних властивостей. Це основа для наступних досліджень: технік вишивання, швів, змережувань, крою; припущення щодо адаптації їх до обраної сучасної тканини, ниток та ін. Отже, спільна робота над аналогічними проектами дає змогу мотивувати творчу активну діяльність студентів з огляду на дослідницький аспект, самостійне формування структури власних досліджень, можливість застосування раніше набутих знань, інтуїтивного розуміння розв'язання завдань, які виникають, заняття з технології вишивки перетворюються у майданчик для реалізації власних творчих ідей.

1. Ліщинська-Кравець Г.Л., Мельник Г.М. Особливості формування творчої активності майбутніх учителів технологій як структурного компонента їх педагогічної майстерності. *Молодь і ринок*. 2022. №1. С. 128 – 133.
2. Моляко В.О. Психологічна теорія творчості. *Обдарована дитина*. 2004. №6. С. 2–9.
3. Туриніна О.Л. Психологія творчості: навч. посіб. Київ: МАУП, 2007. 160 с

## **Арт-педагогічний супровід професійної підготовки майбутнього вчителя технологій.**

*Олександр Лузгінов*

аспірант

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна aluzginov98@gmail.com.*

*Науковий керівник Оршанський Л.В., професор кафедри  
технологічної та професійної освіти*

Новій українській школі потрібен новий вчитель, який вміє слухати, чути та розуміти сучасних дітей, здатний цілісно сприймати педагогічну реальність та бути готовим до відкритого творчого діалогу з усіма учасниками навчального процесу. Разом з тим, аналіз матеріалів досліджень, пов'язаних з підготовкою майбутніх вчителів у педагогічних вузах України, показує тривожну тенденцію до низької мотивації вивчення дисциплін педагогічного профілю [1].

Система підготовки майбутнього вчителя технології потребує перетворення, посилення творчої складової освітнього процесу, збільшення можливостей для професійно-особистісного самовираження та самореалізації студентів відповідно до сутності педагогічної професії. Підготовка вчителя, що включає формування професійної позиції фахівця, безумовно, не може обмежуватися використанням суто раціонально-логічних форм освоєння змісту педагогічної освіти.

Серйозною передумовою її вирішення на інноваційному рівні є розгляд інтенсивного розвитку нового наукового напрямку, що вивчає природу, закономірності, принципи, механізми залучення мистецтва до вирішення різноманітних педагогічних завдань, названого арт-педагогікою [4]. Одним із варіантів такого застосування можливостей мистецтва, за нашими уявленнями, може стати арт-педагогічний супровід, що дозволяє цілеспрямовано та органічно модернізувати освітній процес педагогічного вузу, збагачуючи його в ціннісному, смисловому, емоційному, комунікативному та діяльнісному відношенні.

Аналіз існуючих у вітчизняній науці підходів до організації педагогічної освіти (професійний, функціонально-рольовий, контекстний, компетентнісний, культурологічний, суб'єктний, індивідуально-креативний) дозволив зробити висновок про те, що арт-педагогічне супроводження досить органічно вписується в русло будь-якого підходу, змістовно та процесуально збагачуючи, доповнюючи пріоритети, що склалися нарівні цінностей, смислів, емоційно-суб'єктивних переживань [2].

У нашому дослідженні під арт-педагогічним супроводженням ми розуміємо систему професійної діяльності викладача, скеровану на створення сприятливих педагогічних умов для ефективного навчання,

виховання і професійного розвитку студента в процесі вузівської взаємодії [3].

Узагальнення ключових гуманітарних позицій, представлених нарівні різних вітчизняних концепцій професійно-педагогічної компетентності, дозволяють виділити змістовно-сміслові домінанти підготовки вчителів, на створення та підтримку яких може бути скеровано арт-педагогічний супровід.

Співвіднесення об'єктивних педагогічних можливостей мистецтва із завданнями професійної підготовки вчителя дозволило виявити та обґрунтувати функції арт-педагогічного супроводу: 1) функція гуманітаризації професійної підготовки вчителя обумовлена можливістю за допомогою мистецтва вносити гуманітарні орієнтири в процес підготовки майбутнього вчителя на рівні утримання тієї чи іншої предметної галузі, якості педагогічної взаємодії учасників освітнього процесу, організації освітнього середовища, адекватного гуманітарній природі педагогічного процесу; 2) функція оптимізації професійної підготовки вчителя виявляється в здатності арт-педагогічного супроводу оновлювати та оптимізувати традиційні форми підготовки вчителя за рахунок персоналізації навчального змісту, збагачення освітнього процесу сучасним культурним контекстом, забезпечення психофізіологічної комфортності навчання, мотиваційної, емоційної включеності студентів; 3) функція забезпечення індивідуально-особистісного розвитку та творчої самореалізації учасників освітнього процесу розкриває арт-педагогічне супроводження як ресурс активізації творчих сил його учасників, стимулювання особистісного зростання, зміцнення віри в професійно-особистісні можливості майбутніх вчителів. Найважливішою умовою введення в освітній процес вузу системи арт-педагогічного супроводу є особиста позитивна мотивація викладача на використання засобів мистецтва у власній діяльності в поєднанні з розумінням закономірностей та механізмів інтеграції педагогіки та мистецтва, логіки розвитку арт-педагогічного процесу.

#### Список використаної літератури

1. Варга В. С., Грицовляк О. В. Проблема професійного становлення майбутніх вчителів. Науковий вісник Мукачівського державного університету Серія «Педагогіка та психологія». Випуск 2 (4) 2016 С 233-236.
2. Сапожніков С. В. Науково-практичні підходи до організації навчального процесу в педагогічних університетах і коледжах країн Чорноморського регіону. Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Випуск 1(9) 2015, С 177-182.
3. Федорова, О. В. (2021). Технологічна компетентність як предметна компетентність вчителя трудового навчання та технологій.
4. Шульженко О. С. Ефективність використання засобу арт-педагогіки в закладах вищої освіти. «Молодий вчений» • № 8 (72) • серпень, 2019 р., С 260-262.

## Сучасні технології обробки матеріалів

*Олег Мавдрик, Юрій Павловський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, oleh.mavdryk@dspu.edu.ua*

Досягнення промисловості у будь-якому розвиненому суспільстві неодмінно пов'язані з досягненнями у галузі технологій виробництва та обробки конструкційних матеріалів.

Сучасне машинобудування, яке є серцевиною індустрії, характеризується безперервним зростанням енергонапруженості, екстремальними параметрами (високими механічними навантаженнями, високими та низькими температурами, агресивними середовищами тощо). Тому у багатьох випадках забезпечити надійність та довговічність машин можна лише наданням спеціальних властивостей застосовуваним конструкційним матеріалам.

Не менш важливим завданням є також вибір найраціональнішого, економічного способу обробки матеріалів, який забезпечує високу якість та продуктивність виготовлення виробів, що дозволяє знизити енерго- та матеріаломісткість, покращити умови праці. Саме у зазначених напрямках відбувається розвиток технологій конструкційних матеріалів, які є досить різноманітними за фізико-хімічною природою впливу на матеріал, техніко-економічними характеристиками, областями раціонального застосування тощо.

Інтенсифікація технологічних процесів термообробки, наплавлення, легування, напилення та інших методів поверхневої обробки матеріалів значною мірою визначається розширенням застосування потужних концентрованих потоків енергії у вигляді електронного променя, лазерного випромінювання, плазмового та іонного впливу.

Високоєфективним, продуктивним та перспективним спосіб обробки металопрокату є плазмове різання металу. Процес плазмового різання заснований на локальному розплавленні металу та видуванні рідкого металу потоком плазмоутворюючого газу. Розплавлення металу здійснюється спільним впливом електричної дуги, яка горить між плазмотроном та оброблюваною деталлю і потоком плазмового газу. Плазмове різання дозволяє обробляти прокат чорних і кольорових металів та сплавів товщиною до 100 мм. Воно широко застосовується для обробки нержавіючих сталей і кольорових сплавів на основі міді, алюмінію, титану. Основними провідними виробниками обладнання для плазмового різання є такі фірми, як Hypertherm (США), Kjellberg (Німеччина), Jaesckle (Німеччина) (рис. 1). Обладнання цих виробників має такі переваги: мала ширина різку, висока якість поверхні різку, великий термін служби електродів



та сопел, мінімальна витрата газів, підвищена швидкість різання (до 6 м/хв при товщині металу до 10 мм), вирізання отворів із малими діаметрами, точне вирізання кутів та округлень із малими діаметрами [1].

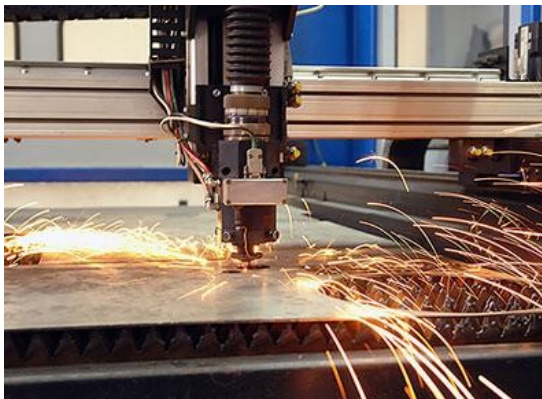


Рис. 1. Сучасне обладнання для плазмового різання металів

Крім того, одними з важливих факторів, які дозволяють значно знизити собівартість продукції є те, що після плазмового різання матеріалів у більшості випадків не потрібна наступна механічна обробка, що дозволяє скоротити кількість операцій технологічного процесу.

Високоєфективним спосіб обробки тонколистового металу, тонкостінних труб та інших металевих заготовок є лазерне різання (рис. 2). Процес лазерного різання заснований на локальному випаровуванні металу під час нагрівання його променем лазера. Легкість поширення лазерного променя дозволяє проводити обробку незалежно від просторового розташування оброблюваної поверхні. Лазерне різання знайшло широке застосування у заготівельному виробництві при різанні тонких листів. Лазерне різання забезпечує якісний, чистий різ. Вона має більшу точність порівняно з плазмовою різкою ( $\pm 0,076$  мм). Крім того, відхилення від перпендикулярності кромки при лазерному різанні менше, ніж при плазмовому. Істотним недоліком лазерного різання є низький ККД самого лазера, що не дозволяє обробляти листи товщиною понад 20 мм. Крім того, виникають труднощі при обробці матеріалів з високою відбиваючою здатністю таких, як алюміній та алюмінієві сплави. У той же час лазерному різанню можна піддавати дерев'яні заготовки, заготовки з оргскла та пластмаси [2].

Лазерний розкрій металу на відміну від альтернативних видів різання (штампування, висікання) має такі незаперечні переваги:

- лазерний розкрій – безконтактний, що не вимагає докладання зусиль при обробці заготовок;

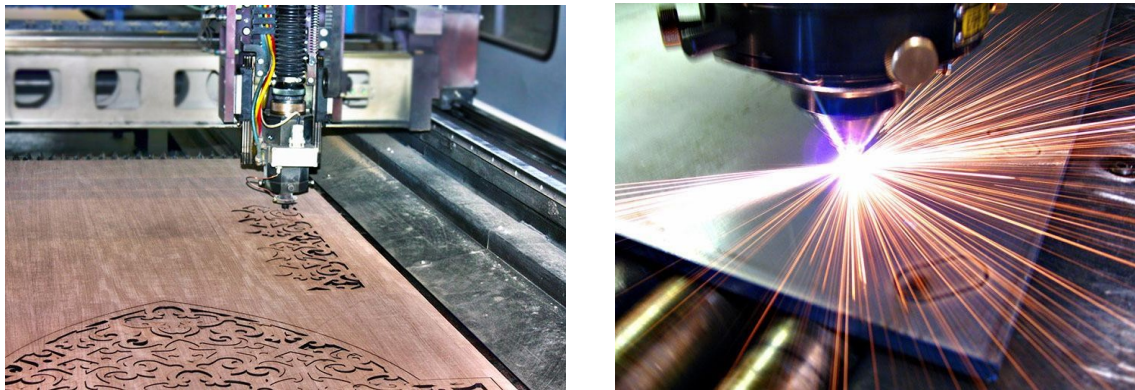


Рис. 2. Лазерне різання матеріалів

- при лазерному розкрої виникає мінімальна зона теплової дії, що забезпечує відсутність деформації заготовок;
- у зв'язку з відсутністю шорсткості різаних країв, напливів і задирок додаткова обробка при лазерному розкрої металу не потрібна;
- швидкість різу до 1000 мм/хв при товщині металу (сталь) до 10 мм.

Основними провідними виробниками обладнання лазерного різання матеріалів є такі фірми, як Mazak (Японія), Prima Industrie (Італія).

Екологічно чистим, високоефективним та перспективним способом обробки листового матеріалу є різання водяним струменем (рис. 3). В основі технології гідроабразивного різання лежить принцип ерозійного впливу суміші високошвидкісного водяного струменя, що виступає як носій, і твердих абразивних частинок на оброблюваний матеріал. Фізична суть механізму гідроабразивного різання полягає у відриві та винесенні з порожнини різучих частинок матеріалу, який розрізається швидкісним потоком твердофазних частинок [3].

Перевагами використання технології гідроабразивного різання є:

- холодне різання не спричиняє термічного впливу на матеріал;
- висока універсальність використання будь-яких матеріалів, різної товщини;
- висока точність різання фасонних частин;
- малі втрати матеріалу внаслідок різання;
- можливість розпочати різання матеріалу у будь-якій його точці;
- площа різання, як правило, не вимагає подальшої обробки;
- різання не вимагає спеціальних умов з охорони навколишнього середовища, оскільки різальним матеріалом є вода та абразив.

Гідроабразивне різання дозволяє обробляти такі матеріали: чорні та кольорові метали – сталь, титан, мідь, бронза, алюміній; матеріал типу «камінь» – мармур, граніт, кераміка, фарфор; скло – багатошарове, звичайне, термічно зміцнене; інші матеріали – графіт, скловолокно, композиційні матеріали, шкіра, пластмаса, кевлар.

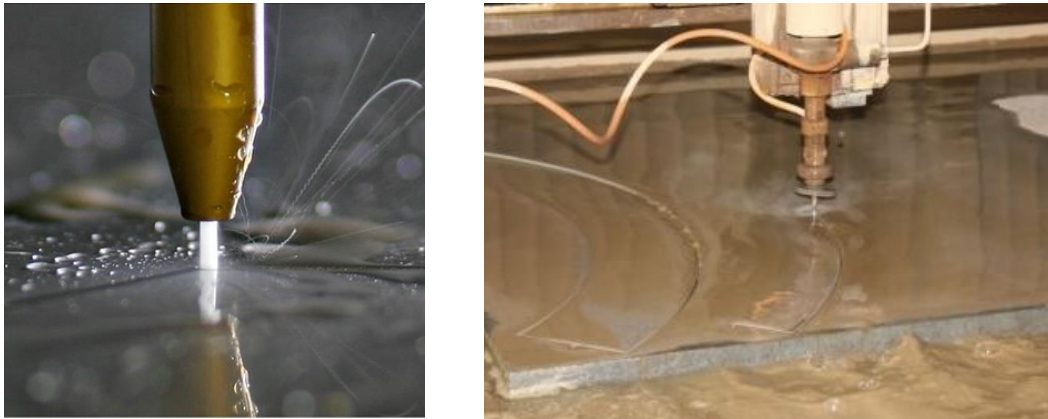


Рис. 3. Гідроабразивне різання матеріалів

Гідроабразивне різання сьогодні є найбільш ефективним, гнучким, екологічно чистим та енергозберігаючим методом. Крім того, висока якість поверхні різку дозволяє застосовувати даний вид технології розкрою матеріалу не тільки у заготівельному виробництві, але і в галузі точного машинобудування. При необхідності можливе отримання фінішної поверхні з шорсткістю  $Ra$  1,5-2,5 мкм при відповідному підборі технологічних параметрів установки та швидкості різку.

Одним із основних обмежень застосування технології гідроабразивного різання є необхідність постійного припливу води. Таким чином, у приміщенні, де розміщена установка гідроабразивного різання температура навколишнього повітря повинна бути вищою 10°C.

Основними провідними виробниками устаткування гідроабразивного різання матеріалів є такі фірми, як Waterjet Corporation S.r.l. (Італія), RESATO (Голландія).

1. Інтегровані технології обробки матеріалів: підручник / Е.С. Геворкян, Л.А. Тимофєєва, В.П. Нерубацький, О.М. Мельник. Харків: УкрДУЗТ, 2016. 238 с.

2. Лазерні технології у машинобудуванні: навч. посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» денної, заочної та дистанційної форм навчання / Л.І. Пупань. Харків: НТУ «ХП», 2020. 109 с.

3. Про технологію гідроабразивного різання матеріалів. URL: <https://www.roden.ua/waterjet-cutting-technology.html#>.

## Особливості залучення школярів до технічного конструювання на уроках технологій

*Віталій Марків, Іван Нищак*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [vitalii.markiv@dspu.edu.ua](mailto:vitalii.markiv@dspu.edu.ua), [nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:nyshchak@dspu.edu.ua)*

Нині вміння творчо застосовувати здобуті знання набуває особливо важливого значення, оскільки допомагає людині виконувати суспільні й професійні функції, швидше адаптуватися в нових економічних умовах, сприяє швидкому переключенню між різними видами діяльності. Виробництво все більше відчуває необхідність не стільки у фізичній силі чи простих навичках мисленнєвої діяльності індивіда, скільки в його творчих здібностях. Лише творчо спрямована особистість здатна досягти значних успіхів у будь-якій справі завдяки нетиповому (нешаблонному) стилю мислення, вмінню використовувати свій запас знань у нестандартних (нетипових) ситуаціях, прагненню до варіативності у розв'язанні поставлених задач.

Вчені-дослідники [1; 2; 4 та ін.] стверджують, що зміст трудової діяльності в сучасних умовах вимірюється не лише ступенем її інтенсивності, але й рівнем прояву творчості. Відтак все частіше простежується об'єктивна закономірність – з розвитком суспільства інтенсивність і кількість фізичної праці зменшується, а інтелектуальної, творчої зростає.

Творчість постає потужною детермінантою новаторства в усіх сферах матеріального і духовного життя суспільства, оскільки її результати (продукти) характеризуються високим ступенем оригінальності, неповторності, унікальності, досконалості. Всяка творча діяльність, зокрема і навчальна, повинна містити в собі діяльність, пов'язану з вивченням і переосмисленням наявного досвіду, аналізом технічних прототипів, аналогів, перетворенням вихідних даних, у тому числі комбінаторного характеру.

Відомо, що створенню будь-якого предмета передують його проектування (конструювання, моделювання), і саме у процесі цієї діяльності забезпечуються найбільш оптимальні умови для творчого розвитку особистості. З розвитком інформатизації суспільства процес конструювання та моделювання здійснюється здебільшого за допомогою цифрових засобів, що є позитивним, адже цифрові технології надають конструктору арсенал додаткових можливостей для практичного втілення своїх творчих задумів, робить процес технічного конструювання цікавим і привабливим [4].



Становлення творчої особистості учня неможливе без залучення його до активної трудової діяльності, зокрема пов'язаної з процесом технічного конструювання. Тому трудова підготовка школярів повинна обов'язково передбачати розвиток у них творчих здібностей, технічного мислення та відповідних практичних умінь і навичок. Сучасний учитель технологій має приймати безпосередню участь у підготовці підростаючого покоління до трудової творчо-орієнтованої діяльності. На заняттях педагог повинен формувати знання, розвивати інтелектуально-творчі (технічні) здібності школярів, виховувати у них риси особистості, необхідні винахіднику, конструктору, раціоналізатору, новатору виробництва [3].

Процес конструювання відіграє важливу роль у розвитку й удосконаленні творчого потенціалу школярів. Об'єкти і явища оточуючої дійсності породжують у мозку людини деяку систему відчуттів, які, своєю чергою, зумовлюють необхідні зорові, слухові, кінестетичні та інші дії. На процес сприймання у процесі конструювання впливає і набутий досвід індивіда, тобто знання та навички, які учень опанував раніше, його інтереси, інтуїція, настрої. Для даного виду діяльності велике значення мають сприйняття просторових співвідношень (відстаней, параметрів, форми, розмірів) об'єктів, які проектуються. Відтак учням необхідно систематично давати настановчі вказівки (інструктажі), вчити аналізувати і записувати свої спостереження у формі малюнків, схем, креслеників. Це допомагає краще розвивати увагу школярів, їх пам'ять, привчає до відповідальності і самоконтролю.

Конструкторська діяльність – це творчий процес, результат тісної взаємодії усіх аспектів психічної діяльності учня. Доведеним є тезис, що у процесі технічного конструювання та навчального моделювання об'єктів практичної діяльності учні залучаються до творчої роботи, оскільки вчать самостійно розв'язувати нетипові завдання, пов'язані з підбором конструкції об'єкта проектування, його роботою, надійністю, безпечністю, зовнішнім виглядом тощо [1].

У процесі конструювання учнями об'єктів їхньої практичної діяльності на педагога покладається керівна місія в організації цього процесу в навчальній майстерні. Від професійно-педагогічної підготовки вчителя головно залежить і творча активність самих учнів. Тому з метою ефективного управління процесами конструювання і моделювання він має достеменно володіти методами і прийомами розвитку творчої активності й технічного мислення школярів та вміти здійснювати вибір найбільш раціональних форм і методів навчально-творчої діяльності своїх вихованців. Крім того, необхідно переходити від репродуктивного заучування визначеної порції навчального матеріалу до свідомого, творчого засвоєння техніко-технологічних відомостей й формування на цій основі

умінь і навичок. У загальноосвітній школі пріоритетним має стати принцип: «Навчання має бути цікавим!».

Конструкторській творчості учнів притаманний інтегральний характер, оскільки вона становить собою комплексну пізнавально-технічну діяльність, що передбачає теоретичні дослідження, проведення експериментів, розв'язування техніко-технологічних завдань, виготовлення експериментальних моделей і пристроїв з їх послідовним випробуванням та ін.

При конструюванні важливо підтримувати інтерес учнів до цього виду діяльності. Під інтересом науковці розуміють підсилене почуття, вибіркове ставлення до певних видів робіт чи об'єктів проектування [2]. Відтак, щоб виховати в учнів інтерес до конструювання, необхідно пояснювати їм суспільно-корисне значення виробу, планувати конструкторську діяльність так, щоб вона давала їм моральне й естетичне задоволення.

У процесі технічного конструювання важливо розпізнавати і підкріплювати зацікавленість учнів, створювати позитивну емоційну атмосферу, що сприятиме прагненню школярів до вдосконалення відповідних теоретичних знань та розвитку практичних умінь. Оскільки в процесі проектування учні стикаються зі значними труднощами, потрапляють у нові, нестандартні умови, зазнають невдач під час виготовлення і випробування виробів, дуже важливо формувати у них силу волі, наполегливість, терплячість, не боятися труднощів і переборювати їх.

1. Лещук Р.М. Метод фокальних об'єктів у художньому конструюванні на уроках трудового навчання. *Трудове навчання в закладах освіти*. 2008. № 5–6. С. 18–20.
2. Мадзігон В.М., Тарара А.М. Технічне проектування: Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень. Інженерно-технічне спрямування. / За ред. Мадзігона В.М. Київ: Педагогічна думка, 2010. 167 с.
3. Методика навчання учнів 5-9 класів проектуванню в процесі вивчення технології обробки деревини і металу: навч.-метод. посібн. / Коберник О.М., Бербець В.В., Сидоренко В.К., Ящук С.М. Умань: УДПУ, 2005. 114 с.
4. Оршанський Л.В., Нищак І.Д. Комп'ютерні технології як засіб розвитку конструкторських здібностей студентів (на прикладі конструювання струбини). *Збірник наукових праць. Педагогічні науки*. Херсон: Вид-во ХДУ, 2011. Вип. 58. Ч. 2. С. 433–440.

## Особливості реалізації різноманітних проектів студентами у процесі вивчення технологій обробки текстильних матеріалів

Галина Мельник

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, melnyk.galina.m@dspu.edu.ua*

На сучасному етапі розвитку системи підготовки фахівців технологічної освіти існує потреба в розробці нових методик пошуково-дослідницької роботи студентів з використанням як традиційних, класичних, так і сучасних інформаційних технологій, в т.ч. комп'ютерної графіки.

Як показує практика технологічної освіти, обробка матеріалів, зокрема й текстильних, та декоративно-ужиткове мистецтво є цікавими для пізнання й дослідження студентами. Цьому сприяє використання у якості об'єкта вивчення таких зрозумілих і близьких ще з дитинства матеріалів, як дерево, метал, тканина тощо.

Цікавим у цьому плані є реалізація різноманітних проектів. Така діяльність має евристичну і креативну спрямованість, в процесі якої ставляться різні завдання: навчальні, розвиваючі, пошукові, проблемні тощо.

О. Косович підмічає, що при реалізації проектного навчання «проявляється раціональне сполучення теоретичних знань і практичних дій при вирішенні конкретної проблеми, використовується сукупність проблемних, дослідницьких, практичних методів роботи, за своєю сутністю завжди творчих» [2, с. 77].

Спостерігаючи за ходом як технологічного, так і творчого процесу, необхідно лише направляти студентів, жодним чином не диктуючи і не нав'язуючи їм загальноприйнятих схеми та стереотипів, бо «...носії творчого потенціалу іноді мало або зовсім нічого не знає про свої творчі можливості» [1, с.51].

Зазвичай методика такої діяльності передбачає логічну реалізацію таких стадій:

1. Аналіз аналогів і обґрунтування технологічних або художньо-творчих рішень.
2. Розробка ескізів (зокрема і цифрових).
3. Втілення ідеї в матеріалі.
4. Художня та графічна візуалізація [3; 4].

На першій стадії (аналіз аналогів і обґрунтування художніх і творчих рішень) студенти вивчають та аналізують різноманітні джерела та літературу, шукають аналогії за заданою темою в Інтернеті, колективно

обговорюють тему, ведуть дискусію, генерують ідею методом мозкового штурму.

Так, наприклад, при розробці моделей одягу за народними мотивами, методика вивчення та аналізу аналогів передбачає вивчення різних зразків декоративно-ужиткового мистецтва з метою виявлення їх характерних особливостей, функцій, структури матеріалів та декоративно-пластичних технік формування ткацьких виробів, вишивки, шиття тощо. Після чого репродуктивно виконують поставлене завдання, приміром відтворення зразків швів, замальовування орнаментів, фасонів та ін. У даному випадку використовуються такі прийоми як «ескіз з натури», «копіювання декоративних елементів», «об'ємне прототипування».

Виходячи з цього, основними дидактичними засобами на етапі трансляції інформації є ілюстративні матеріали (книги, каталоги з художньої творчості та декоративно-прикладного мистецтва, альбоми традиційних народних ремесел і ремесел, музейні каталоги), на основі яких майбутні фахівці проводять пошук і аналіз за заданою темою.

Для розвитку в студентів умінь і навичок працювати з кольором і колірними композиціями використовуються такі прийоми, як «колірна домінанта», «колірні асоціації». Наприклад, здійснюючи колористичний аналіз національних костюмів, учні розглядають зразки вбрання, класифікують їх колірні схеми, виявляють семантику колористичних особливостей національного костюма в цілому і кожного його елемента зокрема. Далі студенти намагаються створювати власні колористичні композиційні рішення в національному стилі та втілюють їх в різного роду спроектовані предмети.

Так, при виконанні завдання «Лялька в українському вбранні», де основним формуючим прийомом є відтворення композиційно-колорографічних особливостей елементів національного українського орнаменту, студенти продукують колористичні композиції на основі асоціацій в ахроматичному діапазоні та із використанням кольору, контрастів, виділення колірних домінант. Згодом ці колорографічні рішення можуть бути використані в оформленні плакатів, сайту, заставки вайбер-групи тощо.

Друга стадія (розробка ескізу) спрямована на розвиток у майбутніх фахівців уміння вибирати можливі рішення і обґрунтовувати свої пропозиції, за допомогою графічних програм проводити пошук ескізів. Цьому сприяє використання методу *порівняння і відбору* – як способу активізації мислення. Він демонстрації багатоваріантних можливостей вирішення того чи іншого завдання.

Відомо, що вона розвиває те навчання, яке базується на активності та ініціативі студентів, тому на одному занятті немає зразка для наслідування, зате є велика кількість наочного матеріалу, який допомагає пояснити



поставлене завдання, слугувати збагаченням художніх вражень, поповненням знань. Цей метод реалізується за допомогою прийомів змінного використання графічних програм.

*Аналогія* – евристична техніка, яка базується на природному бажанні людини до наслідування. Прикладом може служити дослідження у музеях, пошук у літературі та знайомство з різноманітними мотивами в орнаменті українського костюма. Студенти виконують ескізи орнаменту в смузї, використовуючи програму Adobe Photoshop, користуючись орнаментами, знайдені в книгах, музейних колекціях, Інтернеті. Вони шукають і відбирають оригінальні зразки та створюють власні.

*Техніка пермутації (перестановки)*, за якої елементи міняються один з одним для створення нових форм. Дана методика передбачає розвиток навичок комбінування, складання нових біо-, зооформ за допомогою графічних програм.

*Техніка стилізації*. Студенти знайомляться з графічними прийомами перетворення природної форми. Наприклад, для створення стрічкового зооморфного орнаменту здійснюють вибір зооформи (метелик, птах тощо); виконують вправи на перетворення зооформи; обирають колірне рішення орнаменту; розробляють ритмічну структуру орнаменту; виконують декоративний візерунок; переносять з паперу у векторний формат (Adobe Illustrator); друкують листівку.

*Техніка дивергенції*, яка знайомить майбутніх фахівців з мистецтвом ескізної графіки, з поняттям «ескіз». З метою розвитку художньо-композиційного мислення виконуються площинні композиції. Наприклад, при розробці графічної моделі сучасного українського костюма (для дітей, молоді чи дорослих) студенти дивляться на готові варіанти розроблених моделей такого вбрання; роблять ескізи декількох варіантів своїх моделей; виконують креативний ескіз графічної моделі сучасного українського костюма в Adobe Photoshop.

Третя стадія (втілення творчого задуму в матеріалі) спрямована на розвиток у студентів вибору кращого ескізу, перенесення ескізу на матеріал, підбору колірного і тонального рішення. На цій стадії використовується метод *єдності сприйняття і творення*. На заняттях студенти працюють над темою в цілісності усіх видів діяльності, розглядають репродукції, слайди, автентичні твори мистецтва.

*Синестезія* (спільне почуття, одночасне відчуття) – це явище, при якому подразник, впливаючи на будь-який орган чуття, викликає не тільки відчуття, специфічне для цього органу чуття, але в той же час і додаткове відчуття або уявлення, характерні для даного органу почуттів. Прикладом може служити завдання «Казковий птах», де студенти знайомляться з текстильною аплікацією, спочатку слухаючи музичний твір. Необхідно виконати композицію із заздалегідь підготовлених шматочків текстильних

матеріалів різних відтінків одного кольору, вибравши ту колірну гамму, на яку надихнула музика. Студенти фотографують свої роботи крок за кроком, потім роблять презентацію зі звуковою послідовністю.

Четверта стадія (художньо-графічна візуалізація) передбачає оцифрування роботи. Створюється слайд-презентація; електронна виставка; презентаційний фільм; електронний конкурс, голосування у вайбер-спільноті.

На цій стадії використовується *метод діалогічності* у якому задіяні викладач, студент, співрозмовники. Діалогу, як процесу формування думки особистості і її вираження, відводиться важливе місце, адже важливий не завчений текст, а вільне вираження своїх почуттів, думок, переживань. На заняттях присутні не монолог, а діалог, розмова, яка вимагає від слухача не тільки слухати, а й чути. Студенти вчаться відповідати на питання, і головне з них – чому ця композиція складена чи намальована, що вона виражає.

Таким чином, розмаїття видів занять, використовуваних технологій, прийомів, засобів декоративно-ужиткового мистецтва забезпечує стійкий інтерес студентів до пошуково-дослідницької діяльності та реалізації творчих проєктів.

1. Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати наукових досліджень / За ред. В. О. Моляко, О. Л. Музики. Житомир: В-во Рута, 2006. 320 с.
2. Косович, О. В. Проектна діяльність як одна з форм інноваційних методичних технологій навчання // Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Педагогіка. Соціальна робота. Вип. 22. Ужгород: В-во УжНУ «Говерла», 2011. С. 76-78.
3. Лук'янова Л. Технологія організації проектної діяльності // Імідж сучасного педагога. 2009. № 10. С. 16-21.
4. Маєр Д. Workflow : практичний посібник для творчого процесу / Пер. із англ. Пилипенка О., Федоренка В. Київ : ArtHuss, 2020. 304 с.

## **Використання бізнес-проектної діяльності як педагогічна умова економічного виховання**

*Богдан Мишківський, Юлія Маслей*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [bohdan.myshkivskyi@dspu.edu.ua](mailto:bohdan.myshkivskyi@dspu.edu.ua), [yuliia.maslei@dspu.edu.ua](mailto:yuliia.maslei@dspu.edu.ua)*

Проектування у старших класах профільного закладу загальної середньої освіти, на думку О. Кoberника, – це тісно пов'язана з наукою і технологіями творча діяльність учнів зі створення оригінального проекту як візуального образу майбутнього виробу чи послуги [1]. Оскільки проектна діяльність школярів перебуває у контексті покрокової освітньої стратегії, це передбачає наявність певних послідовних етапів, стадій розгортання проекту у часі та просторі; нормування проходження кожного з етапів; покрокового встановлення зворотного зв'язку тощо. В економічному вихованні старшокласників проектування передбачає розроблення навчальних бізнес-проектів.

Розглянемо послідовність процесу розроблення навчальних бізнес-проектів. На першому – передпроектному етапі – учні здійснюють підготовку поля досліджуваної проблеми. Для цього їм потрібні знання, отримані під час вивчення елективних курсів «Мій економічний світ», «Основи підприємництва», «Фінансова грамотність» та ін.

Далі – учні діагностують ситуацію, зокрема, на основі набутих знань і крізь призму ціннісних відносин (рівень інтересу до теми бізнес-проекту, бажання вивчати певний економічний процес, вникати в його сутність, здійснювати пошук нових способів розв'язання проектних завдань, прогнозування перспектив розвитку), старшокласники обрають поле дослідження. Воно стає початковим етапом розроблення бізнес-проекту, коли учні приступають до визначення тематики, предмета та об'єкта дослідження, постановки цілей проектної діяльності. При цьому учні використовують форми активності, котрі вимагають спеціальних умінь і навичок (проблемно-інформаційний пошук у базах даних, Інтернеті, пошук, збір й аналіз статистичної інформації, проведення адресного передпроектного дослідження, опитування та ін.). На цьому етапі розкривається ціннісне ставлення старшокласників до економіки загалом, виявляється множинність їх вихідних поглядів чи, навпаки, їх спільність, формуються оціночні знання реального стану передбачуваного об'єкта. Врешті-решт у школярів формується ідеальний образ об'єкта – цільового орієнтиру проектної діяльності.

Найбільш важливим на цьому етапі є стимулювання мотивації до бізнес-проектної діяльності. Для цього при проектуванні бажано

використати прийом «Піраміда проблем», що ґрунтується не на висуванні однієї конкретної проблеми, а на постановці одразу декількох проблем і пропозицій щодо їх вирішення. Таким чином, процедура проблематизації містить дії щодо виявлення проблем, їх формулювання, систематизації та ієрархізації, а в учасника проектування з'являється посил: «У мене є проблема і вона може бути вирішена в ході проектної діяльності».

Важливим етапом є формування спільного поля проблем. Для цього з отриманого в ході збору й аналізу даних слід вибрати декілька ключових моментів, які потім – класифікувати. У підсумку, в межах обраного об'єкта відбувається перетворення, зміна предмета проектування. Далі – потрібно визначати концепцію бізнес-проекту, а також його формат – своєрідний спосіб обмеження активності учасників проектної діяльності через визначення її меж та масштабу.

Етапом реалізації проектів є успішне їх подання і захист на бізнес-конференціях. Саме рефлексивний етап характеризується кінцевим ступенем становлення у старшокласників економічного образу світу. Післяпроектний етап відбувається безпосередньо після завершення проектних дій, отримання оцінки результатів бізнес-проектування тощо. Далі можливі варіанти: перехід до нового бізнес-проекту, інтеграція з іншими проектами, поширення проекту на інші рівні.

У процесі підготовки та розроблення бізнес-проектів і після їх публічних презентацій нами проводилося опитування старшокласників, яке дозволило виявити сформованість у них:

- меж і рівня власної компетентності в межах цілей проекту (орієнтації на кшталт «Що я вмію?»);
- пріоритету розвитку бізнес-проекту та себе як його автора (орієнтації – «Яке моє місце в економічних відносинах»);
- теоретичних знань, практичних умінь і навичок, на які можна буде спертися у подальшій проектній діяльності (орієнтації – «Навіщо я створюю наступний проект?»);
- розуміння труднощів при розробленні та презентації бізнес-проектів (орієнтації – «Які знання, уміння та навички мені ще належить набути?»).

Отже, у процесі бізнес-проектної діяльності старшокласники набувають навичок маркетингових досліджень, розробляють бізнес-плани, надають пропозиції з виведення нових товарів на ринок тощо. Підтверджено, що використання технологій бізнес-проектування формує у старшокласників діяльнісний компонент економічного виховання.

1. Коберник О.М. Педагогіка профільної середньої освіти. Умань: ВПЦ Візаві, 2022. 328 с.

## Ознайомлення школярів з композиційними матеріалами на уроках технологій

*Петро Мудрик, Іван Нищак*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [petro.mudryk@dspu.edu.ua](mailto:petro.mudryk@dspu.edu.ua), [nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:nyshchak@dspu.edu.ua)*

У сучасному машинобудуванні знаходять застосування різноманітні конструкційні матеріали природного та штучного походження, що характеризуються різними властивостями. У процесі проектування виробів, залежно від умов їх експлуатації, використовується широка номенклатура як традиційних, так і новітніх матеріалів. Багато сучасних галузей техніки (авіація, ракетно-космічна техніка, суднобудування, машинобудування та ін.) не можуть розвиватися без використання композиційних матеріалів.

Ознайомлення з основами матеріалознавства займає важливе місце у трудовій підготовці школярів. Згідно модельної навчальної програми з технологій [1], вивчення основ матеріалознавства у 7–9 класах передбачає ознайомлення учнів з різними композиційними матеріалами.

Композиційні матеріали – це матеріали, створені шляхом поєднання двох або більше різних матеріалів з метою отримання нових властивостей [3].

Основна мета ознайомлення школярів з композиційними матеріалами на уроках технологій полягає у розумінні їх властивостей та можливостей застосування. Відтак учні мають розуміти, що при виготовленні композиційних матеріалів мають враховуватися такі основні фактори [2; 3]:

1. Вибір матеріалів – важливий етап, що передбачає з'ясування вимог до кінцевого виробу, включаючи його основні властивості (міцність, жорсткість, стійкість до корозії і температур, вартість, доступність та ін.).

2. Диспергування і змішування. Забезпечення однорідного розподілу зміцнюючих волокон або частинок у матриці є важливим і відповідальним завданням, адже неправильне диспергування може призвести до нерівномірності властивостей і зниження міцності композиту.

3. Обробка і формування. Процеси обробки і формування композиційних матеріалів можуть бути складними. Залежно від типу композиту, необхідно вибрати відповідну технологію його виготовлення (ламінація, впресування, просочування або обмотування нитками тощо) здійснюючи постійний контроль за температурою, часом висихання та іншими параметрами обробки, що є важливим для досягнення бажаних властивостей композиту.

4. Якість і контроль. Забезпечення якості композиційних матеріалів вимагає ретельного контролю в процесі їх виготовлення. Виявлення й усунення дефектів (нерівності поверхні, неправильне з'єднання шарів,

включення повітря та ін.) є важливим кроком для забезпечення якості кінцевого продукту.

5. Корозійна стійкість. Деякі композиційні матеріали можуть бути вразливими до корозії, особливо якщо вони містять металеві компоненти чи експлуатуються в агресивних середовищах. Розробка захисних покриттів або заходів для запобігання корозії може бути важливою складовою процесу виготовлення композитів.

Одним з популярних композиційних матеріалів є *склопластик*. Його можна використовувати для виготовлення деталей у різних галузях, наприклад, в автомобільній промисловості, літакобудуванні, будівництві та ін. Учням можна продемонструвати зразки виробів зі склопластику та розповісти про його переваги, наголосивши на легкості, міцності та корозійній стійкості.

Інші композиційні матеріали, які можна вивчати на уроках технологій, – це композити на основі волокон. Наприклад, *вуглепластик*, який має високу міцність при відносно низькій вазі [2]. Скориставшись мультимедійною презентацією, учням можна продемонструвати, як волокна вкладаються в матрицю та як це впливає на властивість матеріалу. Крім того, можна розглянути композиційні матеріали на основі полімерів, наприклад, *гуми з армованими волокнами*. При цьому школярам необхідно пояснити, як волокна підсилюють полімерну матрицю і роблять матеріал більш міцним та стійким до деформацій [2].

На уроках технологій доцільно провести ряд практичних робіт та демонстраційних експериментів, які допоможуть учням більше дізнатися про композиційні матеріали. Важливо створити на заняттях можливості для практичного застосування учнями набутих знань, наприклад, шляхом виготовлення простих виробів з композиційних матеріалів або аналізу існуючих продуктів на основі цих матеріалів. Також важливо розглянути їх застосування у реальному житті. Приклади можуть включати в себе використання композитів у спортивних виробках, меблевій промисловості, електроніці та інших галузях виробництва.

При вивченні композиційних матеріалів потрібно обговорити з учнями їх переваги і недоліки, порівняно з традиційними конструкційними матеріалами, зокрема такими як метали чи пластик. Школярам необхідно чітко усвідомити, що кожен композиційний матеріал має свої особливості і його застосування залежить від конкретних умов експлуатації.

На уроках технологій учням можна запропонувати розробити власні проекти щодо застосування композиційних матеріалів. Наприклад, вони можуть розробити дизайн виробу, використовуючи склопластик або вуглепластик, та пояснити, як властивості матеріалу сприяють його міцності і функціональності.

Таким чином, до основних ознак успішного засвоєння учнями основ композиційного матеріалознавства необхідно віднести [1]:

- знання сучасних композиційних матеріалів, їх властивостей та галузей використання;
- здатність розрізняти композиційні матеріали та здійснювати їх підбір відповідно до призначення й умов експлуатації майбутнього виробу;
- готовність до самостійного здобуття нових знань з основ композиційного матеріалознавства.

1. Модельна навчальна програма «Технології. 7–9 клас»: для закладів загальної середньої освіти / В.І. Туташинський. Київ, 2023. 30 с.
2. Трудове навчання. Технічні види праці: підручн. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / авт. кол.: Г.Є. Левченко, В.М. Мадзігон, А.М. Тарара, О.М. Романчук, А.І. Романчук, Г.А. Кондратюк, О.О. Белошицький, П.Н. Дусь. Київ: Педагогічна думка, 2009. 176 с.
3. Хільчевський В.В., Кондратюк С.Є. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: навч. посіб. Київ: Либідь, 2002. 420 с.

## **Розвиток творчої активності майбутніх учителів трудового навчання засобами цифрових технологій**

*Дмитро Нищак*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [dmytro.nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:dmytro.nyshchak@dspu.edu.ua)*

У зв'язку зі зростаючими проблемами створення ефективної системи освіти, її адаптацією до нових, прогресивних концепцій навчання актуальним постає питання про запровадження в освітній процес таких методів навчальної взаємодії, які сприяють розвитку не лише продуктивного мислення, а й створенню умов для пошуково-творчої, евристичної діяльності молодого покоління. Відтак важливою рисою сучасного освітнього процесу є його спрямованість на підготовку особистості до активного освоєння змін, розвиток потреби у творчому підході до організації соціально-значущої діяльності. Особливого значення цей підхід набуває у фаховій підготовці майбутніх учителів трудового навчання.

Нині педагогічні заклади освіти (коледжі, університети) переорієнтовуються на підготовку фахівців, які володіють необхідним обсягом професійно-орієнтованих знань й умінь, готових не лише грамотно здійснювати підготовку школярів до трудової діяльності і дорослого життя, але й займатися творчістю.

*Творчість* – це вищий рівень пізнання, вища і найбільш складна форма діяльності, властива людині, що передбачає мобілізацію всіх її основних психічних процесів (мислення, пам'яті, уяви, фантазії тощо), знань, умінь, всього життєвого досвіду, духовних, фізичних сил і продукує щось якісно нове, неповторне, оригінальне [2].

Процес розвитку творчої активності майбутнього вчителя трудового навчання в системі професійно-педагогічної підготовки передбачає впровадження сучасних форм, методів і засобів навчальної роботи. При цьому потужним засобом навчання, використання якого уможливлює активізацію навчального процесу, розширює можливості для залучення студентів до пошукової навчально-дослідницької діяльності, підвищує зацікавленість й спонукає до прояву творчості виступають *цифрові технології (ЦТ)*.

Використання цифрових технологій навчання сприяє розвантаженню студентів від розумової праці та створенню реальних можливостей для їх творчої діяльності. При комп'ютеризованому підході до вивчення фахових навчальних дисциплін забезпечується можливість врахування індивідуально-психологічних особливостей студентів, створюються комфортні умови для індивідуалізації навчання, забезпечується



оптимальний темп роботи над поставленими завданнями, концентрується увага на основних навчальних відомостях, забезпечується повноцінний контроль й адекватне оцінювання результатів своєї діяльності [1].

Цифрова (комп'ютерна) техніка під керівництвом відповідного програмного забезпечення дозволяє реалізувати усі творчі задуми викладача, надаючи у його розпорядження потужні засоби для візуалізації навчального матеріалу. Мультимедійність сучасних цифрових засобів навчання надає користувачам можливість для опосередкованого зв'язку з оточуючим середовищем, відтак ЦТ можуть виступати як детермінанта практично-чуттєвого впливу на особистість, надаючи відповідного потенціалу різного роду фантазіям, міркуванням, абстракціям, ідеям [3].

Мультимедійне представлення навчальних відомостей – багатомодальний процес, оскільки активує різні органи чуття людини, відтак поглиблює досвід студентів в опрацюванні різноаспектного матеріалу, створюючи умови для багатогранного гармонійного розвитку особистості [4].

З метою забезпечення високої ефективності комп'ютерно-орієнтованого навчання потрібно застосовувати такі програмні продукти, які передбачають можливість роботи студентів з типовими технічними об'єктами та маніпулювання ними. Різноманітність типів та видів навчальних програм, багатопланове поєднання з традиційними (некомп'ютеризованими) евристичними прийомами і методами навчання сприяє збагаченню стимульно-когнітивної, інтелектуальної та комунікативної сфер особистості студентів [3], що забезпечує якісне збагачення змісту та структури навчальних дисциплін, вдосконалення методики їх викладання та покращення результатів засвоєння навчальних відомостей.

Використання ЦТ передбачає активну роботу майбутніх фахівців з поширеними програмними засобами комп'ютерної графіки (Adobe Photoshop, AutoCAD, Blender, Illustrator та ін.). Наприклад, редактор растрової графіки Adobe Photoshop може успішно використовуватися для стилізації зображень (малюнків, фото) під різні види художньої творчості (рис. 1), що відкриває студентам нові можливості для реалізації «найнеймовірніших» ідей, розширюючи поле для творчої діяльності.

Важливе значення для удосконалення творчого потенціалу студентів має використання систем автоматизованого проектування (для прикладу, AutoCAD) з метою створення електронних тривимірних моделей майбутніх виробів з їх можливою трансформацією (редагування, масштабування, переміщення тощо). Віртуальне моделювання об'єктів праці сприяє посиленню творчої роботи студентів, позаяк за відносно короткий час можна представити велику кількість різноманітних варіантів (моделей) виробу, здійснити їх порівняльний аналіз, виявити переваги і недоліки,

обґрунтувати й обрати найоптимальніший зразок.

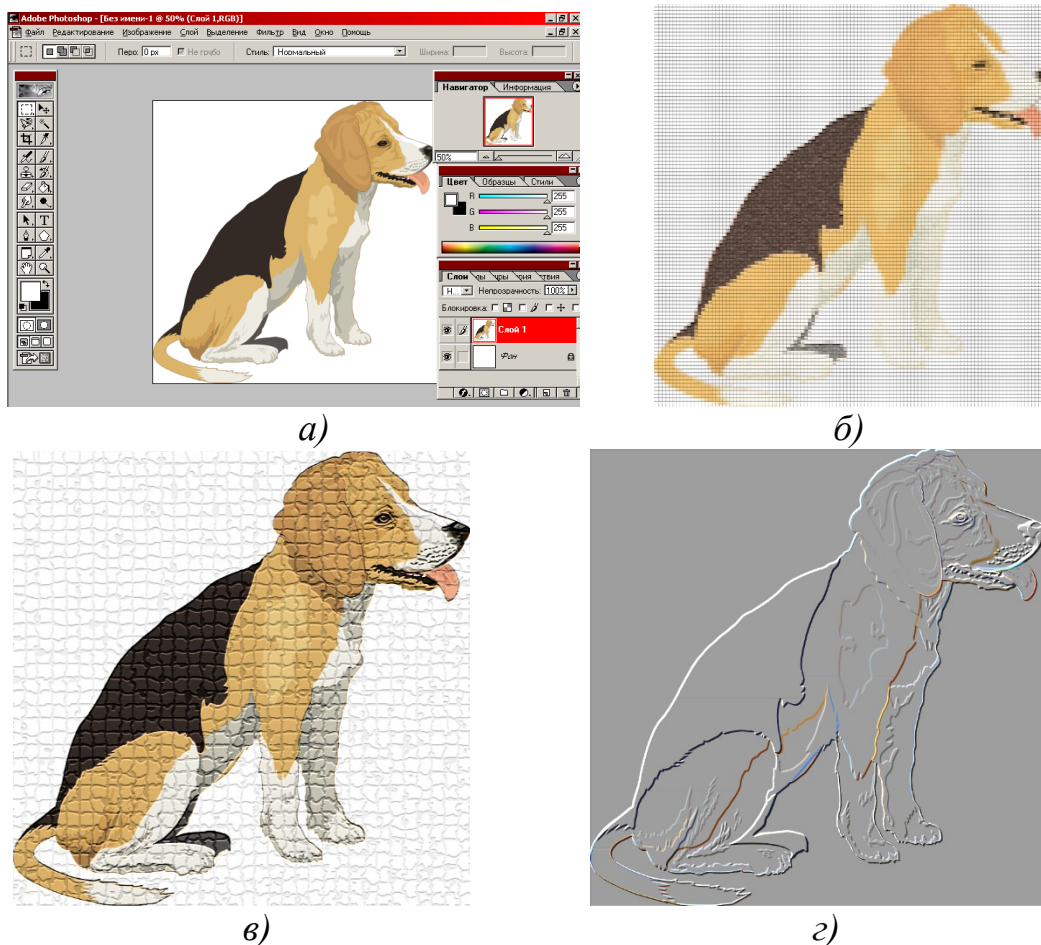


Рис. 1. Можливості Adobe PhotoShop для стилізації зображень під різні види художньо-творчих робіт: а – вихідне зображення; б – стилізація під вишивку; в – стилізація під мозаїку; г – стилізація під карбування

Таким чином, використання сучасних засобів цифрових технологій сприяє розвитку творчого, евристичного мислення здобувачів освіти. Творчий інтелектуальний фон, здоровий емоційний клімат, дотримання диференційовано визначеного та дидактично виправданого, збалансованого рівня складності навчального матеріалу за наявності відповідного спрямовуючого впливу викладача – все це потенційно сприяє розвитку творчих компонентів мислення студентів, їхнього генетично зумовленого творчого потенціалу.

1. Курач М.С., Нищак І.Д. Особливості навчання майбутніх учителів технологій художньому проектуванню засобами комп'ютерної графіки. *Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка*. Серія: Педагогіка. Кременець: ВЦ КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2017. Вип. 8. С. 33 – 41.

2. Нищак І.Д., Зелінський Т.Б. Психолого-педагогічні аспекти розвитку творчих здібностей майбутніх учителів технологій у процесі професійно-графічної підготовки. *Молодь і ринок: щомісячний науково-педагогічний журнал*. 2023. № 11 – 12 (219 – 220). С. 39 – 43.
3. Нищак І.Д., Матвісів Я.Я., Улич А.І. Роль та значення комп'ютерної графіки у процесі професійного становлення майбутніх учителів трудового навчання. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський зб. наук. пр. молодих вчених Дрогобицького держ. пед. ун-ту ім. І. Франка* / [ред.-упоряд. М. Пантук, А. Душний, В. Ільницький, І. Зимомря]. Дрогобич: Видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 54. Том 2. С. 233 – 238.
4. Orshanski L., Nyshchak I., Hrom H. Art and labour training of future design and technology teachers by means of decorative and applied arts and ethno-design. *Фундаментальні та прикладні дослідження: сучасні науково-практичні рішення і підходи. Міждисциплінарні перспективи*. Баку – Банська Бистриця – Ужгород – Херсон: Посвіт, 2019. Том V. С. 234 – 241.

## **Вимоги до побудови системи графічних вправ і задач в контексті професійної підготовки майбутніх учителів технологій**

*Петро Нищак, Мар'ян Улич*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [petro.nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:petro.nyshchak@dspu.edu.ua), [marian.ulych@dspu.edu.ua](mailto:marian.ulych@dspu.edu.ua)*

Цілісна графічна підготовка вчителя технологій не може бути належним чином зреалізована, якщо теоретичні знання не будуть міцно засвоєні й практично закріплені в ході розв'язання практико-орієнтованих графічних задач. Цього можна досягти лише завдяки системному виконанню студентами комплексу графічних вправ і задач з ключових тем (розділів) курсу креслення (інженерної графіки).

Зміст графічних вправ і задач визначається робочими програмами навчальних графічних дисциплін (креслення, інженерна графіка та ін.) і будується з урахуванням початкового рівня графічної підготовки студентів-першокурсників та вимогами до професійно-графічної підготовки випускників ЗВО, визначається кваліфікацією й досвідом роботи викладачів, станом навчально-методичного та дидактичного забезпечення освітнього процесу.

*Графічною* називається така задача, розв'язок якої пов'язаний із використанням графічних зображень (креслень, аксонометричних проєкцій, схем тощо) [1].

Використання задач дає можливість активізувати процес навчання і самостійну роботу студентів, підвищити їх пізнавальну активність, розвинути інтерес до графічної діяльності. У процесі розв'язування багатьох графічних задач студенти самостійно вчать знаходити шляхи розв'язку деяких нескладних проблем, наприклад: вибір головного вигляду предмета на кресленні та встановлення оптимальної кількості інших зображень (виглядів, розрізів, перерізів); використання необхідних розрізів при зображенні невидимих частин поверхні деталі та ін. Розв'язування окремих задач вимагає від здобувачів освіти самостійного пошуку допоміжних матеріалів, тобто процес розв'язування задач може бути джерелом нових знань.

Розв'язування задач є одним із засобів контролю знань, умінь і навичок майбутніх фахівців. Вмілий підбір графічних задач дає змогу викладачеві ліквідувати формалізм при перевірці знань та значно активізувати процес закріплення навчального матеріалу [3].

Важливе значення графічних вправ та задач для розвитку просторової уяви і логічного мислення особистості студентів. Використання графічних задач дозволяє встановити зв'язок креслення з технікою і промисловим

виробництвом. Процес розв'язування графічних задач виступає засобом естетичного виховання студентів (наприклад, оформлення креслеників, дотримання чіткості ліній, раціональна компоновка зображень на полі формату тощо) [2].

Таким чином, враховуючи вищевикладене, а також спираючись на результати дослідно-експериментальної роботи й результати науково-педагогічних досліджень [1; 2; 3 та ін.], нами визначено основні вимоги до побудови системи графічних вправ і задач для майбутніх учителів технологій, в основу яких має бути покладено:

- специфіку майбутньої професійної діяльності;
- єдність навчання, виховання та розвитку здобувачів освіти;
- послідовне формування й удосконалення навичок комплексного застосування графічних знань для розв'язання практичних професійно-орієнтованих завдань;
- оптимальне поєднання «ручних» та автоматизованих (комп'ютерно-орієнтованих) видів графічної діяльності;
- оптимальне співвідношення репродуктивного та творчого компонентів графічних завдань;
- раціональне поєднання в умовах завдань абстрактного і конкретного, логічного й чуттєво-емоційного;
- орієнтування завдань на фронтальні й індивідуальні методи роботи студентів;
- посиленість та доступність графічних вправ і задач;
- послідовність переходу від вивчення зовнішніх геометричних форм предметів до внутрішніх;
- узгодженість у вивченні особливостей виконання комплексних (площинних) креслеників й аксонометричних (наочних) зображень;
- збалансованість завдань, пов'язаних з читанням та виконанням креслярсько-графічної документації;
- взаємоз'язок завдань геометро-графічного та технічного спрямування;
- логіку конструювання об'єктів техніки (деталей, механізмів, машин);
- сформованість мотивів навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Система графічних вправ та задач, побудована з урахуванням вищевикладених вимог, дає змогу вийти на більш високий рівень графічної підготовки студентів, що включає такі послідовні етапи навчання:

- 1) ознайомлення з основами геометричного креслення (виконання креслеників геометричних тіл);
- 2) виконання креслеників предметів, що містять зовнішні і внутрішні поверхні;

3) ознайомлення з особливостями графічного зображення машинобудівних деталей;

4) формування уявлень про найбільш характерні види з'єднань і передач в галузі техніки;

5) виконання креслеників типових механізмів і машин;

6) розв'язання професійно-графічних вправ і задач творчого (пошуково-дослідницького) спрямування.

1. Кузьменко П.І. Технологія інтегрованого вивчення креслення. Полтава: ПНПУ ім. В. Короленка, 2018. 227 с.
2. Нищак І.Д. Інженерно-графічні знання, уміння та навички вчителя технологій: квінтесенція понять. *Збірник наукових праць. Педагогічні науки*. Херсон: ХДУ, 2014. Вип. 66. С. 365–370.
3. Нищак І.Д. Зміст і завдання інженерно-графічної підготовки вчителя технологій у педагогічному ВНЗ. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова*. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Київ: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2015. Вип. 51. С. 206–209.

## До проблеми профорієнтаційної роботи закладу середньої освіти в сучасних умовах

Мар'ян Новошицький, Мирослав Пагута

кафедра технологічної та професійної освіти,

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [marian.novoshytskyi@dspu.edu.ua](mailto:marian.novoshytskyi@dspu.edu.ua), [miroslav06@dspu.edu.ua](mailto:miroslav06@dspu.edu.ua)

У статті зроблена спроба проаналізувати роль і значення профорієнтаційної роботи в закладах середньої освіти та особливості професійного самовизначення учнівської молоді в сучасних умовах України; окреслено сутність дефініцій профорієнтаційна робота та професійне самовизначення особистості; розглянуто чинники, які впливають на особливості цієї ланки діяльності в закладах освіти, з акцентовано на необхідності розширення спектру форм і методів профорієнтаційної роботи в школі вчителями-предметниками і насамперед переосмислення значення профорієнтації та ролі трудового виховання з урахуванням нових соціально-економічних, соціально-політичних умов та змін ринку праці в Україні, в тому числі й у післявоєнний період.

Ключові слова: профорієнтаційна робота, професійне самовизначення особистості; форми, методи і принципи профорієнтаційної роботи, ринок праці, профорієнтація в умовах воєнного стану України.

**Постановка проблеми.** Вибір індивідуальної освітньо-професійної траєкторії – одне з найважливіших завдань, що стоїть перед старшокласниками та випускниками шкіл. І від того, наскільки якісно, свідомо і вчасно буде воно вирішене, значною мірою залежатиме якість подальшого соціального та професійного життя людини.

Сучасний світ значною мірою характеризується невизначеністю й мінливістю, що зумовлено високими темпами розвитку науки, техніки, інформаційних технологій. У таких умовах складно впевнено прогнозувати розвиток ринку праці, попит на формування професійної майстерності навіть на найближчі 10-15 років. Це стає надзвичайно важким завданням, оскільки знання в деяких галузях, що швидко розвиваються, неминуче застарівають навіть вже в момент їх зародження. Безумовно, цей фактор може вплинути на сприйняття сучасними випускниками траєкторії їхнього освітньо-професійного становлення, а в деяких випадках призвести навіть до реальної відмови від вибору, створення ситуації певного «відкладеного вибору».

З огляду на сучасну ситуацію в Україні, проблеми, з якими стикаються випускники закладів середньої освіти в професійному самовизначенні, змушують по-новому поглянути на організацію профорієнтаційної роботи в школі. Сьогодні, напевно, вже не буде викликати заперечень той факт, що старшокласники на порозі самостійного життя повинні володіти не тільки комплексом необхідних знань, умінь і навичок, але й володіти такими особистісними якостями, які дозволили б їм реалізувати себе у

самостійному житті як соціально, так і професійно.

**Аналіз досліджень і публікацій** здійснений нами аналіз наукової літератури з питань професійної орієнтації випускників закладів середньої освіти, організації профорієнтаційної роботи в школах дозволяє стверджувати, що проблема підготовки учнівської аудиторії до свідомого вибору професії не нова в історії педагогічної думки, вона здавна привертала увагу науковців і практиків. Різним аспектам окресленої проблеми присвячені наукові розвідки таких авторів, як Т. Белан, І. Бех, О. Белошицький, І. Білоцерковець, О. Васильєва, Н. Войцехівська, Н. Гончарова, І. Горбатюк, Д. Закатнов, Е. Зеєр, Н. Зубатюк, Н. Косенко, О. Любар, О. Морін, Л. Некраш, М. Піддячий, І. Садоян, С. Чуприна, С. Яланська та багатьох інших. Як засвідчили результати аналізу наукових джерел, у полі зору дослідників перебувають особливості проведення профорієнтаційної роботи з учнями від початкових класів і до випускних, осучаснення змісту цієї роботи та шляхів дотримання спадкоємності у її проведенні, використання традиційних та інноваційних форм і методів її організації, ціннісні аспекти професійного самовизначення учнівської молоді тощо. Свій відбиток на специфіку профорієнтаційної роботи та реалізації професійної орієнтації випускників закладів середньої освіти наклала і війна в Україні, викликана збройною агресією Російської Федерації, що знайшло відгук у наукових розвідках таких авторів, як К. Недря, З. Охріменко, О. Пильтяй, С. Рабенюк, І. Трубавіна та ін.

**Мета статті** полягає в аналізі особливостей стану організації профорієнтаційної роботи в закладах середньої освіти, її важливості для соціального становлення неповнолітніх і молоді, особливо в умовах сьогодення під час воєнних дій, що відбуваються в нашій країні.

Виклад основного матеріалу. Логіка нашого дослідження зумовлює необхідність розкриття сутності таких понять, як профорієнтаційна робота та професійна орієнтація особистості. Щодо першої дефініції, то її можна представити в якості цілісної системи науково обґрунтованих змісту, форм, методів і засобів допомоги особистості на шляху свідомого професійного самовизначення з урахуванням її інтересів, можливостей, індивідуально-психологічних особливостей та потреб ринку праці. При цьому зауважимо, що чим більшим буде коло професій, з особливостями яких будуть ознайомлені школярі, тим менше помилок вони зроблять у майбутньому на етапі професійного вибору.

Профорієнтаційна робота в школі являє собою невідемну складову частину всієї навчально-виховної роботи, стратегічною метою якої є формування творчого потенціалу, навичок до праці, морально-етичних цінностей особистості, здатної у складних життєвих ситуаціях приймати правильні рішення, опановувати різні професії, жити у злагоді з суспільством і самим собою [2]. У широкому розумінні слова професійна



орієнтація розглядається науковцями як науково обґрунтована система заходів, що сприяють професійному самовизначенню особистості, яка здатна застосовувати свої нахили і здібності з найбільшою користю для себе і суспільства.

Якщо ж брати до уваги сутність дефініції професійне самовизначення особистості, то, за висновками дослідників окресленої проблеми, серед факторів, які найбільше впливають на вибір професії, особливого значення надається саме суб'єктивним факторам, тобто особистісному баченню учнівською молоддю свого професійного майбутнього [1; 2; 5]. При цьому, як свідчить практика, далеко не останню роль у даному випадку відіграє своєрідна мода на професію, її престижність та можливості щодо матеріального забезпечення й т. ін.. Натомість об'єктивне критичне самооцінювання власної здатності, інтересів, якостей і можливостей виконувати ту чи іншу професійну діяльність відходить на другий план. Таким чином можна спостерігати певне протиріччя між суб'єктивними факторами, що впливають на вибір учнівською молоддю майбутньої професії, і об'єктивними. Власне подолати це протиріччя і є одним з найважливіших завдань профорієнтаційної роботи закладу освіти.

Ми цілковито погоджуємося з висновками науковців В. Штифурака, Г. Коліжук та І. Мельник, що в сучасних умовах професія, яку обирає особистість, повинна розглядатися нею насамперед як засіб побудови свого майбутнього життєвого шляху і як засіб знаходження свого місця в суспільстві за допомогою обраної професії [8], що, як наслідок, допоможе уникнути в майбутньому помилок і розчарувань. З огляду на зазначене важливим вважаємо органічний взаємозв'язок таких чинників, як «я хочу», «я можу і я здатний», «це потрібно мені і моїй країні». Поєднання цих компонентів дозволить особистості, на наше переконання, здійснити вдалий професійний вибір. Враховуючи вищезазначене, особливої актуальності набуває цілеспрямована профорієнтаційна робота закладу середньої освіти з учнівською молоддю, що має в єдине ціле об'єднати систему вітчизняної освіти з економічною системою України, а потреби учнів з їх майбутнім.

Оскільки професійне самовизначення людини в сучасному світі відбувається в умовах соціокультурного розмаїття, профорієнтаційна робота в школі має бути спрямована на ознайомлення учнівської молоді з багатим й різноманітним світом професій, з їх соціально-економічними і психофізіологічними особливостями, з умовами правильного вибору однієї з них і обов'язково – з потребами ринку праці. Тільки за таких умов правильний вибір особистістю майбутньої професії може стати тією точкою, в якій органічно перетинаються інтереси не тільки особистості, але й суспільства, держави, що, як наслідок, здатне нести людині моральне задоволення, підвищувати її самооцінку, мотивувати на

самовдосконалення. З огляду на зазначене варто акцентувати на тому, що дана ланка соціально-виховної роботи школи має активно враховувати зміни, які відбуваються у суспільстві, зокрема й на ринку праці.

Профорієнтаційна робота посідає важливе місце в діяльності школи, оскільки пов'язує систему освіти з економічною системою країни, а потреби учнів з їх майбутнім. Оскільки сьогодні на ринку праці затребуваним стає фахівець, здатний швидко адаптуватися до нових умов і обставин, ефективно орієнтуватися у професійному середовищі, яке в силу соціально-економічного прогресу постійно трансформується, саме освіта стає тим найціннішим ресурсом, на якому базується не тільки успішна соціалізація особистості, її інтелектуальний і духовний розвиток, але й розвиток суспільства [3].

Сьогодні через війну, пов'язану з повномасштабною агресією Російської Федерації проти України, вітчизняний ринок праці переживає важкі часи. І пов'язане це не тільки з тим, що мільйони українців втратили роботу, але й з тим, що втратили актуальність, престиж багато професій і, навпаки, значна їх кількість набуває в сучасних умовах усе більшої ваги. Не випадковим, з огляду на це, вважаємо звернення до випускників закладів середньої освіти заступника міністра освіти і науки Михайла Винницького в ефірі загальноукраїнського телемарафону у лютому 2024 року зі словами, що в найближчі роки для відновлення України будуть потрібні насамперед працівники багатьох робітничих професій, а також такі фахівці, як інженери, архітектори і будівельники, вчителі і лікарі, реабілітологи і психологи.

Особливість взаємодії ринку праці та освіти, не зважаючи на воєнні дії в Україні, зумовлена сукупністю соціальних, економічних та інституційних відносин між ними та необхідністю побудови інноваційної вітчизняної економіки з використанням передових технологій. Це завдання, своєю чергою, висуває нові, підвищені вимоги до якості людських ресурсів, провідними серед яких є інноваційна й інтелектуальна праця, уміння оперативно розширювати та оновлювати знання, швидко адаптуватися до мінливих умов праці, гнучко взаємодіяти з різними суб'єктами і системами, креативність, гнучкість й т.ін. [3, с. 365].

Вважаємо за доцільне відзначити, що в сучасних наукових розвідках особливий акцент робиться на тому, що суттєвою ознакою розуміння організації профорієнтаційної роботи в умовах сьогодення є орієнтація на формування насамперед універсальних компетентностей особистості (Soft skills), роль яких на ринку праці стрімко зростає, що дозволить учнівській молоді не тільки робити свідомий, самостійний вибір майбутньої професії і нести за нього особисту відповідальність, але й знайти своє місце в суспільстві за допомогою обраної професії [5; 8]. З огляду на зазначене можна зробити висновок, що в умовах сьогодення освіта виступає тим

найціннішим ресурсом, який визначає не тільки конкурентноспроможність держави, успішний соціально-економічний розвиток суспільства, але й успішну соціалізацію окремої особистості.

У схваленій від 14 грудня 2016 року Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [6] наголошувалося, що вже у найближчі роки найбільш затребуваними на ринку праці будуть фахівці, які здатні критично мислити, безбар'єрно спілкуватися в багатокультурному середовищі, які вміють бачити і вирішувати проблеми, ставити перед собою цілі й досягати їх, брати на себе відповідальність, навчатися впродовж життя. Формування цих універсальних компетентностей і навичок діяльності ще на етапі профорієнтаційної роботи закладу середньої освіти і професійного самовизначення учнівської молоді сприятиме забезпеченню орієнтації особистості на інноваційну діяльність, дозволить бути конкурентноспроможним на ринку праці, слугуватиме запорукою професійного успіху.

У рамках окресленої у даній статті проблеми вважаємо за необхідне наголосити, що різні аспекти профорієнтаційної роботи повинні бути в полі зору і адміністрації закладу середньої освіти, і фахівців соціально-психологічної служби школи, і всіх вчителів-предметників, адже включення питань профорієнтації у процес викладання навчальної дисципліни допоможе не тільки ознайомити учнів з різними професіями, але й сприятиме реалізації виховної мети, спрямованої на орієнтацію учнівської молоді на ті професії, які є найбільш затребуваними, користуються найбільшим попитом на ринку праці і є особливо важливими в ринковій економіці.

Особливого значення у даній царині набуває робота вчителів технологій. Саме на уроках трудового навчання, з одного боку, формується цілий спектр початкових трудових і професійних умінь і навичок школярів, а з іншого – у школярів з'являється можливість практично перевірити власну придатність до того чи іншого виду трудової діяльності.

Вчитель технологій, як ніхто інший, має змогу, спостерігаючи за працею школярів, не тільки виявити їх здібності до тої чи іншої професії, але й прищепити любов до праці, мотивувати їх на удосконалення своїх знань, умінь і навичок, орієнтувати на затребувані для ринкової економіки спеціальності й професії [1; 4].

Не втрачає своєї актуальності й пошук вчителем технологій форм і методів профорієнтаційної роботи. Не зважаючи на сталий й доволі багатий їх арсенал (індивідуальні, групові, масові форми роботи; серед методів – лекції, бесіди, профорієнтаційні консультації, зустрічі з представниками різних професій, екскурсії на виробництво тощо) реалії сьогодення вимагають їх розширення за рахунок інноваційних, інтерактивних методів і

прийомів, що передбачають використання технічних засобів і колаборативного навчання, кейсових і групових проєктних методик, профорієнтаційних тренінгів, бізнес-ігор, конкурсів з профорієнтації тощо. При цьому результативність всього процесу профорієнтаційної роботи закладу освіти буде залежати від дотримання фахівцем низки принципів, на основі яких вона повинна здійснюватися. Це насамперед систематичність та цілеспрямованість, урахування потреб ринку праці, диференційований та індивідуальний підхід до особистості кожного школяра з урахуванням його особистих намірів, уподобань, фізіологічних та психологічних можливостей, дотримання тісного взаємозв'язку закладу освіти з центрами зайнятості і соціального захисту, з професійними навчальними закладами та громадськими організаціями відповідних напрямів, з батьківською громадськістю.

З огляду на викладене особливу увагу з акцентуємо на значенні взаємодії педагогічного колективу з батьками школярів. Задоволеність чи незадоволеність батьками власного обраного ними професійного шляху може слугувати для учнів як стимулом щодо ознайомлення з особливостями професії батьків, а в подальшому й обрання її, так і, навпаки, слугувати чинником неприйняття професії батьків дітьми. Це, своєю чергою, вимагає цілеспрямованої роботи не тільки з учнівською аудиторією, але й з батьками школярів. Зокрема необхідно наголошувати батькам про неприпустимість зловживання власним негативним ставленням до окремих професій чи наполягати на необхідності здобуття тої професії, яка була колись недосяжна для них самих. Крім того, у процесі роботи з батьками важливо допомогти їм розібратися у схильностях і можливостях власних дітей щодо майбутньої професійної діяльності.

Вважаємо за доцільне наголосити й на територіальному чиннику організації профорієнтаційної роботи з учнівською молоддю. Так, наприклад, ознайомлення учнів Львівщини або Івано-Франківщини з народними промислами, що притаманні цим регіонам, дозволить не тільки поглибити їх знання про Україну, але й сприятиме формуванню патріотизму, національної свідомості, гордості за культурну спадщину українського народу. На жаль, через війну в нашій країні було призупинено проведення фестивалів народних промислів, відвідування яких школярами також слугувало потужним чинником профорієнтаційної роботи. Так, зокрема, в Івано-Франківській області, з 2004 року щорічно відбувався фестиваль народних промислів «Карпатський вернісаж», на якому було представлено понад тридцять видів народних промислів краю. Це і різьблення по дереву, і гончарство, і писанкарство, килимарство і ліжникарство, лозоплетіння і ковальство, боднарство та ін. Ми вважаємо, що ознайомлення учнівської молоді з народними промислами, які є проявом світогляду та неперевершеної виконавської культури українців, в нинішніх

реаліях освітнього простору набуває особливого значення, адже в умовах урбанізації та використання новітніх технологій, які здебільшого негативно вплинули на ужиткове мистецтво, важливо зберігати істинно народні мистецькі традиції. З акцентуємо й на тому, що для того, щоби, наприклад, сьогодні стати кваліфікованим дизайнером чи вчителем художніх дисциплін важливо знати історію становлення та особливості народних промислів, пройти школу художнього ремесла.

Ще у далекому 1935 році під час Першого українського педагогічного конгресу у Львові В.Січинський, відомий український педагог і мистецтвознавець, у своїй доповіді наголошував на тому, що навчання в школі ручної праці (різьблення по дереву, писанкарства, вишивки, токарства й ін.) повинно відбуватися на кращих зразках народних ремесел і промислів і передбачати як наочне ознайомлення учнів з різними техніками виробів та послідовністю дій, так і активне залучення дітей до суспільно-корисної праці [7, с. 141].

Як вже зазначалося, воєнні дії в Україні позначилися на організації профорієнтаційної роботи в закладах освіти, зокрема максимально обмежили чи й зовсім унеможливили такі її форми проведення, як екскурсії на підприємства, відвідування виставок, фестивалів тощо, натомість підвищили роль технічних засобів навчання та Інтернету. Багато корисних для поглиблення і перевірки знань матеріалів практично з усіх шкільних предметів учні можуть знайти на багатьох українських та зарубіжних сайтах. Усе більшої популярності серед старшокласників і молоді набуває сьогодні практика опанування інтерактивних онлайн-курсів з різних напрямів, доступ до яких надають освітні та професійні онлайн-платформи.

Разом із тим в умовах воєнного стану не втратила актуальності і навіть зросла роль саме трудового навчання та профорієнтації. Не потребує доведення твердження, що любов до праці можна прищепити тільки у процесі самої праці, яка на уроках технологій виступає не тільки потужним виховним засобом, без якого просто неможлива справжня профорієнтація сучасних школярів, але й дозволяє визначити практичну придатність кожного школяра до певного виду трудової діяльності.

Висновки. Узагальнюючи вищезазначене, відзначимо, що профорієнтаційна робота в закладі середньої освіти – це спільна діяльність усього педагогічного колективу і учнів щодо цілеспрямованого формування соціально ціннісних установок і професійних намірів школярів з урахуванням їх здібностей та можливостей, що веде до свідомого вибору професії та професійного вдосконалення.

1. Белан Т. Г. Профорієнтаційна робота з учнями старших класів на уроках технологій. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки*, 2018. Вип. 151(1). С. 236-239.

2. Васильєва О. А. Фактори професійного самовизначення особистості в сучасних умовах. *Наука і освіта : наук.-практ. журнал*. 2011. № 1. С. 19-23
3. Ільїч Л.М. Державне регулювання взаємодії ринків праці та освіти. *Вчені записки Харківського інституту управління*. Вип. 34. Т.1. Харків: Харківський інститут управління, 2013. С. 363-370
4. Охріменко З. В. Роль трудового виховання і профорієнтації в умовах воєнного стану. *Духовність особистості: методологія, теорія і практика*: збірник наукових праць. Том 1. № 1 (103). 2022. С. 150–160.
5. Пильтяй О. М. Сучасні тенденції та проблеми у підготовці учнів до вибору професії в навчальному процесі. *Молодий вчений*. 2020. № 5 (81). С. 400-406.  
URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2020/5/82.pdf>
6. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти "Нова українська школа" на період до 2029 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року № 988-р. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80> (дата звернення: 27.12.2023).
7. Січинський В. Перший Український Педагогічний Конгрес. Львів : Накладом Т-ва "Рідна школа". 1938. С. 134–142.
8. Штифурак В.С., Коліжук Г.В., Мельник І.М. Профорієнтаційна діяльність: теорія та практика: навчальний посібник. Вінниця, ТОВ «Ландо ЛТД», 2013. 418 с.

## **Актуальність підготовки майбутніх учителів технологій до інноваційної діяльності в процесі професійного становлення**

*Оршанський Леонід*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, orshanskilv@dspu.edu.ua*

Одним із пріоритетних завдань сучасної педагогічної освіти є активізація розроблення нових підходів до підготовки вчителя технологій, спрямованих на забезпечення його готовності до роботи в реформованих (реорганізованих) закладах загальної середньої освіти. Тому останнім часом актуалізувалася проблема підготовки вчителя технологій до інноваційної діяльності, адже розвиток його творчого потенціалу є основною умовою забезпечення готовності до роботи в умовах Нової української школи [1], і як наслідок – підвищення якості й ефективності освітнього процесу.

Сьогодні основним завданням є аналіз стану підготовки вчителів технологій до інноваційної діяльності, виявлення особливостей їхнього професійного становлення в закладах освіти інноваційного типу. Наголосимо, що підкладами освіти інноваційного типу нами розуміються заклади базової та профільної середньої освіти, що впроваджують інноваційні освітні програми та технології, займаються стимулюванням педагогічних колективів до інноваційної діяльності.

Трансформації, що відбуваються інтенсивними темпами в сучасному суспільстві, вимагають від закладів загальної середньої освіти підготувати високоякісно та різнобічно освічених, ділових людей, що не губляться перед вибором оптимальних шляхів саморозвитку та самовдосконалення, здатних до співпраці, роботи в команді, мобільних, конструктивних, готових до гнучкої адаптації в різних життєвих умовах, уміють набувати необхідних знань, застосовувати їх на практиці під час розв'язання різноманітних проблем упродовж усього життя, навчених самостійно та критично мислити, розпізнавати труднощі й уміти знайти способи їх подолання, здатних до творчості, генерування нових ідей, комунікабельних і толерантних, здатних працювати над розвитком власної моральності, інтелекту, культурного рівня.

Досягнути такого результату можна, на нашу думку, переглянувши зміст педагогічної освіти крізь призму компетентнісного підходу, закладеного в «Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022 – 2032 роки» [2]. Необхідність включення компетентнісного підходу в систему вищої педагогічної освіти визначається зміною сучасної освітньої парадигми. При цьому зміна цінностей зміщує пріоритети з принципу адаптивності на принцип компетентності випускника педагогічного вишу.

Завдання сучасного вчителя технологій полягає в реалізації технологічної освітньої галузі, ідеологія якої спрямована не лише на реалізацію процесу набуття школярами спеціальних знань, трудових умінь і навичок («вчитися робити»), а й на забезпечення розвитку здібностей «вчитися знати», «вчитися розуміти», «вчитися пізнавати», формування зовнішнього соціального простору, в якому розвивається важливий аспект особистості – «вчитися жити» та «вчитися бути».

Виходячи з вище сказаного, системоутворювальним стрижнем фахової підготовки майбутніх учителів технологій виступає психолого-педагогічний і методичний блоки навчальних дисциплін, тому підготовка цієї категорії педагогічних працівників має ґрунтуватися на компетентнісному підході. Відтак майбутніх педагогів слід навчати постановці педагогічних цілей, як проєктів формування компетентностей, а не лише орієнтувань у певній предметній галузі (у вигляді знань, умінь, навичок). Вони мають володіти ефективною діагностикою ситуації розвитку особистості учня; вміти здійснити оцінку та проєктування механізмів, ресурсів його розвитку; бути здатними застосовувати інноваційні педагогічні технології; вміти організовувати з вихованцями та громадою задля здійснення соціальних, гуманітарних і волонтерських проєктів.

Професійне становлення майбутніх учителів технологій в закладах вищої педагогічної освіти може реалізовуватися в різних формах: 1) спеціальній, для якої виділяється особливий час і місце (лекції, семінари, тренінги, майстер-класи, організаційно-діяльнісні ігри тощо); 2) ситуативній, що реалізується в різних ситуаціях через процеси рефлексії; 3) актуальній, коли освітній результат у певному виді діяльності стає новим засобом власної діяльності.

Під час аналізу теоретичних підходів до проблеми професійного становлення вчителя технологій, зорієнтованого на інноваційну діяльність і практики інноваційної освіти, В. Кремень виділив низку умов, необхідних для успішного здійснення цього процесу, а саме:

- 1) інноваційна освіта має здійснюватися на основі компетентнісного підходу;
- 2) процес має бути неперервним, оскільки становлення інноваційної практики – це процес, що постійно змінюється;
- 3) інноваційна освіта відбувається за рахунок участі студентів в інноваційній діяльності та спеціально організованих рефлексивно-аналітичних, проєктувальних та освітніх процесах;
- 4) інноваційна освіта має бути організованою як неперервний процес досягнення поставлених освітніх завдань й оформлення нових;
- 5) доцільно організовувати супровід професійного становлення майбутнього вчителя технологій на основі розв'язання ним завдань, притаманних педагогічному виду діяльності;



б) для здійснення процесу професійного становлення майбутнього вчителя технологій необхідно формувати уявлення про образ віддаленого майбутнього, шляхи реалізації ідей Нової української школи, інноваційну діяльність найближчого та віддаленого періодів, а також організовувати спільне проєктування майбутньої професійно-педагогічної діяльності й набуття кожним студентом знань й умінь, опанування способів, методик і технологій, необхідних для успішної реалізації цієї діяльності в закладах загальної середньої освіти [3].

Аналіз підходів до підготовки майбутніх учителів технологій до інноваційної діяльності в процесі професійного становлення дає змогу зробити такі висновки:

1) *необхідність інновацій в освіті* – розвиток технологій змушує освітян шукати нові способи викладання та навчання; майбутні вчителі технологій повинні бути готові до постійних змін і вдосконалення своїх методик;

2) *важливість якісної професійної підготовки* – освітні програми підготовки вчителів мають містити сучасні методики викладання та використання цифрових технологій; практична спрямованість навчання є ключовою для формування практичних навичок у майбутніх вчителів технологій;

3) *роль менторства та практики* – менторство відіграє важливу роль у формуванні компетентностей вчителів технологій та допомагає їм адаптуватися до вимог сучасного освітнього середовища; практичний досвід важливий для вироблення навичок використання інновацій у реальних умовах закладу загальної середньої освіти;

4) *розвиток критичного мислення* – майбутні вчителі технологій мають володіти критичним мисленням, щоб відбирати ефективні освітні технології й адаптувати їх до конкретних потреб учнів; спроможність аналізувати та оцінювати ефективність інновацій є важливою складовою професійної підготовки;

5) *готовність до комунікації та співпраці* – здатність співпрацювати з колегами, батьками й іншими зацікавленими сторонами є важливою для успішного впровадження інновацій у закладах загальної середньої освіти; вчителі технологій мають бути готові до навчання школярів співпраці та комунікації за допомогою активних і інтерактивних технологій та цифрових інструментів.

1. Концепція Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>

2. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022 – 2032 роки. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2022/04/15/VO.plan.2022-2032/Stratehiya.rozv.VO-23.02.22.pdf>

3. Феномен інновацій: освіта, суспільство, культура: монографія / за ред. В. Г. Кременя. К.: Педагогічна думка. 2018. 472 с.

## **Тестування як ефективна форма оцінювання якості навчальних досягнень здобувачів освіти**

*Назар Оршанський, Альона Антолик*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, nazar.orshanskyi@dspu.edu.ua, alona.antolyk@dspu.edu.ua*

У практиці сучасної освіти важливу роль відіграє контроль якості засвоєння школярами навчального матеріалу, а проблема вимірювання та оцінювання результатів навчання є однією з ключових у педагогічній теорії та практиці.

Останнім часом проблема якості освіти істотно загострилася в усіх сферах життєдіяльності суспільства, посиливши соціокультурне значення освітньої галузі та викликавши необхідність пошуку нових підходів до управління якістю. Це безпосередньо пов'язано зі стрімкими змінами, що відбуваються як у різних сферах життя сучасного суспільства, так і в самій освітній галузі. Підвищення якості стало ключовою ідеєю нової філософії освіти. Особливо актуальною постає потреба підвищення якості, ефективності засобів її досягнення та управління нею за зростаючої неузгодженості між умовами існування та розвитку суспільства, нездатністю системи освіти швидко адаптуватися до цих змін [2, с. 5].

Проблеми підвищення якості освіти нині займають пріоритетне місце в Україні, адже спостерігається намагання її переходу до нового якісного рівня. Загалом триває перегляд пріоритетів освіти та запитів суспільства, зміна парадигми підготовки здобувачів освіти, в якій відображено інший зміст, підходи до навчання, право та відносини, поведінка й педагогічний менталітет.

У сучасних умовах перед педагогічними працівниками стоять завдання сформувати цілісну особистість, що вільно орієнтується в навколишньому середовищі, якісно впливати на її соціальну адаптацію, професійну трансформацію та розвиток. Культура і рівень освіти мають відповідати умовам сучасного життя та потребам становлення нового, гуманістичного, відкритого й інформаційного суспільства, для чого потрібен і новий тип освіти – особистісно орієнтований, гуманістичний, компетентнісний та інформаційний. Саме якісні показники вітчизняної освіти в перспективі XXI ст. потребують особливої уваги, адже якість освіти з кожним роком дедалі більше виступає головним системоутворювальним і рушійним чинником соціального розвитку і становлення особистості.

Один із провідних архітекторів Євросоюзу Жак Делор, зазначав, що учень в сучасній школі має: навчитися здобувати знання, навчитися працювати та навчитися жити [3]. Очевидно, що для контролю якості освіти

необхідно мати продуктивні форми оцінювання навчальних досягнень учнів. Добре структурована система оцінювання якості є надійним й ефективним засобом управління через отримання достовірної та повної кількісної й якісної інформації про стан надаваної та здобутої освіти. Побудова ефективної системи управління якістю освітнього процесу потребує розв'язання щонайменше трьох завдань: 1) формування еталону якості освіти (стандартизація); 2) порівняння досягнутого рівня підготовки з еталоном і на цій основі оцінювання якості освіти; 3) вироблення управлінських впливів на умови та чинники, що визначають досягнуту якість освіти з метою мінімізації виявлених відхилень. Це класичні завдання-етапи контролю й управління якістю освіти.

Щоб отримувати необхідну якість загальноосвітньої підготовки учнів і прогнозувати їх розвиток, необхідна організація постійного впливу на систему освіти на основі створення контрольних-оцінних систем, що містять банки каліброваних (тобто з відомим рівнем складності) тестових завдань. Слід зазначити, що в Україні перші кроки у запровадженні тестування випускників шкіл були зроблені в 1993 р. та лише через 15 років проходження зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) стало обов'язковою умовою незалежного вступу до закладів вищої освіти. Через повномасштабне російське вторгнення в Україну, на заміну зовнішнього незалежного оцінювання з 2022 р. вступне випробування на бакалаврат здійснюється у формі Національного мультипредметного тесту (НМТ).

Однак, незважаючи на довготривалу практику масового незалежного зовнішнього тестування, використання цієї інновації безпосередньо на уроках трудового навчання і технологій донині не стало необхідною складовою освітнього процесу, ключовим засобом встановлення зворотного зв'язку, завдяки якому навчання перетворюється на диференційовану, особистісно орієнтовану діяльність, що забезпечує індивідуальний темп, усуває суб'єктивізм й авторитаризм в оцінюванні рівня навчальних досягнень учнів. Відомі лише поодинокі випадки, коли прогресивні вчителі трудового навчання та технологій (Дмитро Луп'як із Вінниці, Юрій Палійчук із Чернівців, Давид Кузьмич із Борислава та ін.) пропонують якісні підходи до розроблення тестових завдань і вироблення об'єктивних критеріїв оцінювання теоретичних і практичних знань учнів. Відтак питання, пов'язані з підвищенням ефективності використання матеріалів, методик і результатів тестування для оцінювання навчальних досягнень учнів з трудового навчання і технологій, їхніх особистісних характеристик і загалом якості освітнього процесу, стають особливо важливими.

Аналіз літературних джерел дозволив нам здійснити класифікаційну характеристику тестових методик і відібрати найефективніші для оцінювання навчальних досягнень школярів із трудового навчання та технологій: 1) на визначення приналежності (класифікаційні знання); 2) на

виділення суттєвих ознак; 3) на виключення зайвого та ін. Метою цих тестових засобів є поточне та завершальне оцінювання результатів навчальної діяльності учнів у процесі та після опанування ними шкільного курсу «Трудове навчання» або «Технології», а також встановлення відповідності між рівнем навчальних досягнень і вимогами Державного стандарту загальної середньої освіти (технологічної освітньої галузі) [1].

Розроблені нами тести із технології приготування їжі володіють необхідними властивостями педагогічних вимірників: обґрунтованістю, об'єктивністю і порівнянністю результатів за єдиною 100-бальною шкалою оцінювання. При цьому обґрунтованість досягається репрезентативним відображенням вимог стандартів у змісті тестів за рахунок включення числа завдань. Об'єктивність характеризується однаковими умовами контролю для всіх учнів (однакові за змістом і рівнем складності тести; однаковий час проведення і виконання тестів; дистанційованість контролю від вчителя; єдині методи обробки бланків відповідей, шкалювання й оцінювання результатів). За таких умов тестові бали всіх учасників володіють одними й тими самими властивостями, а отже, порівнянністю, що є однією з ключових переваг тестового контролю.

Розроблені тестові завдання, по-перше, містять інструкції-вказівки щодо їх виконання; по-друге, безпосередньо тестове завдання, що передбачає вибір вірної відповіді з декількох можливих або інший варіант відповіді; по-третє, систему інтерпретації результатів й оцінювання знань учнів. Ці тестові завдання нами були апробовані на уроках технологій у старших класах Буківської загальноосвітньої школи Берегівського району Закарпатської області та підтвердили свою ефективність.

1. Державний стандарт базової середньої освіти: постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>
2. Ляшенко О. Якість освіти як основа функціонування й розвитку сучасних систем освіти. *Педагогіка і психологія*. 2005. № 1(46). С. 5 – 12.
3. Delors J. Happy birthday and best wishes, Erasmus! URL: <https://institutdelors.eu/en/publications/bon-anniversaire-erasmus-et-bon-vent/>

## Організаційно-методичні аспекти вивчення автосправи на уроках технології

*Андрій Паук, Мирослав Пагута*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [andrii.pauk@dspu.edu.ua](mailto:andrii.pauk@dspu.edu.ua), [miroslav06@dspu.edu.ua](mailto:miroslav06@dspu.edu.ua)*

Сучасний стан і перспективи розвитку автомобільної галузі як в світі загалом, так в Україні зокрема, вказують на те, що автомобільна індустрія бурхливо розвивається. Так, Ю.Омелько зазначає, що за підрахунками експертів у 2019 році у світі було зареєстровано 1,4 млрд. автомобілів. За 2020 рік у світі було випущено ще 77,6 млн. автомобілів, що приблизно дорівнює випуску 2,5 автомобілів в секунду, при цьому прогнозується, що до 2035 року автомобілів в світі буде понад 1,8 млрд., а у 2100 році цей показник сягне відмітки у 8 млрд. [3]. Закономірно, що такий стан речей робить підготовку з «Автосправи» однією з найбільш затребуваних серед учнівської молоді. Тому, однією із спеціалізацій за якими може здійснюватися профільне навчання старшокласників є «Автосправа» [2].

Навчальна програма «Технології. Профільний рівень 10–11 класи. Спеціалізація «Автосправа»» розрахована на 2 роки навчання. На її вивчення у 10-11 класах відводиться по 6 академічних годин на тиждень – загалом 210 годин на рік в кожному з класів. За цей час учні повинні засвоїти всі 8 розділів програми: 1) охорона праці; 2) будова автомобіля; 3) правила дорожнього руху; 4) матеріалознавство; 5) комп'ютерна діагностика автомобіля; 6) робота з електронними версіями програм «Будова і основи технічного обслуговування сучасного автомобіля»; 7) технічне обслуговування автомобіля; 8) організація автосервісу [2, с. 4-33].

Відповідно до існуючих вимог школа, для підготовки учнів профільних класів за спеціалізацією «Автосправа», повинна мати спеціально обладнаний навчальний клас оснащений відповідним навчальним устаткуванням: автомобільними агрегатами: трансмісія, двигуни, основні вузли та механізми; наборами слюсарних та спеціалізованих інструментів; комплектом діагностичного обладнання; засобами для комп'ютерної діагностики автомобіля; навчально-наочними посібниками, посібниками та роздатковим матеріалом для практичних занять, вивчення правил дорожнього руху; інформаційними матеріалами та навчальною літературою; контрольними матеріалами для проведення проміжного контролю та підсумкової атестації; комп'ютерами з електронними версіями програм «Будова і основи технічного обслуговування сучасного автомобіля»; комп'ютерним, мережевим та мультимедійним обладнанням.

Також необхідно мати тренажери первинного формування навичок водіння, навчально-транспортні засоби та закриті площадки для первинного навчання водінню (автодроми, в тому числі й автоматизовані). Закриті площадки (автодроми) повинні в повній мірі імітувати реальні дорожні умови. Вони повинні бути оснащені різноманітними дорожніми знаками та світлофорами, мати залізно-дорожній переїзд, пішохідний перехід, перехрестя тощо.

Навчально-транспортні засоби обов'язково повинні бути оснащені дублюючими засобами керування для інструктора та спеціальним розпізнавальним знаком, який інформує інших учасників дорожнього руху про те, що це навчальний транспорт. Окрім того навчальні автомобілі можуть бути додатково оснащені додатковими дзеркалами, спеціальною апаратурою та контрольно-вимірним обладнанням.

Згідно вимог навчальної програми [2], учні повинні знати: основні відомості про поняття охорони праці та виробничої санітарії, будову, технічні характеристики та правила експлуатації поширених (найбільш популярних) марок та типів автомобілів, а також правила дорожнього руху, вміння: надавати першу медичну допомогу потерпілим при дорожньо-транспортних пригодах, здійснювати аудіовізуальну та комп'ютерну діагностику автомобіля, здійснювати його щоденне технічне обслуговування. А також мати сформовані уміння та навички керування автотранспортом в умовах міського руху та виконувати вправи в умовах складного маневрування, маневрування при руху заднім ходом, рушання чи зупинки на підйомі, проїзду і маневрування в обмеженому просторі. В результаті навчання в учнів має бути сформована готовність до самостійного безпечного керування автомобілем.

На ефективність навчання значний вплив мають реалізовані вчителем методичні аспекти такі як: структурування змісту навчального матеріалу; послідовність чергування теоретичного та практичного навчання; підбір вчителем відповідних (оптимальних, для досягнення поставлених навчальних цілей) засобів, форм і методів навчання [1, с. 65-72].

Основною формою навчальної роботи вчителя з учнями є заняття. Воно характеризується сталим постійним складом учнів, чітким графіком проведення (згідно затвердженого розкладу), тривалістю, застосуванням різноманітних методів навчання. За своїми дидактичними цілями заняття з автосправи можуть поділятися на: теоретичні – вивчення нового навчального матеріалу або повторення та узагальнення вивченого матеріалу; лабораторно-практичні – передбачають виконання лабораторних досліджень чи відпрацювання вправ наприклад з будови та технічного обслуговування автомобіля; практичні – формування умінь та навичок виконання певних трудових дій, операцій чи робіт, наприклад, при

формуванні умінь та навичок технічного обслуговування автомобіля або при навчанні водінню автомобіля; комбіновані – комбіноване заняття поєднує в собі завдання і структуру декількох (зазвичай двох) інших типів занять наприклад, подачу нового навчального матеріалу та виконання лабораторно-практичної роботи; контрольні заняття – передбачають перевірку рівня засвоєння учнями навчального матеріалу, можуть бути у вигляді усного або письмового опитування, тестування, чи практичного виконання контрольних завдань.

Найбільш поширеними методами навчання при вивченні старшокласниками автосправи будуть: словесні (розповідь, пояснення, бесіда); наочні (ілюстрування і демонстрування, домінуючим методом буде демонстрування вчителем послідовності виконання роботи); практичні (самостійне виконання роботи (за взірцем і без)); пояснювально-ілюстративний – полягає в підборі найбільш ефективного методу передачі інформації від вчителя до учнів в формі найбільш адаптованій для швидкого сприйняття та запам'ятовування учнями; репродуктивний – учні відтворюють отримані знання та засвоєні (показані перед тим вчителем) уміння, учні працюють шаблонно; частково-пошуковий – полягає в тому, що учні самостійно шукають розв'язок наявної проблеми, проявляють творчість при вирішенні наявних завдань.

Важливу роль відіграють також й застосовувані вчителем методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності – творчі завдання та комфортне середовище занять. В контексті комфортного середовища занять зазначимо, що на ефективність навчання надзвичайно великий вплив мають психологічні умови навчання які повинні панувати в навчальній групі (класі) у взаємовідносинах між учителем і учнями та між самими учнями, і головними тут безумовно повинні бути: дружній тон, взаємоповага і взаємовиручка.

Важливими також є методи діагностики навчальних досягнень учнів з автосправи, вважаємо, що до найбільш ефективних тут можна віднести – контрольні завдання у вигляді практичних робіт, тестування, усне опитування, бесіда.

До основних прийомів, застосовуваних вчителем технологій у процесі навчання автосправи ми відносимо: розповідь, пояснення, бесіда, практична робота, самостійна робота, опитування у процесі бесіди, інструктаж, демонстрування практичних прийомів роботи, колективне обговорення, усний навчальний контроль, використання навчальних ігор, створення змагальних умов, створення умов самонавчання та взаємонавчання учнів, перегляд навчальних відео, тестування, індивідуальна робота з учнем.

До проведення кожного заняття вчителю технологій потрібно підходити осмислено й творчо, з урахуванням цілей і завдань заняття, можливостей навчально-матеріальної бази, особливостей колективу учнів.

Кожна навчальна тема, як і заняття з неї мають свої специфічні особливості, які визначаються змістом навчального матеріалу, дидактичними та виховними цілями, особливостями поєднання застосовуваних вчителем на занятті методів та прийомів. Тому надзвичайно важливо правильно побудувати цілісну систему занять, побудувати її таким чином щоб забезпечити їх дидактичну єдність, наступність і посиленість.

1. Методика викладання автосправи: Навчально-методичні рекомендації до лабораторних та практичних робіт / Укл. Люлька В.С., Короткий С.В., Перинський Ю.Є. Чернігів: Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, 2011. 76 с.
2. Навчальна програма Технології. Профільний рівень 10–11 класи. Спеціалізація «Автосправа».  
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/tehnologiyi-profilni.zip>
3. Омелько Ю. Автосвіт у цифрах. Цікава автомобільна статистика.  
<https://hotline.finance.ua/articles/avtosvit-u-cifrah-cikava-avtomobilna-statistika>



## Сучасні ізоляційні матеріали та вироби

*Тарас Перегінець, Юрій Павловський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, taras.perehinets@dspu.edu.ua*

У даний час на ринку є велика кількість ізоляційних матеріалів. Кожен підходить для певного місця використання та для вирішення конкретних завдань. Виділяють 5 основних видів ізоляційних матеріалів: теплоізоляція, звукоізоляція, гідроізоляція, повітряна ізоляція та вітрова. Найбільш популярними видами для приватного та промислового будівництва є тепло- та звукоізоляція. Теплоізоляція часто використовується у будівництві, зокрема, для житлових будинків, багатоквартирних будинків та промислових будівель. Крім того, така ізоляція може використовуватися для звуко- та теплоізолювання промислового обладнання [1-3].

Теплоізоляційні матеріали славляться своєю мінімальною теплопровідністю. Це означає, що вони можуть підтримувати температуру у приміщенні на постійному рівні, захищаючи його як від сильного холоду, так і від спеки. Завдяки цьому, можна заощадити гроші на рахунках за електрику та будівельні матеріалах, оскільки немає необхідності робити стіни та дах товстими.

Використання теплоізоляції у конструкції будівлі дозволяє зменшити кількість тепла, що йде назовні, тим самим знижуючи витрати на опалення взимку та охолодження влітку. Крім того, вона може підвищити акустичний комфорт. Утеплення дахів, стін, підлог та підвалів відіграє важливу роль у збереженні енергії. Ізоляція зовнішніх частин будівель та споруд може бути дуже ефективним способом зниження тепловтрат. В одно- або двоповерхових будинках кількість тепла, яке втрачається через покрівельну систему в холодні місяці, становить 30-35%, а в багатоповерхових будинках цей відсоток знижується до 5-10% [1].

Ефективні системи теплоізоляції дозволяють скоротити витрату палива в роботі технологічного обладнання, а в будівництві – робити стіни, покрівлю або інші конструкції тоншими, оскільки деякі матеріали мають хорошу теплопровідність і можна використовувати невеликий шар при ізоляції.

Виділяють три категорії утеплювачів: жорсткі (плитка, піноблок), порошкові та волокнисті. Їх можна додатково класифікувати за матеріалами, які використовуються для їх виготовлення (складу), органічні, неорганічні або їх комбінацію [2].

Органічні отримують у результаті переробки залишків деревини, а також газонаповнених пластмас (включаючи пінопласти, целюлозні пластики та багато іншого). Ці матеріали мають низьку вогнестійкість і не

повинні піддаватися впливу температури вище 150°C.

Неорганічні теплоізоляційні матеріали та вироби створюються з використанням мінеральних джерел (камінь, шлак, скло, азбест). До них відносять: мінеральну вату, мінераловатні плити, легкий та пористий бетон (газо- та пінобетон), піноскло, скловолокно тощо.

Утеплювачі змішаного типу, складаються із суміші мінерального клею та органічних компонентів (деревної стружки, тирси), мають вищу вогнестійкість, ніж чисто органічні матеріали.

Теплоізоляційні матеріали повинні мати такі показники як: теплопровідність, водопоглинання, міцність і негорючість.

З багатьох утеплювачів основними і такими, які найчастіше використовуються є (рис. 1) [3]:

- мінеральна та кам'яна вата;
- пінопласт;
- пінополіуретан (ППУ);
- спінений поліетилен;
- екструзійний пінополістирол;
- матеріали гранульованого типу тощо.



Рис. 1. Сучасні теплоізоляційні матеріали

Сьогодні на ринку представлено безліч видів теплоізоляції, вони відрізняються за характеристиками, масою, ціною та сферою застосування. Кожен утеплювач повинен підбиратися індивідуально для конкретного виду робіт. При виборі утеплювача для своєї оселі слід звернути увагу на його основні характеристики: гідрофобність (здатність не пропускати вологу); теплопровідність (при вищому значенні тепло в будинку зберігається навіть

у сильні морози); пожежна безпека (вибирати негорючі матеріали); довговічність (здатність матеріалу зберігати первісну форму).

У будівлях, де потрібно знизити рівень шуму, який надходить ззовні, використовують звукоізолятори. Хоча вони не здатні повністю усунути звук, їм вдається заглушити значну кількість шуму. Звукоізоляційні матеріали використовуються у вигляді рулонів або блоків у структурі проміжних рівнів, внутрішніх стін та перегородок (рис. 2).



Рис. 2. Сучасні шумоізоляційні матеріали

Вибір звукоізоляційних матеріалів включає такі вироби, як корковий матеріал; волокнисті (мінвата, скловата та базальтова вата); шаруваті (до них відносяться сендвіч-панелі; гранульовані (шумопласт і штукатурка акустична); сипучі (керамзит або гравій) [4, 5].

Звукоізоляцію варто підбирати в залежності від цілей і завдань, які вони повинні виконувати. Перевага зазвичай віддається матеріалу з вищим показником шумоізоляції.

Багато людей цікавляться звукоізоляцією, щоб зменшити шум довкола себе. Якщо стіни в будинку ізольовані, це може усунути будь-які звуки, що турбують, і зробити проживання приємнішим. Найкраще задуматися про це з самого початку, навіть під час ремонтних робіт, оскільки повторна робота коштуватиме дорого і забирає багато часу.

Крім багатоквартирних будинків звукоізоляція застосовується і в приватному будівництві, і в промисловому. У приватному будівництві звукоізоляцію встановлюють для покрівлі, щоб захистити від шуму вітру та дощу, у міжповерхових перекриттях, від тупоту та інших звуків, для стін, стель тощо. У промисловому виробництві звукоізоляція необхідна для устаткування, щоб знизити виробничий шум.

Звукоізоляційні матеріали різної міцності можуть допомогти

зменшити вплив як ударного, так і повітряного шуму, що проникає в приміщення. Їх можна розділити на 2 види: тверді (діють як бар'єр, затримуючи звук у просторі); м'які (поглинають шум та не дають йому вийти за певні межі) [5].

Рекомендується використовувати суміш із декількох матеріалів, коли йдеться про будівництво практично звуконепроникного будинку. Різні елементи забезпечують різні переваги, які можуть допомогти у звукоізоляції, зниженні вібрацій та мінімізації шуму. Комбінуючи ці елементи, можна досягти найкращого результату.

Також слід враховувати показники, які повинен мати звукоізолюючий матеріал. До основних відносять два показники: індекс шумоізоляції та коефіцієнт шумопоглинання.

Отже, звукоізоляція характеризується здатністю відбивання звукових хвиль та поглинання шуму у собі. Тому можна сказати, що чим товщі система звукоізоляції, тим краще буде результат. Хорошими матеріалами для звукоізоляції вважаються такі, індекс яких приблизно дорівнює 54 Дб. Звукоізоляція також повинна мати такі характеристики як: вогнестійкість, гнучкість, екологічність і відсоток звукопоглинання.

1. Будівельне матеріалознавство: підручник / П.В. Кривенко та ін. Київ: «Видавництво Ліра-К», 2012. 624 с.

2. Погребна Н.Е., Котова Т.В. Будівельні та теплоізоляційні матеріали: Навчальний посібник. Дніпро: НМетАУ, 2022. 57 с.

3. Вознюк І.М., Ковальський В.П., Ковальський А.В. Проблема енергозбереження та шляхи її вирішення у багатоквартирних житлових будинках. Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. Електрон. текст. дані. 2020. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/allfbtegp2020/paper/view/9539>.

4. Кондращенко О.В., Жигло А.А. Новітні опоряджувальні матеріали, виробу та конструкції: навч. посібник. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. 99 с.

5. Кривенко П.В., Пушкарьова К.К. Будівельне матеріалознавство. Київ: ТОВ УАВК «Екс Об», 2004. 704 с.

## Використання 3D-моделювання для розв'язання просторових задач з проекційного креслення

Юрій Пиндзин, Іван Нищак

кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [yurii.pyndzyn@dspu.edu.ua](mailto:yurii.pyndzyn@dspu.edu.ua), [nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:nyshchak@dspu.edu.ua)

Більшість технічних деталей, архітектурних споруд, предметів побуту мають у своєму складі поверхні, утворені в результаті взаємного перетину різних геометричних форм (призм, паралелепіпедів, поверхонь обертання тощо) та складних криволінійних поверхонь. Відтак у процесі технічного проектування та виконання креслеників часто доводиться будувати лінії взаємного переходу (перетину) різних поверхонь.

Побудова ліній перетину геометричних тіл є доволі складним завданням. Наприклад, два багатогранники перетинаються між собою по траєкторії, що являє собою просторові ламані лінії або різні багатокутники. Водночас багатогранник з поверхнею обертання взаємопересікаються по лініях, що складаються з окремих плоских кривих, а дві поверхні обертання – вздовж плоских чи просторових кривих ліній.

З метою побудови лінії взаємного перетину двох геометричних поверхонь необхідно знайти всі точки, які одночасно належали б цим поверхням. Розпочинають графічну побудову із виявлення точок, які можна легко знайти без додаткових будов – характерних точок; далі будують проміжні точки. Отримані точки (характерні та проміжні) з'єднують плавною кривою у певній послідовності.

Основний спосіб побудови лінії взаємного перетину поверхонь – спосіб допоміжних січних площин або сфер-посередників [1]. При цьому проекції лінії перетину повинні одночасно розташовуватися у межах обрисів (контурів) вихідних поверхонь (геометричних тіл).

У процесі виконання креслеників, пов'язаних з побудовами проекцій ліній перетину поверхонь геометричних тіл необхідно дотримуватися типового алгоритму дій [1]:

1. Побудувати проекції заданих геометричних тіл.
2. Здійснити аналіз взаємного розташування геометричних тіл та їх положення щодо відповідних площин проєкцій.
3. Встановити центр для проведення сфер-посередників.
4. Визначити характерні та проміжні точки.
5. З'ясувати видимість частин геометричних тіл.
6. Уявити лінію перетину геометричних тіл в просторі та її проекції (для цього можна виготовити відповідний макет або скористатися можливостями комп'ютерного 3D-моделювання).
7. Послідовно з'єднати видимі точки поверхонь геометричних тіл



суцільною основною лінією, а невидимі – штриховою.

В ході розв’язання завдань, спрямованих на побудову проєкцій лінії перетину поверхонь (для прикладу, лінії перетину зрізаного конуса і трикутної призми, рис. 1) традиційним способом, тобто з використанням креслярських інструментів, часто виникають труднощі мисленнєвого характеру, пов’язані з просторовим уявленням лінії перетину та її відповідних проєкцій, а також встановленням видимості частин поверхонь. Відтак, для розширення ступеня наочності та полегшення процесу сприйняття графічного завдання доцільним є застосування можливостей комп’ютерного 3D-моделювання (рис. 1) [2; 3]. Побудова віртуальних тривимірних моделей може здійснюватися з використанням класичного редактора тривимірної графіки або у середовищі 3D-моделювання систем автоматизованого проєктування (AutoCAD, Blender, КОМПАС-3D та ін.). Робота з віртуальними тривимірними моделями характеризується більшою усвідомленістю сприйняття алгоритму розв’язання просторових задач на побудову ліній взаємного перетину поверхонь геометричних тіл [2; 3].

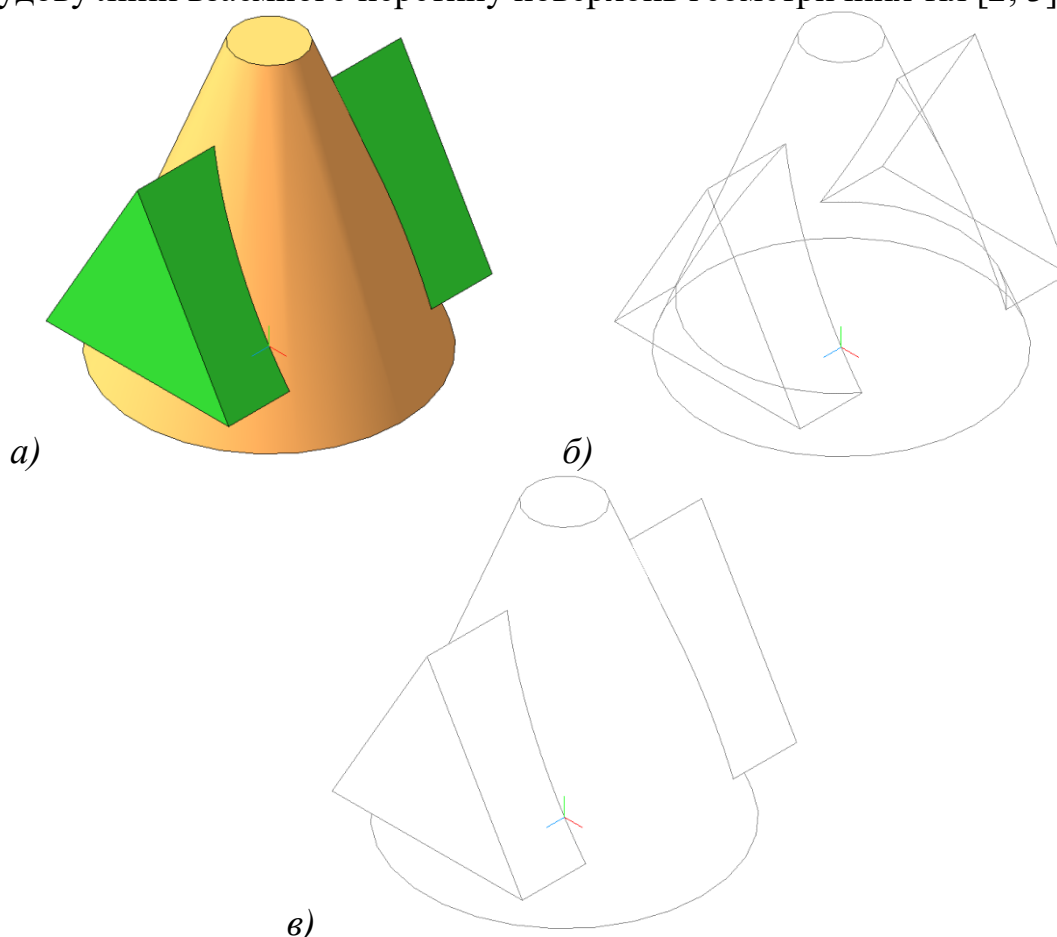


*Рис. 1. Процес 3D-моделювання, спрямований на знаходження лінії перетину зрізаного конуса та трикутної призми: а – побудова 3D-моделей геометричних тіл; б – виявлення ліній перетину геометричних тіл; в – встановлення видимості поверхонь геометричних тіл*

Процес виконання креслеників предметів згідно їх 3D-моделей

зазвичай менш трудомісткий і тривалий. Також побудова тривимірної моделі викликає значний інтерес при знаходженні лінії перетину поверхонь «довільної» форми. Крім того, у багатьох графічних редакторах (системах автоматизованого проектування) розв'язки подібних задач можна одержати автоматично з урахуванням видимості усіх ділянок лінії перетину.

1. Ванін В., Перевертун В., Надкернична Т., Власюк Г. Інженерна графіка. Київ: видав. група ВНУ, 2009. 400 с.
2. Нищак І.Д. Інформаційні технології як засіб розвитку технічного мислення (методика використання на заняттях з креслення): навч.-метод. посіб. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2008. 108 с.
3. Нищак І.Д. Електронний навчально-методичний комплекс як засіб реалізації інженерно-графічної підготовки студентів: дидактичний аспект. *Вісник Запорізького національного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2015. № 2 (25). С. 135–143.

## Дизайн в проєктно-технологічній діяльності старшокласників на уроках технологій

*Віталій Пиріг, Юрій Солобович*

*група ТТІ-2324М, група ТТІз-2324М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [vitalii.pyrih@dspu.edu.ua](mailto:vitalii.pyrih@dspu.edu.ua), [yurii.solobovych@dspu.edu.ua](mailto:yurii.solobovych@dspu.edu.ua)*

*Науковий керівник: Пагута М.В., канд. пед. наук, доцент, доцент кафедри  
технологічної та професійної освіти*

Дизайн, як особливий вид людської діяльності, що являє собою комплексну науково-практичну діяльність направлену на формування гармонійного, естетично повноцінного середовища життєдіяльності людини та розроблення об'єктів матеріальної культури [1, с. 2], сьогодні є важливою і невід'ємною складовою всіх сфер сучасного масового матеріального і духовного виробництва, тим самим стаючи основою сучасної матеріальної культури суспільства.

Сучасна людина, в тому числі й кожний учень, стикається з проявом дизайну в будь-якій сфері своєї соціальної життєдіяльності. Сучасний дизайн володіючи відповідною адаптивністю та мобільністю, знайшовши своє відображення майже у всіх сферах людської життєдіяльності може і повинен бути використаний у шкільній освіті як засіб становлення культури власного життєвого самовизначення. Тому надзвичайно важливим, на наш погляд, є залучення учнів до елементів дизайн-діяльності на уроках технологій.

Особливо цьому сприяє проєктно-технологічна діяльність старшокласників, на основі й якої й базується навчальний предмет технології в старшій школі. Проєктна технологія навчання дозволяє учням не тільки інтегрувати знання з різних галузей, а й ефективно застосовувати їх у власній практичній діяльності реалізуючи власні ідеї та задуми. Це дозволяє учням проявити себе і розкрити свій творчий потенціал, найбільш інтенсивно це проявляється в сфері дизайну.

Тому вважаємо, що залучення учнів до культури проєктної діяльності, що базується на використанні закономірностей дизайну, пошук можливостей самореалізації старшокласника у власній проєктно-технологічній діяльності завдяки формування у них відповідних дизайнерських знань, умінь та навичок на уроках технологій є актуальною педагогічною проблемою для сьогоденної української школи.

Реалізація дизайну на уроках технологій відіграє важливу роль у формуванні комплексу знань та навичок учнів. Його правильне використання допомагає створити стимулююче навчальне середовище, яке сприяє активному та творчому розвитку учнів, адже надає змогу учням,



особливо старшокласникам реалізовувати власні дизайн-проекти, що дозволяє їм розвивати фантазію та уяву, вони вчаться шукати нестандартні рішення, поєднуючи різні елементи в одне ціле.

Тому, першим кроком до використання старшокласниками засобів дизайну у власній проектно-технологічній діяльності, на наш погляд, є розуміння ними основних принципів дизайну, таких як: композиція, композиційна рівновага, пропорція, масштабність, ритм, симетрія, асиметрія, статика, динаміка, контраст, нюанс тощо. Знання й застосування цих принципів допомагає створити гармонійний та естетично привабливий дизайн проєктованого виробу [2, с. 63-65].

Наприклад, проєктуючи власний виріб на уроках технологій, учні можуть застосувати принцип композиційної рівноваги, що забезпечить збалансований розподіл компонентів форми та сприятиме створенню відчуття гармонії та цілісності форми виробу. Контраст можна використати, щоб виділити певні елементи форми, тоді як композиційна єдність гарантує, що весь дизайн буде цілісним. Акцент або нюанс можна використати, щоб привернути увагу до основних елементів та особливостей форми, а ритм, як і поєднання статичної й динамічної, може створити відчуття руху та потоку в дизайні.

Не менш важливим є вибір учнями й відповідних засобів дизайну, таких як колір, форма, текстура, шрифт і тд. При їх підборі учням необхідно враховувати характер проєктованого ними виробу, сферу його застосування, його основні експлуатаційні та естетичні характеристики, а також потреби та очікування потенційних споживачів. Наприклад, якщо проєктований учнями виріб орієнтований на застосування дітьми або підлітками то більш доречним буде застосувати в його оформленні яскраві кольори, сучасні текстури та шрифти. Водночас учням важливо пам'ятати, що дизайн має бути не лише красивим, а й функціональним [3, с. С. 51-77].

При цьому, із всієї сукупності аспектів дизайну та його закономірностей, для роботи з учнями на уроках технологій ми вважаємо за доцільне використовувати тільки ті, які носять загальний, універсальний характер та будуть корисні їм у майбутньому, незалежно від обраної в подальшому ними сфери діяльності та професії, до них можна віднести:

- використання кольорів і форм для створення естетичної привабливості спроектованих та виготовлених учнями виробів;
- розробка концепцій та стилізація проєктів з урахуванням принципів дизайну;
- використання графічних програм для розробки дизайну та візуалізації проєктів, створення 3D моделей майбутніх виробів;
- вивчення та аналіз сучасних трендів у галузі дизайну для застосування їх у власних проєктах;

- використання технік та технологій декоративно-ужиткового мистецтва, поєднання їх з сучасними вимогами дизайну з метою створення учнями унікальних дизайнерських виробів.

На уроках технологій важливо також заохочувати учнів експериментувати та виявляти власну творчість шляхом експериментування з дизайн характеристиками проєктованого ними виробу. Так, творче використання гармонійних комбінацій кольорів, розташування елементів форми виробу допомагає забезпечити візуальний баланс, зрозумілість та інформативність форми. Творче і водночас правильне з позиції дизайну використання пропорцій та масштабування елементів дозволяє створити зручну для сприйняття композицію, а використання контрасту, особливо контрастів у кольорах, шрифтах або розміщенні елементів допомагає виділити важливі аспекти форми виробу, зробити їх більш помітними та виразними [3, с. С. 51-77].

Використання дизайну на уроках технологій також може стимулювати зацікавленість учнів навчальним предметом. Їм цікавіше вчитися, коли вони можуть застосовувати свої знання у практичних завданнях. Важливим аспектом залучення учнів до елементів дизайн діяльності на уроках технології є той факт, що дизайн освіта формує конструктивне мислення органічно поєднуючи в собі різні способи пізнання.

Поряд із цим, використання дизайну на уроках технологій допомагає учням краще орієнтуватися в просторі та навчає їх раціонально використовувати ресурси. Використання різних кольорів, форм, текстур та матеріалів сприяє розвитку навичок планування та організації роботи. Також важливою особливістю використання дизайну на уроках технологій є здатність учнів до самовираження та виявлення своїх талантів. Кожен учень може створити щось унікальне та особливе, що дозволяє розвивати їх індивідуальні здібності та потенціал, а отже, застосування принципів та закономірностей дизайну у проєктно-технологічній діяльності учнів на уроках технологій сприяє розвитку їх естетичного смаку та вміння сприймати й створювати гармонійні образи, допомагає їм краще розуміти та оцінювати навколишній предметний світ.

А залучення учнів до проведення різноманітних майстер-класів та дизайн-конкурсів, наприклад конкурс на кращий учнівський дизайн виробу, сприятиме більшому творчому самовираженню учнів у проєктній діяльності засобами дизайну. Участь в яких допоможе учням виробити навички комунікації, вміння ефективно представити свої ідеї та донести до аудиторії ключову інформацію.

Отже, використання закономірностей, принципів та засобів дизайну в проєктній діяльності старшокласників на уроках технологій є дуже важливим елементом навчання, який не тільки забезпечує ознайомлення

учнів з основами дизайну, а й сприяє розвитку творчих та практичних навичок учнів, формування їх естетичного смаку, виступає ефективним інструментом для підвищення якості та ефективності навчання шляхом стимулювання творчого підходу учнів до навчальної проєктно-технологічної діяльності.

Відповідно, використання дизайну на уроках технологій може стати ефективним інструментом для розвитку різних навичок учнів, які будуть корисні їм у майбутньому, незалежно від обраної професії.

1. Дизайн і ергономіка. Терміни та визначення: ДСТУ 3899-99. Київ: Держстандарт України, 1999. III. 33 с. (Національний стандарт України).
2. Кулінка Ю. С. Міжпредметні дизайн-орієнтовані завдання з комп'ютерної графіки як ефективний спосіб формування дизайнерської компетентності майбутніх учителів технологій. *Вісник Черкаського університету (серія : педагогічні науки)*. Вип. 7. Черкаси : Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького, 2016. С. 61–66.
3. Підготовка вчителя трудового навчання в контексті оновлення професійних і освітніх стандартів: колективна монографія / Кол. авт.; наук. редактор доктор педагог. наук, професор Стешенко В. В. Слов'янськ: Видавництво Б. І. Маторіна, 2020-2021. 243 с.

**Методичні аспекти вивчення бойківського народного  
вбрання на заняттях шкільного гуртка  
декоративно-ужиткового мистецтва**

*Лілія Пицків, Галина Ліщинська-Кравець*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [liliia.pytskiv@dspu.edu.ua](mailto:liliia.pytskiv@dspu.edu.ua), [galina.2020.kyiv@dspu.edu.ua](mailto:galina.2020.kyiv@dspu.edu.ua)*

Народне вбрання етнографічного регіону Бойківщина – це складні комплекси плечового, поясного одягу, головних уборів, прикрас та взуття, які відрізняються локальними технологічними та художніми особливостями. Вивчення різноманітних аспектів бойківського народного вбрання на заняттях шкільного гуртка декоративно-ужиткового мистецтва неодмінно передбачає глибоку мотивацію школярів, високий рівень організації занять, наявність бази для вивчення матеріальних культурних надбань бойків. Для школярів неодмінно стають цікавими мальовничі орнаменти вишивки, тканина, прикрас, що сприймаються в цілому як декор, який вони зможуть вивчити та відтворити самостійно чи з допомогою вчителя.

Народне вбрання бойків «не є безладним накопиченням різних предметів ноші, а чітко, навіть суворо структурованим комплексом» [1, с. 333]. Огляд та ознайомлення з бойківським народним вбранням неодмінно слід проводити у музеях та етнографічних світлицях. Це розвиває мотивацію навчальної, дослідницької діяльності гуртківців, спонукає до творчості та є запорукою успішної роботи гуртка. На території Бойківщини діє мережа етнографічних, історико-етнографічних, краєзнавчих музеїв у містах Самбір, Болехів, Долина, Дрогобич, Сколе, Турка, Надвірна, Богородчани та ін., а також етнографічні світлиці у закладах освіти різного рівня, народних домах і бібліотеках в смт. Бориня, с. Лімна, с. Велика Тур'я, смт. Гошів, с. Підгірці, с. Шевченкове, с. Ілемня та ін.

Для вивчення на гурткових заняттях школярам доцільно пропонувати цілісні комплекси одягу, оскільки усі елементи костюма певного осередку Бойківщини підпорядковуються один одному та становлять взаємопов'язану систему. Окрім того, у різних частинах Бойківщини народне вбрання суттєво відрізняється за конструктивними, художніми особливостями та матеріалами, з яких виготовлялося. Так, наприклад, «здавна основним матеріалом для виготовлення одягу в закарпатських бойків було домоткане льняне чи конопляне полотно та сукно». [3] Відтак, керівник гуртка повинен чітко структурувати матеріал для вивчення. Наприклад: однією з тем є вивчення народної бойківської сорочки, для ознайомлення з якою слід спершу встановити класифікацію цього виду натільного одягу за декількома ознаками: локація побутування, крій,

художнє оздоблення, матеріали для виготовлення. Це дає змогу глибоко вивчити різні типи крою, особливості орнаментування, кольорову гаму сорочок, характерних для різних частин Бойківщини.

Не менш важливо планувати вивчення приналежності окремих елементів народного бойківського костюма в певному осередку побутування. Так, щедро рясована жіноча сорочка з західних районів Бойківщини поєднується з зібраною у дрібні складки у стеговій частині та вишитою по низу широкою спідницею, які виготовляли з лляних або конопляних домотканих тканин полотняного переплетення. Сорочку та спідницю у центральній та східній частинах Бойківщини часто виготовляли з тканин саржевого переплетення, що й зумовлювало доцільність застосування певного виду вишивки, зшивання. Отже, керівник гуртка планує навчальну роботу з урахуванням саме таких особливостей народного бойківського вбрання і чітко структурує добір технологій для вивчення гуртківцями.

Не менш важливим аспектом планування роботи шкільного гуртка з вивчення особливостей бойківського народного вбрання є добір технік вишивання, швів та інших прийомів декорування одягу. Зважаючи на те, що заняття гуртка спрямовані на розвиток художніх здібностей, естетичних смаків школярів, доцільно обирати для вивчення такі об'єкти, для яких характерними є чітка композиція орнаментування, знайомі школярам техніки вишивання, прості прийоми їх поєднання. Також важливо пропонувати для вивчення школярами такі елементи народного бойківського вбрання, для виготовлення яких сьогодні доступні матеріали та інструменти (бавовняні, вовняні тинки, лляні, бавовняні тканини, бісер, лелітки та ін.).

Для декорування народного бойківського вбрання широко застосовували різноманітні вишиті орнаменти. Сорочки, спідниці, пояси, головні убори, лейбики, кафтани, горсики – усі ці елементи костюма декорували вишивкою. Швів для вишивання застосовували традиційно доволі багато. Це рахункові (за лічбою ниток полотна) та нерахункові (вишиті за вільним контуром) [4]. Відомо, що на уроках технологій школярі вивчають такі шви: хрест косий, гладь рахункова, уперед голку, позад голки, стебловий, ланцюжок, петлевий [2]. Ці шви також мають широке застосування у декоруванні народного бойківського вбрання. Відтак, керівник гуртка визначає рівень володіння гуртківцями окресленими технологіями та формує власну методику застосування цих швів. Окрім того, слід звернути увагу, що у вишиванні народного бойківського вбрання доволі широко застосовувалися шви за вільним контуром (гладь двобічна, одnobічна, уприкріп, прорізна та ін.). Ці шви найчастіше невідомі школярам, тому вчителю необхідно планувати вивчення та застосування цих технологій на заняттях гуртка. У цьому аспекті слід звернути увагу не лише на

технологічні особливості швів, а й на композиційну побудову орнаментів, структурування елементів та мотивів узору, добір матеріалів для вишивання. На кожному етапі вивчення нерахункових швів бойківської вишивки відбувається й розвиток графічних здібностей школярів, оскільки самостійне створення або відтворення автентичних композицій для вишивання передбачає розуміння пропорції, геометричних параметрів орнаменту, місця його розташування на виробі та ін.

1. Етнографічні групи українців Карпат. Бойки / за наук. ред. і уклад. С. Павлюка). Харків: Фоліо. 2020. 574 с.

2. Мельник Г., Ліщинська-Кравець Г., Кузан Н. Застосування сучасних технологій навчання при вивченні художньої вишивки. *Молодь і ринок*. 2021. №11-12. С. 106 – 111.

3. Пилип Р. Художня вишивка українців Закарпаття ХІХ – першої половини ХХ ст.: монографія. Ужгород: ПП Повч Р.М. 2012. 466 с.

4. Радкевич В.О., Пащенко Г.М. Технологія вишивки: підруч. Київ: Вища школа. 1997. 303 с.

## Особливості дистанційного навчання графічних дисциплін у педагогічних ЗВО

*Діана Пленко, Іван Нищак*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [diana.mazur@dspu.edu.ua](mailto:diana.mazur@dspu.edu.ua), [nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:nyshchak@dspu.edu.ua)*

Серед численних інноваційних завдань педагогічної науки особливе значення надається удосконаленню технологій навчання. Нині існує безліч освітніх технологій, що відрізняються за цілями, завданнями та структурою (програмоване, проблемне, модульне, дистанційне навчання та ін.). Сучасні технології навчання знайшли широке застосування й у процесі засвоєння змісту графічних дисциплін у педагогічних ЗВО, серед яких доцільно виокремити технологію дистанційного навчання як найбільш ефективну в реаліях воєнного часу в Україні.

Дистанційні технології – це новий підхід до навчання графічних дисциплін, що став можливим завдяки стрімкому розвитку цифрових (комп'ютерних) технологій, які уможливили появу нових форм подання, зберігання та передачі навчальної інформації. При цьому провідною формою навчання стала Інтернет-освіта, яку прийнято називати дистанційною [1; 4]. Відтак ефективність графічної підготовки студентів буде залежати від того, наскільки грамотно та дидактично правильно буде організоване дистанційне навчання у ЗВО.

Дистанційні технології у вищій школі активно використовуються у процесі вивчення креслення та інженерної графіки. При цьому основними цілями впровадження дистанційного навчання є [3]:

- надання студентам рівних освітніх можливостей;
- доступність навчання;
- активізація процесу навчання;
- підвищення інформативності, інтенсивності та результативності графічної освіти.

До складу дистанційного освітнього середовища з вивчення креслення та інженерної графіки можуть входити такі елементи [1; 2]:

1) силабус навчальної дисципліни, що містить інформацію про обсяг і зміст модулів (розділів, тем) та систему контролю й оцінювання результатів навчання;

2) лекційний матеріал, доповнений графічними ілюстраціями та мультимедійними презентаціями;

3) основні вимоги до креслярсько-графічної документації, зокрема до обов'язкових графічних та контрольних робіт;

4) алгоритми (зразки) розв'язання графічних завдань з базових тем (розділів) графічних навчальних дисциплін;

5) індивідуальні завдання до контрольних робіт з прикладами їх розв'язання;

6) засоби для проведення поточних контрольних заходів (проміжний та підсумковий тестовий контроль);

7) ілюстрований глосарій (словник термінів) з креслення та інженерної графіки;

8) перелік рекомендованої літератури та інформаційних джерел.

Системне використання вищенаведених елементів віртуального навчального середовища у процесі дистанційного вивчення креслення та інженерної графіки забезпечує студентам можливість для ефективного засвоєння теоретичних основ графічних дисциплін, закріплення отриманих знань на практиці (в ході виконання графічних завдань і контрольних робіт), а також перевірки й оцінювання рівня власної графічної підготовки.

Різні форми спілкування студентів з викладачами дають змогу контролювати процес вивчення графічних дисциплін. Лекційний матеріал та індивідуальні графічні завдання можуть подаватися дозовано (порційно), при цьому студенти, завдяки використанню онлайн-календаря, завжди знатимуть про час видачі та терміни опрацювання відповідної навчальної теми (розділу) чи виконання завдання. Онлайн-календар також може повідомляти про час проведення форумів та онлайн-консультацій з викладачем.

Розроблені навчально-методичні матеріали з креслення та інженерної графіки доцільно зберігати у форматах XML та PDF, що дозволяє викладачам оперативно вносити необхідні зміни, передавати їх електронною поштою, забезпечувати коректний перегляд на екрані монітора. Якісно підготовлені навчальні матеріали зможуть забезпечити високу ефективність освітнього процесу та скоротити кількість звернень студентів до додаткових навчальних джерел.

Дистанційне вивчення креслення та інженерної графіки, за умови належної комп'ютеризації освітнього процесу, представляється актуальним й економічно обґрунтованим. У ході впровадження дистанційного навчання графічних дисциплін розв'язуються такі основні дидактичні завдання [4]:

– безперервне та системне вивчення змісту навчального матеріалу впродовж навчального семестру (року), контроль за якістю його засвоєння;

– активізація роботи викладачів з оновлення й удосконалення змісту та методів навчання;

– формування у студентів навичок систематичної самостійної роботи, виховання відповідальності за якість власної графічної підготовки.

Технології дистанційного навчання графічних дисциплін сприяють активному залученню студентів у навчальний процес, уможлиблюють розв'язання проблем, пов'язаних з відривом від виробництва (для студентів-заочників) та видаленням місця проживання від навчального закладу. Крім



того, дистанційні освітні технології сприяють вирішенню питання щодо дотримання єдиного освітнього режиму незалежно від форми навчання та місця розташування ЗВО. Таким чином, на наше переконання, пропонований підхід до використання дистанційних технологій у навчанні креслення та інженерної графіки сприятиме підвищенню якості графічної підготовки майбутніх фахівців.

1. Нищак І.Д. Використання електронного навчально-методичного комплексу з креслення в процесі графічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 78. № 4. С. 75–89.
2. Нищак І.Д. Методична система навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій: монографія. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2016. 264 с.
3. Огієнко О.І. Дистанційна форма навчання у професійній підготовці вчителя. *Підготовка сучасного вчителя: інформаційно-технологічне забезпечення*: монографія / авт. кол.: Огієнко О.І. та ін.; за заг. ред. О.І. Огієнко; Нац. акад. пед. наук України, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих. Київ, 2013. С. 9–44.
4. Оршанський Л.В., Нищак І.Д. Особливості дистанційного навчання майбутніх педагогів в умовах пандемії коронавірусної хвороби. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: збірник наукових праць. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2021. Вип. 60. С. 99–108.

## **Механізми пластичної деформації у металевих і напівпровідникових матеріалах**

*Назар Приведа, Володимир Попович*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, nazar.pryveda@dspu.edu.ua*

Пластична деформація металів – це процес зміни форми металевого зразка під впливом навантаження без порушення його цілісності. Даний механізм є одним з основних у металургії та матеріалознавстві і має широке застосування у різних галузях промисловості [1].

Основний принцип пластичної деформації полягає у передачі зовнішньої енергії (навантаження) на структуру металу, що призводить до зміни його форми та властивостей. Для здійснення пластичної деформації металу необхідно подолати силу зв'язку між атомами у його ґратках, що призводить до переміщення атомів та утворення нових спотворених зон.

Пластична деформація металів відбувається під впливом різних чинників, таких як тиск, температура, швидкість деформації тощо. Ці фактори впливають на механізми пластичної деформації та у свою чергу впливають на мікроструктуру і властивості металу.

Розуміння основних аспектів та процесів пластичної деформації металів дозволяє розробляти нові матеріали з покращеними властивостями, а також оптимізувати процеси обробки та виробництва металевих виробів.

Механізм пластичної деформації металів є основним процесом формоутворення металевих виробів та матеріалів. Пластична деформація відбувається під впливом зовнішніх механічних сил і проявляється у зміні форми та розмірів матеріалу без повернення до вихідного стану.

Основний механізм пластичної деформації металів полягає в переупорядковуванні кристалічної структури, що дозволяє матеріалу набути нової форми. Кристалічна структура металів відіграє важливу роль у процесі пластичної деформації. Метали мають кристалічну ґратку, що складається з атомів, які упорядковані у визначеному порядку. При впливі зовнішніх сил кристалічна ґратка починає змінюватися, атоми зміщуються один відносно одного і формують нові структурні елементи [2].

Одним із основних механізмів пластичної деформації металів є ковзання. При цьому відбувається переміщення атомів одного шару кристалічної структури відносно атомів сусідніх шарів. Ковзання відбувається вздовж певних площин, які називаються площинами ковзання, і вздовж певних напрямків [2].

Прискорення пластичної деформації металів здійснюють шляхом застосування спеціальних методів та технологій. Одним з таких методів є прокатка, при якій метал піддається розподіленому вздовж його профілю

впливу зовнішніх сил. Іншим методом є протяжка, при якій метал розтягується вздовж осі і набуває нової форми.

При пластичній деформації металів відбуваються різні фізичні процеси, які визначають механізм деформації та зміну властивостей матеріалу. Одним із основних процесів є утворення дислокацій. Дислокації є дефектами кристалічної ґратки, які переміщуються при деформації і дозволяють матеріалу змінювати свою форму. Іншим важливим фізичним процесом під час пластичної деформації є руйнування меж зерен. Метал складається із зерен, які мають різну орієнтацію кристалічних ґраток. При деформації відбувається руйнування меж зерен, що дозволяє легко деформуватися матеріалу. Також при пластичній деформації металів відбувається кристалічна перебудова. Кристалічна ґратка набуває нової структури, що призводить до зміни властивостей та мікроструктури матеріалу. Крім цього, при пластичній деформації відбувається рекристалізація. Рекристалізація – це процес відновлення кристалічної структури після деформації. Вона дозволяє знизити внутрішні напруження та відновити структуру матеріалу [2].

Таким чином, фізичні процеси при пластичній деформації металів відіграють важливу роль у формуванні та зміні властивостей матеріалу. Розуміння цих процесів дозволяє розробляти нові способи обробки металів та покращувати їх механічні властивості.

Однією з переваг пластичної деформації металів є можливість отримання виробів із бажаними механічними властивостями. Вона дозволяє змінити розмір, форму та мікроструктуру металу, що надає можливість створювати продукти з потрібною міцністю, твердістю, еластичністю та іншими характеристиками.

Іншою перевагою є покращення властивостей металу. У процесі пластичної деформації відбувається ущільнення структури та зміна кристалічних ґраток, що призводить до підвищення міцності та стійкості металу до різних впливів.

У напівпровідникових матеріалах деформація залежить від руху дислокацій, який у своє чергою залежить від температури [3]. При низьких температурах дислокації рухаються повільно через повільний тепловий рух [4]. Межа плинності підвищена, зона пластичності мала, що призводить до того, що мала дія на напівпровідник перевищує межу міцності матеріалу і призводить до його руйнування. Тому для досягнення режиму пластичної деформації напівпровідникового матеріалу його необхідно або нагрівати до температур вище  $0,6 \cdot T_{\text{пл}}$  (температури плавлення), або підвищити всебічний тиск вище межі плинності матеріалу.

У багатьох експериментальних робіт автори показують, що у напівпровідникових матеріалах, де не відбувалося збільшення межі плинності, передбачалося, що дислокації закріплювалися у атмосфері

домішки чи точкових дефектів.

Інше пояснення даним ефектам – це взаємодія рухомих дислокацій з дефектами кристалічної ґратки, які нерівномірно розташовані по кристалічних ґратках, такі як вакансії або атоми у міжвузлях.

Пластична деформація напівпровідників призводить до генерації різних типів дефектів, але поки деформація проходить за підвищених температур відбувається кластеризація точкових дефектів [5]. Наприклад, при малих деформаціях у GaAs (від 0% до 4%) дислокаційні лінії не створюють додаткових дефектів, а відгук від ростових дефектів зменшується у 2 рази [6]. У разі збільшення ступеня деформації генеруються вакансії, перерізи захоплення яких залежать від температури. Деформація до 20% призводить до збільшення кількості дефектів, що може бути пов'язано з дислокаціями, міжвузлями та атомами заміщення. Аналогічно показано, що склад дефектів у зразку не залежить від температури деформації.

На початковій стадії пластичної деформації в кристалічній ґратці алмазу, яку мають напівпровідникові матеріали Si та Ge, утворюються гвинтові та  $60^\circ$  дислокації у напрямках  $\langle 110 \rangle$ . Модель  $60^\circ$  дислокації перетасованого типу приведена на рис. 1.

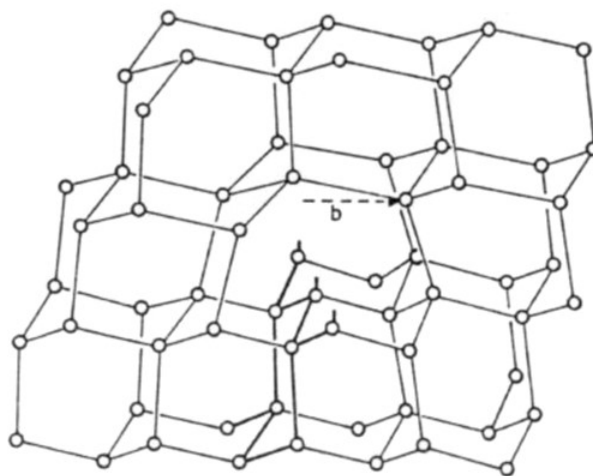


Рис. 1. Геометрична модель  $60^\circ$  дислокації перетасованого типу [7]

Причому повні дислокації розщеплюються на часткові. Гвинтова дислокація розщеплюється на дві  $30^\circ$  дислокації, а  $60^\circ$  дислокація перетасованого типу не розщеплюється на часткові, оскільки потрібно утворити дефект упаковки в кристалі з великою енергією.

$60^\circ$  дислокації ковзання розщеплюються на дві часткові дислокації  $30^\circ$  та  $90^\circ$ . Дислокації перетасованого набору можуть перейти в дислокації ковзання при випромінюванні або поглинанні власних точкових дефектів при пластичній деформації, може відбутися і зворотний перехід.

При пластичній деформації напівпровідникових матеріалів

змінюється їх провідність, можлива навіть зміна типу провідності, так звана *n-p*-інверсія.

1. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів / А.С. Опальчук та ін. Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2013. 752 с.
2. Практикум з матеріалознавства. Навчальний посібник / О.О. Котречко та ін. Херсон: Олді Плюс, 2013. 500 с.
3. Dislocation-induced thermal transport anisotropy in single-crystal group-III nitride films / Bo Sun et al. *Nature Materials*. 2018. Vol. 18. P. 136-140.
4. Iber H., Peiner E., Schlachetzki A. The effect of dislocations on the optical absorption of heteroepitaxial InP and GaAs on Si. *Journal of Applied Physics*. 1996. Vol. 79. P. 9273-9277.
5. Influence of a Low-Temperature GaAs Dislocation Filter on the Perfection of GaAs/Si Layers / D.S. Abramkin, et al. *Optoelectronics, Instrumentation and data Processing*. 2018. Vol. 2. P.181-186.
6. Mascher P., Dannefaer S', Kerr D. Deformation-induced vacancy-type defects in GaAs. *Canadian Journal of Physics*. 1991. Vol. 69. P. 298-306.
7. Alexander H. Dislocations in semiconductors. *Springer Proceedings In Physics*. 1991. Vol. 54. P. 23-27.

## **Особливості профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Обробка інформації та програмне забезпечення ПК»**

*Сергій Романиця, Мирослав Пагута*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [serhii.romanytsia@dspu.edu.ua](mailto:serhii.romanytsia@dspu.edu.ua), [miroslav06@dspu.edu.ua](mailto:miroslav06@dspu.edu.ua)*

Сучасні комп'ютерні технології давно і міцно ввійшли як в наше повсякденне життя так і в освітню галузь. Сучасна людина не мислить свого життя без комп'ютерних технологій тому надзвичайно важливим є цілісна підготовка учнівської молоді до їх застосування. Одним із засобів реалізації цього завдання є реалізація профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Обробка інформації та програмне забезпечення ПК» [1]. Старшокласників необхідно підготувати і навчити самостійно розв'язувати навчальні завдання з допомогою комп'ютерних технологій, і найважливішим в цьому процесі безумовно є обробка інформації. Об'єми інформації, що оточують сучасну людину є настільки великими, що відібрати насправді потрібну і важливу інформацію з усього масиву доступних даних стає насправді титанічною працею. Адже потрібно здійснити її збір, відбір, аналіз, систематизацію та представлення в зручному для людини вигляді – графіків, таблиць, схем тощо. І саме цю працю здатні сильно спростити людині сучасні комп'ютерні технології, які стали виступати не тільки засобами швидкого доступу до великих масивів інформаційних даних, не тільки засобами їх отримання, але й засобами їх створення.

Тому, можливість реалізації профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Обробка інформації та програмне забезпечення ПК» є актуальною та важливою, а на його вивчення відводиться 420 академічних годин на два роки навчання, тобто по 210 годин на рік в 10 та 11 класах, або іншими словами – 6 годин на тиждень.

Зміст навчальної програми за цією спеціалізацією передбачає вивчення учнями таких навчальних розділів: 1) основи комп'ютерної безпеки; 2) основи електронного діловодства; 3) спеціальна термінологія іноземною мовою; 4) основи алгоритмізації та програмування; 5) засоби комп'ютерних інформаційних систем; 6) комп'ютерні мережі; 7) операційні системи та їх обслуговування; 8) технології комп'ютерної обробки інформації; 9) основи web-дизайну; 10) графіка, мультимедіа та технічне креслення [1, с. 3-4].

Навчання старшокласників обробці інформації та програмному забезпеченні ПК має свої особливості, які варто враховувати для ефективного навчання. Перш за все, важливо стимулювати зацікавленість

учнів в цій галузі, вказуючи на практичне застосування навичок у сучасному світі. Також необхідно ретельно підбирати навчальні матеріали, які б відповідали рівню знань учнів і були б цікавими для них. Важливо практикувати використання різних методів та форм роботи під час занять, щоб забезпечити різноманітність та взаємодію з учнями.

Також важливо стимулювати самостійну роботу учнів, сприяючи розвитку їх креативних здібностей та аналітичного мислення. Одним з ключових аспектів успішного навчання є постійне вдосконалення учнями своїх знань і умінь, тому важливо надавати їм можливість для саморозвитку та самоосвіти.

Навчання старшокласників обробці інформації та програмному забезпеченню ПК може проводитися за допомогою різноманітних методик, які сприяють засвоєнню необхідних знань і навичок.

Однією з ефективних методик є практичні заняття з використанням відповідних програмних засобів. Так, старшокласники навчаються краще, коли матеріал викладається через практичні завдання. На початку учні можуть вивчати основи роботи з текстовими процесорами, таблицями Excel, базами даних тощо, виконуючи різноманітні завдання і проекти. Перепрограмування, створення власних програм або розв'язання складних завдань може допомогти їм краще зрозуміти процес обробки інформації та програмного забезпечення.

Такий підхід дозволяє застосовувати теоретичні знання на практиці і розвивати навички роботи з програмним забезпеченням. Тому навчальною програмою передбачено, що вивчення кожної навчальної теми передбачає виконання практичних робіт. При цьому слід враховувати, що програмою орієнтовно 30 % навчального часу відводиться на теоретичне навчання і 70 % – на виконання практичних робіт [1, с. 3-4].

У зв'язку з чим, особливості навчання старшокласників за спеціалізацією «Обробка інформації та програмне забезпечення ПК» включатимуть в себе:

- поглиблене вивчення програм для роботи з даними – старшокласники можуть досліджувати програми, такі як Microsoft Excel або Google Sheets, для аналізу даних і створення візуалізацій;
- вивчення основ програмування – учні можуть ознайомитися з базовими концепціями програмування, такими як змінні, умовні конструкції та цикли, щоб розуміти, як працюють програми на комп'ютері;
- розробка навичок аналізу даних – старшокласники можуть навчитися відбирати значущу інформацію з великих обсягів даних, використовуючи інструменти для обробки та аналізу інформації;
- розвиток навиків критичного мислення – учні вчать критично оцінювати програмне забезпечення та інформацію, з якою вони працюють, для уникнення маніпуляції та недостовірності отриманих даних;

- прикладну роботу з додатками та інструментами – старшокласники мають створювати власні проекти, використовуючи різноманітні додатки та інструменти для створення веб-сайтів, мультимедійних презентацій та інших цифрових продуктів [3].

Використання різноманітних цифрових додатків та інструментів може значно розширити можливості старшокласників у створенні власних проектів. Це допомагає їм розвивати творчі навички, володіти новими технологіями та працювати з цифровими інструментами ефективніше. Веб-сайти, мультимедійні презентації та інші цифрові продукти стають доступнішими та краще підходять для вивчення та демонстрації своїх ідей.

Особливістю методики навчання старшокласників обробці інформації та програмному забезпеченні ПК може бути використання інтерактивних підходів до навчання, таких як віртуальні лабораторії або навчальні ігри. Також важливо враховувати індивідуальні особливості учнів і створювати адаптивні програми навчання, що допоможуть краще засвоювати навчальний матеріал. Додатково, можливо проводити практичні заняття з використанням реальних програмних продуктів, щоб практично вдосконалювати навички обробки інформації.

Також важливо підтримувати учнів у самостійному вивченні нового матеріалу, наприклад, шляхом вивчення додаткової літератури або відеоуроків. Використання спеціалізованих відеоуроків, онлайн курсів та інтерактивних платформ може стати ефективним способом самонавчання старшокласників у галузі обробки інформації та програмного забезпечення. З цією метою вчителем також можна і потрібно застосовувати мобільні системи підтримки навчання, що являють собою «навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі та представлені на носіях будь-якого типу або розміщені у комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації освітнього процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами» [2, с. 102].

Важливо також стимулювати учнів до постійного самовдосконалення та вдосконалення своїх навичок у сфері обробки інформації та програмного забезпечення ПК. Для цього можна організовувати конкурси, тематичні заходи та інші заходи, які сприятимуть розвитку пізнавальних здібностей учнів.

Крім того, активне використання різноманітних методів контролю знань, таких як тести, кросворди, практичні завдання та інші, дозволить перевірити рівень засвоєних учнями знань і забезпечити їх подальше вдосконалення.

В цьому аспекті доречним буде застосування мобільних тестових систем [2, с. 97]. Мобільні тестові системи є одним з різновидів мобільного



програмного забезпечення призначеного для вимірювання навчальних досягнень учнів. Їх застосування надає можливість автоматизувати процес поточного та підсумкового контролю знань учнів на основі сучасних засобів тестування та комплексно інтенсифікувати процес навчання завдяки:

- забезпеченню мобільності, ефективності та конфіденційності процесу тестування шляхом розробки та реалізації технології зберігання та використання короткочасного сеансу передавання бази тестових завдань із серверу, що розміщений у мережі Internet, засобами бездротового зв'язку;
- вирішенню проблеми наявності обмежень із точки зору технічних характеристик, а також дистанційного розмежування комп'ютерів вчителя та учнів у процесі організації тестового сеансу [2, с. 97].

Поряд із цим важливу роль в ефективності навчання старшокласників обробці інформації та програмному забезпеченні ПК відіграє реалізація групових проектів та співпраця з однокласниками. Здійснення групових проектів може допомогти старшокласникам покращити навички у галузі обробки інформації та програмного забезпечення шляхом обміну знаннями та досвідом. Особливо, якщо він пов'язаний із інтеграцією та застосуванням учнями новітніх технологій, таких як віртуальна реальність або штучний інтелект.

Загалом, ефективне профільне навчання старшокласників за спеціалізацією «Обробка інформації та програмне забезпечення ПК» вимагає індивідуалізованого підходу, активної участі учнів та використання сучасних технологій

1. Навчальна програма Технології. Профільний рівень 10–11 класи. Спеціалізація «Обробка інформації та програмне забезпечення ПК». URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/tehnologiyi-profilni.zip>
2. Ткачук В. В., Семеріков С. О. Теорія та методика використання мобільних технологій навчання інформатичних дисциплін у підготовці інженерів-педагогів з цифрових технологій : монографія. *Теорія та методика електронного навчання*. Кривий Ріг : Видавничий відділ Криворізького національного університету, 2021. Том XII. Випуск 1 (12) : спецвипуск «Монографія в журналі». 340 с. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/726901/1/my\\_mono\\_v1.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/726901/1/my_mono_v1.pdf)
3. Формування інформаційно-освітнього середовища навчання старшокласників на основі технологій електронних соціальних мереж: монографія / В. Ю. Биков, О. П. Пінчук, С. Г. Литвинова та ін. ; наук. ред. О. П. Пінчук. Київ: Педагогічна думка, 2018. 160 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/162001842.pdf>

## **Проблема організації навчально-продуктивної діяльності школярів у сучасних умовах**

*Марія Росущанська, Іван Нищак*

*кафедра технологічної та професійної освіти,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [mariia.rosushchanska@dspu.edu.ua](mailto:mariia.rosushchanska@dspu.edu.ua), [nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:nyshchak@dspu.edu.ua)*

Питання залучення молодого покоління до навчальної продуктивної діяльності стає дедалі актуальнішим, що підтверджують численні соціологічні та педагогічні дослідження. Вивчення наукової літератури з питань забезпечення продуктивної діяльності учнів загальноосвітніх шкіл засвідчує різнобічне дослідження усіх аспектів означеної проблеми як вітчизняними, так і зарубіжними вченими. Так, зокрема, можливості реалізації гармонійного становлення особистості при поєднанні навчання з продуктивною працею школярів активно вивчали такі відомі педагоги, як: Р. Гуревич, Г. Левченко, В. Мадзігон, В. Сидоренко, Д. Тхоржевський й ін. Проблема виховання підростаючого покоління на уроках трудового навчання (технологій) через залучення до продуктивної діяльності стала предметом наукового пошуку О. Авраменка, І. Бега, О. Коберника, Д. Сергієнка, М. Тименка та ін. Шляхи і способи формування загальнотрудових умінь та навичок, конструкторських здібностей; можливості розвитку просторової уяви, образного і технічного мислення, пізнавальних інтересів школярів у контексті творчої продуктивної діяльності висвітлюються в роботах Й. Гушулея, М. Корця, М. Курача, І. Нищака, Л. Оршанського, В. Стешенка, В. Титаренко, О. Торубари, А. Цини та ін.

Під навчально-продуктивною працею школярів розуміють раціонально організовану діяльність, спрямовану на забезпечення матеріальних або духовних благ та гармонійний розвиток особистості [2].

Доцільність організації продуктивної діяльності учнів на уроках трудового навчання (технологій) носить багатоаспектний характер. Найперше, цілком природно, що кожна особистість має всебічно розвиватися, удосконалюючи свої фізичні й розумові здібності. Односторонній розвиток негативно впливає на здоров'я індивіда, унеможливорює його повноцінну життєдіяльність. По-друге, продуктивна діяльність сприяє підготовці школярів до дорослого життя та трудових взаємовідносин у ньому, що, здебільшого, носить психологічний характер, оскільки в учнів формується узагальнене бачення своєї можливої участі у створенні духовних чи матеріальних благ. На останок, в ході продуктивної діяльності забезпечуються оптимальні умови для ефективного розв'язання загальноосвітніх завдань трудової підготовки школярів [3].

Основними напрямками інтегрування трудової підготовки учнівської молоді з продуктивною працею є [2]:

- організація продуктивної діяльності безпосередньо на заняттях;
- позаурочна продуктивна діяльність під управлінням педагога;
- самостійна продуктивна діяльність учнів.

Участь школярів у продуктивній навчальній діяльності повинна бути пов'язана з їх включенням у структуру демократичних та гуманістичних людських стосунків, у прогресивні форми виробничих відносин, де учні зможуть проявити себе як виконавці, розпорядники, господарі засобів виробництва [1].

Важливо, щоб навчальна продуктивна діяльність ознайомлювала підлітків зі специфікою сучасного виробництва, тобто щоб інструменти, пристосування, технології та організація праці відповідали реальним особливостям виробничої діяльності на промислових об'єктах. Звичайно, така вимога стосується переважно старших класів, оскільки у середніх класах насамперед доводиться дбати про те, щоб умови навчально-трудої діяльності відповідали віковим особливостям школярів. Однак при цьому не слід забувати, що штучність умов трудової діяльності призводить до спотворення уявлень учнів про основи виробництва, а це, своєю чергою, суперечить завданням політехнічної освіти.

Навчально-продуктивна діяльність школярів повинна носити усвідомлювальний характер, тобто базуватися на засвоєних відомостях з основ наук і універсальному техніко-технологічному досвіді учнів. Відтак, підбираючи трудове завдання, учитель має передбачити можливість його успішного виконання з використанням наявних в учнів знань з фізики, математики, креслення та інших предметів [3]. Крім того, навчальна продуктивна діяльність має бути творчою, тобто школярі, працюючи над завданням, повинні творчо вирішувати елементарні виробничі питання [4]. Нарешті, за своїм змістом продуктивна праця має узгоджуватися з навчальною програмою, тобто містити виключно такі трудові операції (прийоми), які передбачені програмою.

Організовуючи навчально-продуктивну діяльність школярів, необхідно враховувати такі основні дидактичні принципи [3]:

- спрямованість праці на комплексне розв'язання завдань, пов'язаних з навчанням, вихованням та розвитком школярів;
- науковість праці, її зв'язок з життям;
- систематичність і послідовність навчальної діяльності;
- доступність та посиленість навчально-трудоих завдань для учнів;
- свідомість, активність та самостійність школярів при керівній ролі вчителя;
- оптимальне поєднання колективних й індивідуальних форм організації навчально-трудої діяльності.

Для формування позитивного відношення школярів до продуктивної діяльності на уроках трудового навчання (технологій) необхідно здійснювати [2]:

а) демонстрування трудових операцій, що використовуються у діяльності представників різних професій;

б) пояснення значення продуктивної праці з метою формування в учнів ключових професійних якостей, необхідних для різних видів професій;

в) роз'яснення ролі трудових операцій у формуванні якостей, потрібних для будь-якого процесу праці;

г) розкриття значення продуктивної праці для формування у школярів об'єктивної самооцінки своїх індивідуально-психологічних особливостей як важливої умови раціонального вибору майбутньої професії.

1. Авраменко О.Б. Культура праці школярів та її формування на уроках трудового навчання. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2005. № 4. С. 11–14.
2. Коберник О. М. Теорія і методика психолого-педагогічного проектування виховного процесу в школі. Київ: Наук. світ, 2001. 182 с.
3. Організація трудового навчання та виховання учнів 5–7 класів / Мадзігон В. М., Левченко Г. Є., Волощук І. С. та ін. Київ: НДІ Педагогіки АПН України, 1992. 192 с.
4. Оршанський Л.В., Нищак І.Д., Матвісів Я.Я, Сутність і структура самостійної творчої діяльності студентів. *Молодь і ринок*: щомісячний науково-педагогічний журнал. 2021. № 4 (190). С. 22–28.

## **Реалізація політехнічної підготовки учнів на базі міжшкільних навчально-виробничих комбінатів**

*Руслан Рудько, Іван Нищак*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [ruslan.rudko@dspu.edu.ua](mailto:ruslan.rudko@dspu.edu.ua), [nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:nyshchak@dspu.edu.ua)*

Трудове виховання учнівської молоді перебуває в центрі уваги освітньої політики. У базових нормативно-правових документах, зокрема щодо реформування системи загальної середньої та професійно-технічної освіти наголошується на важливому значенні трудового навчання і виховання учнів, необхідності безпосереднього залучення підлітків до суспільно-корисної, продуктивної діяльності, що забезпечує формування позитивного відношення до навчання, сприяє громадянському становленню підростаючого покоління, посилює моральне й інтелектуальне формування особистості учнів [4].

Завдання докорінного поліпшення трудової підготовки учнів, що стоїть перед педагогічними колективами шкіл, невід'ємно пов'язане з підвищенням якості практичної та морально-психологічної підготовки молоді до самостійного життя, формуванням у підростаючого покоління усвідомленої потреби у праці, забезпеченням політехнічної спрямованості навчання.

Важливу роль у трудовому становленні учнів відіграють міжшкільні навчально-виробничі комбінати (МНВК), на базі яких здійснюється політехнічна підготовка школярів. У МНВК створюються належні умови для залучення учнів до систематичної продуктивної діяльності за рахунок розширення вибору спеціальностей, за якими можливо здобути робітничу професію в умовах, наближених до виробничих. Для успішної професійно-трудова діяльності та оволодіння новою технікою в умовах сучасного виробництва молоді необхідна освіта, що формує політехнічні знання й уміння, які можуть успішно застосовуватися фахівцями різних спеціальностей. Тому важливим аспектом у підготовці підростаючого покоління до життя та трудової діяльності, виховання позитивного відношення до праці є політехнічне навчання, яке успішно може бути реалізоване на базі МНВК.

В основу політехнічного навчання у міжшкільних навчально-виробничих комбінатах покладено продуктивну працю учнів та їх міжособистісні відносини в процесі виробництва. Чітка організація праці можлива лише за умови взаєморозуміння та ділових контактів між МНВК, з одного боку, та школами, батьками і громадськістю – з іншого [1; 5].

Організовуючи політехнічне навчання на основі продуктивної праці та створюючи умови для її реалізації, потрібно зважати на вікові

особливості учнів. Праця повинна бути посилюючою, різноманітною, органічно поєднуватися з духовним життям учнівського колективу. Фізичне навантаження та відпочинок мають чергуватися з інтелектуальною працею підлітків.

Майстер виробничого навчання повинен постійно враховувати вплив конкретних видів продуктивної діяльності на формування особистості учнів. Потребу учнів у праці можна виховати лише через систематичну і добре налагоджену навчально-трудову діяльність. Для того, щоб праця займала важливе місце у духовному житті школярів, майстер виробничого навчання повинен пояснити не лише її зміст, а й суспільне значення одержаних результатів (виробів), показати конкретне практичне призначення та необхідність продукції, що виготовляється [3].

Політехнічна підготовка учнів у МНВК здійснюється з урахуванням специфіки різних професій та включає вивчення основ науково-технічної діяльності, матеріалознавства, стандартизації, технічних вимірювань. Школярі вивчають предмети, засоби та процеси праці, типові для багатьох галузей виробництва, отримують знання з основ наук, набувають політехнічних умінь і навичок роботи з технічними схемами, ескізами, креслениками. Учні знайомляться з єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД), єдиною системою технологічної документації (ЕСТД), методами читання і складання креслеників деталей та виробів, набувають навичок роботи з довідковою технічною літературою [2; 4].

Політехнічна підготовка спрямована на розвиток в учнів стійких професійних інтересів до технічних видів праці, формування початкових знань й умінь роботи, необхідних для включення у продуктивну суспільно-корисну діяльність, утвердження наукового підходу до організації праці та робочого місця, планування трудової діяльності.

Навчання у міжшкільних навчально-виробничих комбінатах передбачає обов'язкові екскурсії учнів на підприємства міста (району). Екскурсії допомагають ознайомитися підлітків з особливостями організації сучасного виробництва, автоматизацією та механізацією праці робітників. Екскурсії проводяться за наперед розробленим і затвердженим планом. Заздалегідь продумується маршрут екскурсії, розподіляється час, зазначаються питання, на які учні мають звернути особливу увагу.

Відповідальним етапом у трудовому політехнічному навчанні та вихованні підлітків є організація літньої виробничої практики на підприємствах. У процесі практики в учнів формується необхідний для будь-якої професії трудовий досвід, підвищується активність у розв'язанні конструкторсько-технологічних завдань, посилюється прагнення вносити раціоналізаторські пропозиції. На практиці учні знайомляться з основами економіки та організації праці на виробництві, продукцією і її призначенням, основними виробничими підрозділами підприємств,

практично закріплюють набуті теоретичні знання. Беручи участь у виконанні виробничих завдань та у суспільному житті підприємства, школярі відчують себе членами робітничого колективу, переймають його соціальний досвід, усвідомлюють роль продуктивних сил та виробничих відносин у розвитку суспільства.

Проведенню практики передуює велика організаційна робота колективів підприємств та міжшкільного навчально-виробничого комбінату, в ході якої узгоджується кількість робочих місць для учнів, укладаються договори, оформляються списки школярів, формуються учнівські бригади, визначається зміст виробничої та виховної роботи. На практиці майстри виробничого навчання забезпечують дотримання учнями вимог охорони праці, ведуть облік виконуваної роботи, оцінюють її якість.

1. Вовкотруб В.П. Реалізація принципу політехнізму через використання сучасних засобів в процесі навчання фізики. *Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2016. Вип. 10, Ч.3. С. 38–42.
2. Нищак І.Д., Студент М.М. Виробниче навчання (технологія механічної обробки металів). Завдання для самостійної роботи: навч.-метод. посіб. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2011. 51 с.
3. Подоляк В.О. Формування в учнів системи наукових компетенцій в галузі сучасного виробництва: теоретико-методичний аспект. Вінниця: Книга-Вега, 2002. 462 с.
4. Садовий М.І. Особливості трудового виховання і профорієнтації в умовах нової парадигми освіти. *Наукові записки КДПУ. Серія: Педагогічні науки*. 2014. Вип. 125. С. 32–37.
5. Шиманович І.О. Політехнічна підготовка майбутніх учителів трудового навчання в Україні (друга половина ХХ ст.). Херсон: Херсонська акад. неперерв. освіти, 2012. 231 с.

## **Методичні аспекти навчання старшокласників вишивки гладдю**

*Іванна Ребець, Галина Ліщинська-Кравець*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, ivanna.rebets@dspu.edu.ua, galina.2020.kyiv@dspu.edu.ua*

Навчання старшокласників технології вишивання гладдю ставить перед учителем вимогу обрання форм та методів навчання відповідно до специфіки швів, які вивчаються, та їх використання у декоруванні ужиткових виробів. Це словесні, наочні, практичні, логічні методи навчання. Так, на етапі пояснення нового матеріалу для передачі навчальної інформації доцільно використовувати словесно-інформаційні та словесно-евристичні методи; демонстрування зразків швів, послідовностей вишивання гладдю – наочно-інформаційні, наочно-дослідницькі; у практичній роботі – репродуктивні та практично-дослідницькі та ін. [1]. Оскільки світ сучасної молоді це «...вік інформатизації, комп'ютеризації, інновації, практико-орієнтованого навчання» [2, с. 106], то в освітній процес слід впроваджувати й інтерактивні методи навчання.

На етапі планування роботи з навчання старшокласників вишивки гладдю доцільно передбачити такі тематичні блок-модулі: «Історичні та мистецтвознавчі відомості про вишивання різними видами гладі у народній культурі», «Характеристика різних видів гладі та особливості використання у декоруванні ужиткових виробів», «Матеріали та інструменти для вишивання гладдю. Правила безпечної праці», «Розробка композицій для вишивання гладдю. Перенесення малюнка на тканину. Масштабування малюнка для вишивання гладдю», «Технологія вишивання різних видів гладі. Вимоги до якості швів».

Етап активізації навчальної діяльності старшокласників повинен передбачати різноманітні форми пошуково-дослідницької роботи: навчальні екскурсії в музей або етнографічну світлицю, відвідування виставок творчих робіт, ознайомлення з мистецтвознавчою та технологічною літературою, зустрічі та спілкування з майстрами народного мистецтва. Цікавою формою роботи на цьому етапі є «дослідницьке домашнє завдання»: старшокласники самостійно проводять пошуки об'єктів народної творчості, декоративно-ужиткових виробів у середовищі власної родини. Зазвичай такі завдання для старшокласників стають своєрідним квестом з багатьма невідомими. Проте доступність середовища пошуків, перспектива невимушеного спілкування про мистецтво вишивання, намагання дослідити поставлене завдання передбачають позитивний результат.



Вивчення художніх та технологічних особливостей вишивки гладдю на прикладі творчих робіт українських митців, народних майстрів сприяє глибокому вивченню та опануванню цього виду декоративно-ужиткового мистецтва.

Відтак, важливими стають критерії вибору об'єктів праці, над якими будуть працювати старшокласники, а саме:

1. Об'єкти праці повинні відповідати високим естетичним вимогам, сучасним підходам до оздоблення ужиткових виробів, бути актуальними для учнів зазначеного віку.

2. Технологія виготовлення об'єктів праці повинна передбачати набутий і попередній навчальний досвід учнів, та мати встановлені часові межі для створення виробу.

3. Об'єкти праці повинні характеризуватися варіативністю конструкції, технології виготовлення та декорування, застосування матеріалів та інструментів.

4. Об'єкти праці повинні володіти технологічною досконалістю та певною мистецькою цінністю, мати авторські індивідуальні особливості.

Вивчення технологій вишивання гладдю доцільно розпочинати з визначення класифікації швів. «Гладь – це вишивка, яка заповнює площину узору стібками, що можуть лягати в різних напрямках» [3, с. 112] Відомо, що за технологією вишивання поділяється на *рахункову* (стібки в орнаментах прокладають за лічбою ниток полотна) та *нерахункову* (стібки в орнаментах прокладають за нанесеним на полотно контуром). У межах кожної групи гладі також існує розподіл швів за способом їх виконання. Так, рахункова гладь поділяється на такі різновиди: пряма, коса, качалочки, колодочки, кафасор, поверхниця. До нерахункової гладі належить: атласна, двобічна, одnobічна, одnobічна уприкріп, прорізна, прорізна з бридами, художня, декоративна. Досконале оволодіння усіма різновидами гладі сприяє розширенню можливостей старшокласників створювати складні авторські композиції, розробляти та реалізовувати творчі проекти з декорування виробів вивченими швами. Зауважимо, що процес навчання старшокласників технології вишивання гладдю слід будувати так, щоб вони не лише виконували шви, відшивали запропоновані орнаменти, але й самостійно розробляли композиції, поєднували шви, добирали матеріали.

Важливим аспектом процесу навчання старшокласників вишивання гладдю є засвоєння принципів та прийомів масштабування композиції для вишивання та способів перенесення малюнка на тканину. Збільшення або зменшення малюнка для вишивання доцільно реалізовувати шляхом диференціювання композиції, поділу її на квадратні площини однакового розміру та відображення у такій самій кількості збільшених або зменшених квадратів. Перенесення малюнка на тканину доцільно проводити шляхом використання копіювального паперу та кальки.

Зазначимо, що вивчення, зокрема, швів нерахункової гладі вимагає актуалізації знань учнів з образотворчого мистецтва, геометрії. Адже для створення композицій орнаментів використовуються геометричні прийоми: поділ площин, кін, кутів та відрізків, що є основою для заповнення утворених фігур контурами орнаменту. Також необхідно враховувати значення добору кольорів у композиції.

Отже, навчання старшокласників технологій вишивання гладдю спонукає вчителя та учнів до різнобічної творчої діяльності, сприяє розвитку творчих здібностей учнів, актуалізації їх творчого потенціалу.

1. Мельник Г. Методика викладання обслуговуючої праці: навч.-метод. Дрогобич: НВЦ «Каменярь», 2005. 172 с.

2. Мельник Г., Ліщинська-Кравець Г., Кузан Н. Застосування сучасних технологій навчання при вивченні художньої вишивки. *Молодь і ринок*. 2021. № 11-12. С. 106 – 111.

3. Радкевич В.О., Пащенко Г.М. Технологія вишивки: підруч. Київ: Вища школа. 1997. 303 с.

## **Особливості організації процесу вивчення технології миловаріння на уроках у закладах загальної середньої освіти**

*Алла Савонік, Галина Мельник*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, alla.savonik@dspu.edu.ua, melnyk.galina.m@dspu.edu*

У сучасному світі, який заповнили гаджети, дуже важко когось чимось зацікавити, особливо підлітків – новітнє покоління «Альфа». Це «діти смартфонів», для яких віртуальний світ не відрізняється від реального. А тому, актуальною є вимога: якомога частіше повертати учнів з хмарних сервісів у справжнє життя. Уроки технологій надають нам таку можливість. Проте вчителю важливо не лише вміти зацікавити цим предметом, а й розвивати у школярів бажання пізнавати все більше цікавої та корисної інформації, активувати вміння її пошуку та здобування.

Предмет технологій у закладах загальної середньої освіти охоплює широкий спектр модулів, одним із них є «Технології миловаріння».

Виготовлення мила – це дуже цікавий вид мистецтва та творчості не лише для учнів, тому що з ним легко працювати і можна по максимуму проявити свою фантазію. Часто воно переростає у хобі або навіть у бізнес. Це мистецтво, оволодівши яким можна створювати прекрасні вироби. Вони можуть стати корисним подарунком близьким людям, в якості якого можна бути впевненим.

Технологія миловаріння викликає неабиякий інтерес у школярів, і сприяє розвитку пізнавальної активності учнів у процесі її вивчення на уроках трудового навчання.

Так вчитель, може запропонувати учням, поміркувати над тим, із чим вони асоціюють чистоту, вроду, догляд за собою, здорову шкіру. Результатом такої бесіди має бути звичайно ж мило, тобто засіб для усунення забруднень, очищення шкіри та догляду за нею. Важливо акцентувати увагу учнів на тому, що цей запашний супутник нашого буття, є неодмінним його атрибутом від народження і аж до смерті.

Підліткам завжди є цікавим як винило мило і як його виготовляли колись і тепер. Учням варто розповісти що, цей продукт відомий з давніх часів. Попервах наші предки для умивання та прання вбрання користувалися водою. Трохи згодом, щоб забезпечити краще відходження бруду від одягу, постелі почали підкидати до неї золу, а згодом ще й вапно. Результатом таких маніпуляцій стало винайдення мила.

Існують відомості що мило продукували ще в стародавньому Шумері й Вавилоні (близько 2800 р. до н. е.), а у Єгипетський папірус свідчить про те, що єгиптяни регулярно милися за допомогою мила [2].

Також до уроку можна запропонувати учням розшукати легенди та перекази щодо походження мила. Зокрема один з них вказує, що славетний античний лікар Гален (II ст. н.е.) рекомендував використовувати мило як засіб гігієни. Однак культуру вмивання на деякий час було втрачено після занепаду Римської імперії. І лише десяток століть по тому у Європі мило для титулованих родин стали виготовляти аптекарі, котрі володіли тонкощами цієї технології. Воно довгий час стояло в одному ряді з медичними засобами і ліками [1], однак потихеньку стало трансформуватися з об'єкту розкоші у важливо необхідний для кожного засіб гігієни.

Існують відомості, що з 1424 року італійці почали виготовляти тверде мило на підприємствах, а перший цех з виробництва мила в Україні відкрився у 1445 році у Львові. Тепер жирову основу сполучали з кальцинованою содою, яку видобували природнім шляхом із озер. За жирову основу слугували: сало свійських тварин (великої рогатої худоби, свиней, баранів тощо), жир китів, відходи жирових виробництв тощо, а ще рослинні жири: лляна, кунжутна, оливкова, мигдальна, пальмова та кокосова олії [3].

У якості завдання на розвиток пізнавальної активності можна запропонувати школярам підготувати повідомлення стосовно як традиційних, так і сучасних способів миловаріння.

Сучасні підприємства виготовляють широкий спектр різних за призначенням видів продуктів миловаріння: для побутових, господарських, технічних потреб, догляду за собою, за домашніми улюбленцями тощо. Вони бувають тверді, різкі, гранульовані, порошкоподібні й різняться за формою, забарвленням, масою та пакуванням. Якість мила та його властивості визначаються насамперед якістю жирової сировини, з якої його зварено. Окрім того вагомими складниками мила є запашні композиції, барвники, антисептичні засоби й інші добавки. А отже чим вищий відсоток природних компонентів, тим мило краще.

Для формування позитивної мотивації до навчання вчитель може послуговуватися пізнавальними іграми, життєвими випадками, створенням ситуацій успіху.

Так, використовуючи реальні життєві ситуації, можна повідомити учням, що створення мила – це не тільки приваблива технологія, але й дивовижний світ чарівних винаходів. Для прикладу, вчені Японії винайшли спосіб перетворювати поверхню мильної бульбашки на тривимірний екран, а британські науковці винайшли магнітне мило, яке після розливів нафти здатне очистити не тільки водойми, а й їхніх мешканців [3].

Підліткам можна запропонувати розшукати цікавий, на їх думку, рецепт приготування мила та реалізувати його, адже технологія миловаріння є в певній мірі чарівним процесом із перетворення окремих інгредієнтів у безсумнівно фантастичний результат.

Звичайно ж придбати мило у крамниці простіше, а іноді й вигідніше, проте створити продукт миловаріння власноруч вельми приємніше. Тут усе буде залежати від особистих можливостей, вашого бажання й винахідливості. Й окрім того, можна обирати такий перелік складових для мила, щоб не боятися проявів алергічної реакції.

Виготовляючи мило, учні можуть самостійно обрати його дизайн, форму, колірну гаму тощо. Реалізацію проєкту з миловаріння можна пов'язати з певною значимою для кожного учня датою, як-то день народження, різдвяно-новорічні свята, день матері тощо. Або виконати колективний соціально-значимий проєкт, наприклад, для наших воїнів.

Окрім рецептури, як варіант, можна запропонувати пізнавальну гру «Назви основні складові для мила в домашніх умовах». Тут учні мають змогу виявити свої пізнання не тільки базового матеріалу, але й знання з інших дисциплін та власного досвіду. Вчитель очікує такі відповіді: мильна основа, ароматичні добавки, ефірні олії, барвники натуральні або харчові.

Розширення переліку можна спостерігати, наприклад, на етапі озвучення ароматичних добавок. Учні можуть називати екстракт ромашки, кори дуба, календули, чебрець, кориця, какао-порошок тощо.

Також таку гру можна провести стосовно переліку інструментарію для миловаріння. Кожну відповідь варто заохочувати похвалою або певними балами, які в подальшому будуть відображені в отриманій оцінці за роботу.

Перед початком практичного виконання роботи учням варто узагальнити типову **технологічну послідовність створення продукту миловаріння у домашніх умовах, яка полягає в наступному:**

- 1) подрібнену основу закласти у відповідний посуд та поставити у мікрохвильову піч для розплавлення;
- 2) цю масу поповнити запашними компоненти для приємного запаху;
- 3) додати основі кольору, використовуючи промислові або натуральні барвники;
- 4) на цьому етапі можна пофантазувати та поекспериментувати з різними добавками, як то молоко, мед, петрушка та інші;
- 5) розлити мило у формочки, які ви обрали та залишити застигати;
- 6) витягти із формочки готове мило.

Опанувавши технологію створення мила своїми руками, учні мають шанс робити чудові подарунки для рідних та знайомих, а також бути задіяними до суспільно-корисної праці. Окрім того, сам процес виготовлення пахучого шматочка мила власноруч принесе їм реальне задоволення. Та ще більшу радість отримають ті, для кого воно приготоване з любов'ю.

1. Миловаріння. Історія виникнення та розвитку. URL: <https://challengeua.wordpress.com/2010/12/20/миловаріння-історія-виникнення-та-розвитку/>
2. Мило та миловаріння. URL: <https://mylo.lviv.ua/statti/mylo-ta-mylovarinnya.html>
3. Презентація до уроку хімії в 9 класі «Мило, його склад, мийна дія». URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-do-uroku-himi-v-9-klasi-milo-yogo-sklad-miyna-diya-321309.html>

## Нові термоелектричні матеріали та перспективи їх практичного застосування

*Ростислав Сивий<sup>1</sup>, Юрій Павловський<sup>1</sup>, Надія Павловська<sup>2</sup>*

*кафедра технологічної та професійної освіти,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*м. Дрогобич, Україна, [rostyslav.syvyi@dspu.edu.ua](mailto:rostyslav.syvyi@dspu.edu.ua)*

*<sup>2</sup>Ліцей №4 імені Лесі Українки Дрогобицької міської ради Львівської області*

Розробка нових технологій, що містять енергозберігаючий характер, створення ефективних відновлювальних джерел енергії, використання теплових відходів, автономних джерел енергії, тощо є одним із найвагоміших та пріоритетних напрямків світових наукових досліджень та актуальним завданням сьогодення. Тому на даний час, розвиток науки і техніки безперечно пов'язаний із успіхами та прогресом у вдосконаленні технологій отримання традиційних напівпровідникових матеріалів, а також питань, що стосуються розробки та досліджень нових перспективних напівпровідникових структур [1, 2].

Ефективність використання термоелектричного напівпровідникового матеріалу в першу чергу визначається термоелектричною добротністю

$$Z = \frac{S^2 \sigma}{\chi}.$$

де  $S$  – коефіцієнт Зеєбека,  $\sigma$  – питома електропровідність,  $\chi$  – коефіцієнт теплопровідності, а також можливістю даного параметра досягати високих значень [2].

Коефіцієнт термоелектричної ефективності або коефіцієнт термоелектричного перетворення  $ZT$ , дозволяє зробити належну оцінку ефективності термоелектричного матеріалу за різних температур  $T$  [2]

$$ZT = \frac{S^2 \sigma T}{\chi}.$$

Коли мова йде про збільшення коефіцієнта термоелектричної ефективності, то тут слід розуміти, що при оптимізації всього набору параметрів результату не можна досягнути за рахунок лише підвищення або зведення до мінімуму одного із включених змінних. Високий коефіцієнт Зеєбека, а також значна електрична і теплова провідність є запорукою для високоефективних термоелектричних матеріалів. Для отримання матеріалу з максимально можливою ефективною електричною і тепловою провідністю необхідно оптимізувати ці параметри незалежно один від одного.

Для термоелектричних матеріалів, значення параметра безрозмірної термоелектричної добротності є не менш важливим. У випадку коли параметр  $ZT \approx 1$ , то такі матеріали матимуть досить високу цінність для

практичного застосування. Коли значення  $ZT \approx 2-3$ , тоді і ККД  $\approx 20\%$ , що звісно підвищує можливість зростання попиту (при  $T = 300$  K) на ці матеріали, а при термоелектричній добротності  $ZT \approx 3-4$  термоелектричні перетворювачі могли б бути конкурентними навіть із електричними генераторами.

Проте, проблемою сучасних традиційних термоелектричних матеріалів, до яких варто віднести  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ,  $\text{PbTe}$ ,  $\text{PbSe}$ ,  $\text{PbS}$ , є відносно низький коефіцієнт термоелектричної ефективності  $ZT \sim 0,6$  [3]. Тому багато дослідників та вчених займаються пошуком нових матеріалів або вдосконаленням властивостей вже відомих термоелектричних матеріалів для отримання високого значення  $ZT$ .

Серед термоелектричних матеріалів, що вже використовуються для виготовлення генераторів електричної потужності, слід відзначити плумбум телурид ( $\text{PbTe}$ ).  $\text{PbTe}$  – перспективний та ефективний напівпровідниковий матеріал для середньотемпературної області (500-750)K [4]. Для створення термоелектронних перетворювачів енергії, фотоприймальних пристроїв, а також випромінювальних структур середнього і далекого інфрачервоного діапазону оптичного спектру, плумбум телурид є базовим та основним матеріалом. Поміж інших термоелектричних матеріалів  $\text{PbTe}$  вирізняється своїми властивостями: значення енергетичного спектру ( $N = 4$ ); ґраткова теплопровідність має досить низьке значення ( $\chi_g = 2,09 \cdot 10^{-2} \text{ Вт} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ ); рухливість носіїв заряду електронів є досить високою ( $\mu_e \approx 10^3 \text{ см}^2 \cdot \text{В}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ ); значення величини  $\mu_e/\chi$  є одним з найбільших. При таких значеннях цих величин максимальне значення термоелектричної добротності ( $Z_{\text{max}}$ ) має тенденцію до зростання [5, 6].

У літературних джерелах [7-9] приведено багато експериментальних досліджень телуриду свинцю та тонких плівок на його основі, однак відсутніми ані про весь комплекс термоелектричних характеристик даного матеріалу, досліджуваними є тільки окремі властивості. Тому подальшим завданням має бути оптимізація комплексу термоелектричних, структурних та мікромеханічних характеристик, властивостей та параметрів даного напівпровідникового матеріалу.

Отже, можна сформулювати основні критерії, які є базовими для високоефективних термоелектричних матеріалів:

- вагоме значення величини  $\mu m^{*3/2}/\chi$  ( $m^*$  – ефективна маса носіїв);
- значне легування матеріалу (до концентрації  $10^{19}-10^{20} \text{ см}^{-3}$ ), мова йде про донорні та акцепторні домішки, які мають потрібну розчинність у даному матеріалі;
- досить висока ефективна маса носіїв заряду, для величини  $\mu/\chi$ , яка є характерною для широкого плану енергетичного спектру;
- слабкий спад рухливості носіїв заряду в межах середньої і високих



показників температури, що призводить до відповідної температурної залежності  $Z$ ;

- ширина забороненої зони не дуже мала, але вона попереджає передчасній появі ефектів, пов'язаних з власною провідністю (а саме біполярної дифузії). Це допомагає зберігати високі значення ефективності термоелектричного матеріалу в межах високих температур і розширює її інтервал (іншими словами, із зростанням температури значення параметра  $\Delta E$ , також зростатиме).

Такими властивостями володіють безпосередньо телурид і селенід свинцю (PbTe і PbSe).

Окрім уже згаданих критеріїв, які потрібні для досліджування термоелектричних матеріалів і тонких плівок, зокрема PbTe, можна визначити основні технологічні умови, які необхідні для ефективного використовуватися та перспективи застосування їх у різних термоелементах навіть, коли дані термоелементи мають ряд наявних сприятливих параметрів.

До таких технологічних умов можна віднести:

- хороші механічні властивості матеріалу (ноно- та мікротвердість) і спроможність витримувати температурні процеси нагріву та охолодження (тобто термоциклювання), що відповідає реальним умовам роботи термоелектрогенератора;

- температурна стійкість матеріалів. Потрібно звернути увагу на температуру плавлення термоелектричного матеріалу, адже різного роду необоротні явища найчастіше відбуваються в області температур, близьких до температури плавлення матеріалу, і тому не варто використовувати термоелектричні матеріали в цих умовах. Отже, температура плавлення повинна бути на 200-300 К вищою від температури гарячого спаю термоелемента, до складу якого входить даний матеріал;

- значна радіаційна стійкість обраних термоелектричних матеріалів у випадку, коли як джерело теплоти в термогенераторах використовуються ядерні реактори.

Слід зазначити, що термоелектрична добротність матеріалу  $Z$  здебільшого буде малою не зважаючи на оптимальні параметри термоелектричних матеріалів такі, як концентрація носіїв заряду електронів і температура, при значній ґратковій провідності. У такому випадку надалі дослідження науковців очевидно будуть стосуватися пошуків термоелектричних матеріалів, які матимуть малу ґраткову теплопровідність.

1. Inverse problems of Thermoelectricity / L.I. Anatyshuk, O.J. Luste, R.V. Kuz, M.N. Strutinsky. *Journal of Electronic Materials*. 2011. № 40. P.856-861.

2. Биліна І.С. Механізми структуроутворення та термоелектричні властивості парофазних конденсатів твердого розчину PbTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> на ситалі. *Фізика і хімія твердого тіла*. 2015. Т. 16, № 1. С. 83-92.
3. Ab initio studies of the electronic structure of defects in PbTe / S. Ahmad, S.D. Mahanti, K. Hoang, M.G. Kanatzidis. *Phys. Rev. B*. 2006. Vol. 74, Iss.15. P. 155205-155210.
4. Popescu A., Woods L.M. Enhanced thermoelectricity in composites by electronic structure modifications and nanostructuring. *Appl. Phys. Lett.* 2010. Vol. 97, Iss. 5. P. 052102-052108.
5. Thermal Conductivity Reduction and Thermoelectric Figure of Merit Increase by Embedding Nanoparticles in Crystalline Semiconductors / W. Kim et al. *Phys. Rev. Lett.* 2006. V. 96, Iss.4. P. 045901-045906.
6. Controlled synthesis of high quality PbSe and PbTe nanocrystals with one-pot method and their self-assemblies / J. Niua et al. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 2012. V. 406. P. 38-43.
7. Gao X., Daw M. S. Investigation of band inversion in (Pb,Sn)Te alloys using ab initio calculations. *Physical Review: B*. 2008. Vol. 77, Iss. 3. P. 033103-03318.
8. Hummer K., Gruneis A., Kresse G. Structural and electronic properties of lead chalcogenides from first principles. *Physical Review: B*. 2007. Vol. 75, Iss. 19. P. 195211-195218.
9. Вдосконалення технологій синтезу напівпровідникових сполук A<sup>IV</sup>B<sup>VI</sup> та твердих розчинів на їх основі / С.М. Левицький, М.І. Бойко, О.І. Власенко, Ц.А. Криськов. *Фізика і хімія твердого тіла*. 2011. Т. 12, №. 4. С. 1039-1041.

## **Екологічні аспекти вивчення будови автомобілів у профільному закладі загальної середньої освіти**

*Юрій Скварок, Павло Гурський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, y.skvarok@dspu.edu.ua, pavlo.hurskyi@dspu.edu.ua*

Проблема формування екологічної компетентності особистості набула особливої актуальності у зв'язку з концепцією сталого розвитку, яка передбачає відповідальність усіх громадян за стан довкілля і проявляється у задоволенні теперішніх потреб людства, однак не ставить під загрозу здатність прийдешніх поколінь задовольняти власні потреби. Мета сталого розвитку (Глобальні цілі) були ухвалені ООН у 2015 році як «універсальний заклик до дій щодо скорочення бідності, захисту планети та забезпечення того, щоб до 2030 року усі люди жили в мирі і достатку» [7].

Відповідні завдання щодо забезпечення сталого розвитку ставить перед собою й Україна. З цією метою Законом України за № 2697-VIII від 28 лютого 2019 р. затверджено «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року» [3]. Цей закон одним із інструментів державної екологічної політики вбачає «освіту в інтересах збалансованого (сталого) розвитку», яка «дасть змогу встановити методологічні основи та запровадити безперервну екологічну освіту» [3]. Особливо важливим є формування екологічної культури молоді – школярів і студентів як найбільш активної та чисельної частини спільноти, яка формуватиме майбутнє країни [1].

Розрізняють утилітарну (повсякденну) екологічну компетентність та екологічну професійну компетентність [4]. Утилітарна екологічна компетентність особливо активно формується у закладах загальної середньої освіти, у процесі екологічного виховання та розвитку [4].

Учені одним із недоліків екологічної освіти та виховання вважають недостатнє використання екологічного потенціалу змісту шкільних предметів. На їхню думку «формування екологічної компетентності здійснюється у процесі реалізації екологічної освіти за рахунок «екологізації» змісту дисципліни (предмету), організації самостійної роботи природоохоронного спрямування, використання інноваційних методик, форм і методів навчання» [6].

Значним потенціалом формування екологічної компетентності школярів володіє технологічний профіль у старших класах закладу загальної середньої освіти за спеціалізацією «Автосправа». Програма цього профілю реалізується впродовж двох років та є достатньо об'ємною (420 год.), а кожен розділ можна доповнити змістом екологічного характеру [5].

Екологічне навчання учнів є складним процесом, який містить три компоненти: 1) інтелектуальний – формування екологічних знань; 2) операційний – формування екологічних умінь і навичок; 3) мотиваційний – розвиток мотиваційної сфери природоохоронної діяльності [1]. У процесі вивчення конкретного навчального предмету зміст екологічного навчання має відображати можливості цього предмету у формуванні всіх трьох вище зазначених компонентів. У змісті екологічного навчання мають відображатися специфіка предметної області цього предмету й особливості вмінь і навичок учнів, що формуються в освітньому процесі.

Спробуємо дати характеристику компонентів процесу екологічного навчання під час вивчення «Автосправи».

**Екологічні знання.** Для правильного формування змісту екологічних знань під час вивчення будови автомобіля та його експлуатації потрібно визначити точки дотику екологічних проблем та предмету вивчення. Оскільки автомобільний транспорт суттєво забруднює атмосферу, змістом екологічної освіти повинні стати усі його складові, які в тій чи іншій мірі впливають на довкілля. Основна увага повинна буди приділена двигунам внутрішнього згорання, в першу чергу їхнім системам живлення. Саме робота системи живлення супроводжується значними викидами шкідливих компонентів в атмосферу. В окрему тему потрібно укласти інформацію про системи нейтралізації відпрацьованих газів, де розглянути будову та роботу каталітичних нейтралізаторів та сажовловлювачів.

Вплив автомобільного транспорту на довкілля можна вивчати за такою схемою:

- а) шкідливі викиди автомобіля (екологічно нейтральні; неядовиті, екологічно активні; ядовиті, токсичні) – дія на навколишнє середовище;
- б) показники токсичності автомобільних двигунів – їх нормування і контролювання;
- в) будова автомобіля – робочі процеси, що впливають на стан довкілля.

**Екологічні уміння і навички.** У процесі вивчення автосправи насамперед можуть бути сформовані загальні екологічні вміння. Зміст цих умінь буде визначатися програмою предмету, а саме розділом «Технічне обслуговування автомобіля». Тематика, зміст та методика проведення лабораторно-практичних робіт повинні бути укладені таким чином, щоб формувати уміння захистити довкілля від забруднення як під час експлуатації автомобіля, так і в процесі виконання робіт з його технічного обслуговування. Складовими цього уміння повинні бути здатність передбачати і попереджати негативний вплив автотранспорту на довкілля та виконувати дії щодо запобігання цього впливу.

Формуванню екологічної компетентності учнів сприяє їх залучення до активної природоохоронної діяльності. У зв'язку з цим важливими є уміння

і навички пропагувати та поширювати природоохоронну інформацію. Такі навички можуть формуватися як при виконанні творчих проєктів, так і у процесі підготовки та проведення різноманітних позакласних заходів, присвячених охороні природи.

**Мотиваційний компонент.** Реалізація цього компоненту, на наш погляд, є найскладнішою, оскільки стосується лише певної особистості та «визначається екологічною свідомістю, тобто переконаннями, цінностями, відповідальністю, моральним відношенням до природи» [1]. Можливості автосправи у формуванні мотивів природоохоронної діяльності учнів суттєво залежать від учителя, зокрема від його уміння «перетворити зовнішні мотиви і стимули у внутрішні мотиви особистості» [2].

Шляхами формування екологічної компетентності учнів під час вивчення «Автосправи» вважаємо такі: 1) доповнення теоретичного матеріалу темами екологічного спрямування; 2) проведення екологічно спрямованих лабораторних і практичних робіт; 3) виконання творчих завдань (проєктів) екологічного спрямування.

1. Іванов І. І., Саввін О. В., Екологічна освіта як інструмент формування екологічної компетентності студентів – металургів. *Теорія і практика металургії*. 2019. №5. С. 36-45.

2. Липова Л., Лукашенко Т., Малишев В. Екологічна компетентність особистості в умовах фундаменталізації освіти. *Освіта регіону. Політологія. Психологія. Комунікації*. №1. 2012. URL: <https://social-science.uu.edu.ua/article/767> (дата звернення 18.03.2024).

3. Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року. URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки..**

4. Пруцакова О.Л. Формування екологічної компетентності школярів у час глобальних викликів. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/723539/1/%D0%9F%D1%80%D1%83%D1%86%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9E.%20%D0%91%D1%96%D0%BB%D0%B0%20%D0%A6%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B2%D0%B0\\_removed.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/723539/1/%D0%9F%D1%80%D1%83%D1%86%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9E.%20%D0%91%D1%96%D0%BB%D0%B0%20%D0%A6%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B2%D0%B0_removed.pdf).

5. Технології (профільний рівень). Програма для 10-11-х класів ЗНЗ. URL: <https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58970/>.

6. Толочко С.В., Шкодин А.В. Формування екологічної компетентності студентів агротехнічних спеціальностей ВНЗ. *Екологічні науки*. 2017. № 18–19. С. 165-172.

7. Що таке цілі сталого розвитку? URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/tsili-staloho-rozvytku>.

## Коучинг як інноваційна освітня технологія

*Надія Сопуляк, Леонід Оршанський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [nadiia.sopuliak@dspu.edu.ua](mailto:nadiia.sopuliak@dspu.edu.ua), [orshanskilv@dspu.edu.ua](mailto:orshanskilv@dspu.edu.ua)*

Доволі невтішні оцінки результатів навчання сучасних школярів, про що свідчить міжнародне дослідження якості освіти PISA – 2022 [3], потребують виявлення причин і зміну парадигми вітчизняної освітньої галузі. Значною мірою, успішність навчання школярів залежить від його внутрішньої мотивації до навчання, бажання та готовності мобілізувати всі свої здібності для цього виду діяльності. Слід зазначити, що в довготривалому процесі навчання в школі ставлення учнів до навчально-пізнавальної діяльності зазнає помітних змін, на жаль, не в кращий бік. Особливо критичною ситуація стає, починаючи з підліткового віку, в якому для більшості учнів характерне суттєве зниження навчально-пізнавальної мотивації, тому учіння часто перетворюється для підлітків на нудний, обтяжливий процес. Результати цього незмінно даються взнаки в подальшому – на етапі здобуття профільної освіти в старшій школі.

Для усвідомленого ставлення старшокласників до навчання, знання, які вони здобувають у закладі загальної середньої освіти, мають набути особистісного сенсу та значення. Нині досить часто все відбувається навпаки, здобуття освіти для учнів випускних класів не є особисто значущою метою, а здебільшого набридливим обов'язком, якого хочеться чимшвидше позбавитися. Звідси – формальність ставлення старших підлітків до навчально-пізнавальної діяльності, відсутність прагнення досягнути високих результатів у навчанні, небажання розкривати та реалізувати свій внутрішній потенціал. Зарубіжна практика показує, що саме коучинг може допомогти учням подолати пасивність у навчанні, уможливити перехід до активного й усвідомленого ставлення до здобуття освіти. Слід визнати, що все вищесказане стосується далеко не всіх учнів, є серед них і такі, що навчаються свідомо, з інтересом і знаходять у навчальній діяльності особистісний сенс, однак їх, на жаль, не так багато. Практика показує, що робота коуча з такими учнями дає змогу домогтися якісних результатів.

У Вікіпедії зазначається, що коучинг (від англ. coaching – тренерство, вишкіл) – це метод здійснення консалтингу й тренінгу, в якому спеціальна людина, «коуч», допомагає іншим людям досягнути певної цілі в професії чи в особистому житті [2]. Провісником коучингу був професор Гарвардського університету і спортсмен Т. Голві (*W. Timothy Gallwey*), який дослідив, що важливим чинником спортивного успіху, а отже й спортивних

тренувань, є психологічний стан спортсмена, те, як він думає, на що спрямовує увагу, що вважає для себе можливим, а що – ні. Книга Т. Голві «Внутрішня гра в стрес: Перехитри життєві виклики, реалізуй свій потенціал, насолоджуйся життям» стала бестселером, де він вперше визначив коучинг як «технологію розкриття потенціалу людини з метою максимального підвищення її ефективності» [5, с. 21]. Поступово його концептуальні положення знайшли застосування не лише в спорті, а й бізнесі, економіці, політиці, освіті та інших сферах людської діяльності. Так, наприклад, ідеї Т. Голві стосовно бізнесу якісно розвинув Д. Вітмор (*John Whitmore*) у книзі «Ефективний коучинг. Принципи і практика» [1].

Стосовно використання у освітній галузі, то, на наш погляд, коучинг – це технологія, яка має допомогти здобувачам освіти навчатися активно і свідомо, підтримувати намір самостійно здобувати нові знання, сприяти максимальному використанню внутрішнього потенціалу до цього виду діяльності, розвивати навички виконання навчальних обов'язків і в підсумку – досягати прогнозованих освітніх результатів.

Основне завдання коуча – підтримувати впевненість учнів у власних силах, сформувані в них адекватну самооцінку та навички самокритики. Впевненість учнів у власних можливостях, ступінь їх усвідомлення сприяють високій навчально-пізнавальній мотивації та формуванню відповідальності за своє навчання. Коучинг може вважатися здійсненим, коли учень самостійно приходить до усвідомлення необхідності та важливості навчальної діяльності з метою досягнення особистих цілей. Завдання коуча – допомогти учневі прийти до цього усвідомлення. Важливо, щоб учень у спільній роботі з коучем зміг визначити індивідуальні цілі, дійти розуміння необхідності навчальної діяльності. Визначення цілей, до яких учень прагнути, дуже серйозне завдання, адже учням важко побачити зв'язок свого майбутнього із сьогоднішнім днем. Ближче до випускних класів більшість учнів уже замислюється про цінності та цілі, які бажано досягти у своєму житті та професії, однак найчастіше вони усіляко уникають труднощів при досягненні цих цілей, не бажають підпорядковувати їм своє життя. Ця необов'язковість, своєю чергою, призводить до зниження самооцінки і самоповаги, тому необхідна спеціальна робота вчителя-коуча з учнями щодо цілепокладання, планування і формування навичок досягнення поставлених цілей [4].

Методологія коучингу ґрунтується на позитивній, когнітивній та організаційній психології. Основна ідея коучингу, як інноваційної освітньої технології, полягає в тому, що всі учні володіють набагато більшими внутрішніми здібностями, ніж ті, що вони проявляють під час традиційної навчально-пізнавальної діяльності. Кожен учень має потужний потенціал та є всі необхідні ресурси для досягнення успіху в навчанні та надалі – в професійній кар'єрі. Тут і проявляється один із основних принципів

коучингу: у навчанні необхідно сфокусуватися на сильних сторонах учня, навчити орієнтуватися на успіх й удачу, а не на помилки. Важливо допомогти учневі не заглиблюватися в проблемні ситуації, а сформуванати навички управління процесом навчання.

Крім того, коучинг повною мірою розкриває педагогічну взаємодію «учень – вчитель», тобто передбачає спільну діяльність з проектування, організації і проведення освітнього процесу за умов прямого забезпечення повної керованості та комфортності для здобувачів освіти і педагога. Тут проявляються такі особистісні якості, як прийняття, відкритість і довіра. Спектр спрямування спільних дій вчителя та учня – з теперішнього в майбутнє; взаємодія вибудовується без оціночних порад, а роль вчителя полягає у спрямуванні школяра на здійснення самооцінки результатів своєї навчальної діяльності.

Модель коучингу складається з алгоритмічно визначених етапів: 1) постановка мети й усвідомлення її реальності; 2) аналіз необхідних складових успіху; 3) аналіз наявних можливостей; 4) визначення шляхів досягнення мети, вибір стратегії; 5) моніторинг досягнення мети та аналіз результатів. Для кожного з цих етапів в арсеналі вчителя-коуча має бути відповідний набір інструментів і технік («Колесо розвитку», «Лінія часу» та ін.), з яких він добирає найоптимальнішу комбінацію для кожного конкретного учня та кожного конкретного випадку [4].

Коучинговий підхід на заняттях полягає в поставці цілей і завдань та пошуку шляхів їх досягнення. Спочатку визначається спрямованість майбутнього навчального матеріалу, його завдання і способи застосування на практиці. Наприклад, про що піде мова на майбутньому занятті, і яким чином запропонований матеріал здобувач освіти зможе застосовувати в конкретному випадку. Завдання вчителя-коуча – допомогти кожному учневі за допомогою навідних запитань самому дати визначення й отримати зворотний зв'язок. Звідси коучинг – це вміння вчителя ставити відкрите запитання не для того, щоб зібрати інформацію, а щоб запросити школяра «послухати самого себе», допомогти йому в генеруванні ідей та пошуку ефективних шляхів отримання правильних рішень. Поставлені вчителем відкриті запитання спонукають учня до самоаналізу, запрошують «подивитися всередину себе або в майбутнє», знімають обмеження і дають простір для «фонтанування» ідей. Методика відкритих запитань коучингу, яка використовується в освітньому процесі, дає змогу розсунути межі свідомості, стимулює школярів до пошуків відповідей і рішень, вибудовує логічні та причинно-наслідкові зв'язки.

Стосовно традиційної структури уроку та структури коуч-сесії, то вони дивовижним чином збігаються. Ця обставина свідчить на користь природності застосування коучингового підходу в цьому ключовому елементі освітнього процесу (див. таблицю 1).



Таблиця 1

Порівняння елементів структури традиційного уроку та коуч-сесії

| № з/п | Структура уроку                                                                                                    | Структура коуч-сесії                                         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1.    | Контакт із класом                                                                                                  | Створення довірливих відносин                                |
| 2.    | Формулювання мети уроку                                                                                            | Визначення мети. Формат кінцевого результату                 |
| 3.    | Зміст уроку (вивчення нового матеріалу, формування навичок, розвиток умінь, узагальнення та систематизація та ін.) | Створення досвіду. Аналіз можливостей та ресурсів            |
| 4.    | Подання домашнього завдання                                                                                        | Визначення перших кроків – дій у досягненні поставленої мети |
| 5.    | Рефлексія                                                                                                          | Підсумки. Цінність                                           |
| 6.    | Вдячність вчителю за урок                                                                                          | Вдячність коучу за допомогу                                  |

Отже, по-перше, потреба у використанні коучингу в старшій школі доволі очевидна, адже саме старшокласники готові ставити перед собою цілі, здатні оцінити їхню значущість для себе та свого подальшого життя і майбутньої професійної діяльності, однак не знають, як із цими цілями працювати та не знайомі з ефективними інструментами їх досягнення; по-друге, коучинговий підхід максимально відповідає концепції особистісно орієнтованого навчання, а коучингові навички органічно вбудовуються в систему компетенцій сучасного вчителя; по-третє, мета коучингу в старшій школі – це розвиток самостійності, інноваційності та персональної відповідальності учня за результат своєї навчальної діяльності.

1. Вітмор Д. Ефективний коучинг. Принципи і практика / пер. з англ. Н. Лавської. 5-е вид. Київ: КМ-БУКС, 2019. 336 с.
2. Коучинг. *Bikipedia*. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%83%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B3>
3. Результати міжнародного дослідження якості освіти PISA – 2022. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/rezultati-mizhnarodnogo-doslidzhen-nya-yakosti-osviti-pisa-2022>
4. Романова С. Коучінг як нова технологія в професійній освіті. Вісник Нац. авіац. ун-ту. Серія «Педагогіка. Психологія». 2010. Вип. 3. С. 83–86.
5. Gallwey W. Timothy. The Inner Game of Stress: Outsmart Life's Challenges, Fulfill Your Potential, Enjoy Yourself. New York: Random House, 2009. 240 p.

## **Перспективні напрями розвитку великих накопичувачів енергії**

*Назарій Спариняк, Ярослав Матвісів*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, nazarii.sparuniak@dspu.edu.ua*

На даний час населення планети перевищило 8 млрд. осіб і, згідно з деякими аналітичними прогнозами, до 2050 року світове населення може збільшитися ще на 2,5 млрд., тим самим зумовлюючи постійне зростання потреб у різних ресурсах і особливо потреби в енергії – як побутового використання, так промислового виробництва. Споживання електроенергії до цього часу може вирости майже вдвічі. Однак, за рахунок зростання загальних вкладень у енергозбереження світове споживання всіх видів первинної енергії зросте на 45% [1, 2].

Прогнозоване зростання енергоспоживання змушує держави видобувати максимальний обсяг потужності з існуючих запасів традиційної теплової енергетики (використовуючи викопне паливо, ядерне паливо тощо), при цьому просте нарощування потужності традиційної енергетики вирішує проблеми зростаючого енергоспоживання лише в короткостроковій перспективі, тим більше що на будівництво інфраструктури потрібні роки, але на окремі об'єкти інфраструктури – десятиліття. Водночас змінюються завдання і для самої електроенергетики – на перший план виходять такі пріоритети як її надійність, доступність, екологічність та безпека. Стратегії розвитку енергетичного сектора США, Європейського Союзу в цілому та держав-членів включають такі пріоритетні завдання, як зниження енергозалежності від імпорту, зниження частки енергії, одержуваної за рахунок викопного палива, підвищення частки енергії, яка виробляється за рахунок відновлюваних джерел, та розвиток альтернативних джерел енергії.

Сьогодні очевидно, що розв'язання багатьох завдань лежить не тільки у будівництві нових теплових електростанцій, а й у сфері пошуку нових методів виробництва, транспортування та споживання енергії, у підвищенні ефективності існуючої генерації, у масштабному впровадженні нових відновлюваних джерел енергії, у забезпеченні «системного запасу міцності» за рахунок впровадження великих загальносистемних накопичувачів енергії у поширенні розподіленої енергетики, що дозволяє споживачам ставати активними суб'єктами галузі.

Перспективними є потужні системні накопичувачі енергії: гідроакумулюючі станції, електрохімічні накопичувачі, суперконденсатори.

Використання води для акумулювання енергії – відпрацьована

технологія, яка широко застосовується на комерційному рівні.

За прогнозами науковців гідроакумуючі станції, найбільші з доступних систем накопичення енергії, будуть лідером серед загальносистемних накопичувачів енергії.

Гідроакумуюча станція (ГАЕС) складається з двох басейнів (верхнього та нижнього) (рис. 1). «Зайва» електрична енергія надходить на станцію і запускає електричні насоси, які переправляють воду з нижнього басейну у верхній, внаслідок чого електрична енергія перетворюється на потенціальну. Для «повернення» накопиченої енергії у мережу вода скидається з верхнього басейну і запускає турбіну.

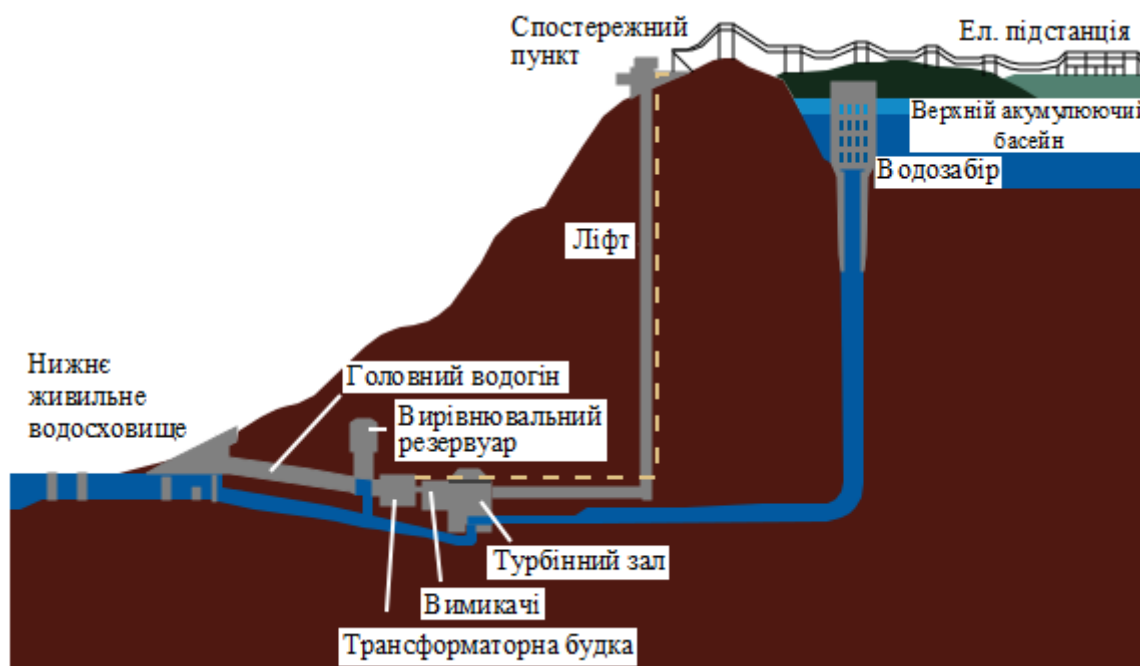


Рис. 1. Гідроакумуюча електростанція

Існуючі ГАЕС часто можна розширити, а водосховища модернізувати з погляду властивостей накопичення. Топологія є основним обмеженням нового будівництва, розширення чи модернізації водосховищ ГАЕС. Витрати будівництва ГАЕС варіюються у межах залежно від місця розташування, потужності устаткування тощо. Інженерно-будівельні витрати ГАЕС є вищими, ніж для будь-якої іншої технології акумулювання, проте на даний момент це найефективніший і гнучкий метод накопичення великої кількості енергії. ККД сучасних ГАЕС сягає 80%. Всі турбонасосні агрегати можуть регулювати вихідну потужність у турбінному режимі, але тільки турбонасоси зі змінною частотою обертання можуть регулювати кількість споживаної енергії у насосному режимі [3].

У Європі продовжуються спроби підвищення ефективності акумулювання енергії у вигляді стисненого повітря, у тому числі з освоєння адіабатичної технології. У рамках проекту RICAS 2020 європейські вчені та

інженери за підтримки ЄС проводили у Норвегії випробування нового типу сховища енергії в печерах зі стиснутим повітрям, ефективність яких суттєво перевершила сучасні аналоги, які втрачають більшу частину потенційної енергії, через те, що не мають системи зберігання тепла, яке виробляється на етапі стискання повітря. Учасники проекту RICAS 2020 скоротили ці втрати, додавши до схеми ще один елемент. Рухаючись униз, у підземне сховище, стиснене повітря, нагріте у процесі закачування, проходить через окремі печери, заповнені гравієм, і віддає своє тепло каменям (рис. 2). Потім, охолонувши, воно зберігається у головній печері. На зворотному шляху повітря нагрівається від теплого каміння і розширюється, а потім проходить через турбіну, яка виробляє електрику. Ефективність такої системи становить 70-80%, на відміну від 45-55% існуючих сховищ стисненого повітря. Єдиною умовою є те, що великі порожнини у товщі землі вже повинні існувати, оскільки викопувати нові безпечні печери занадто дорого [4].

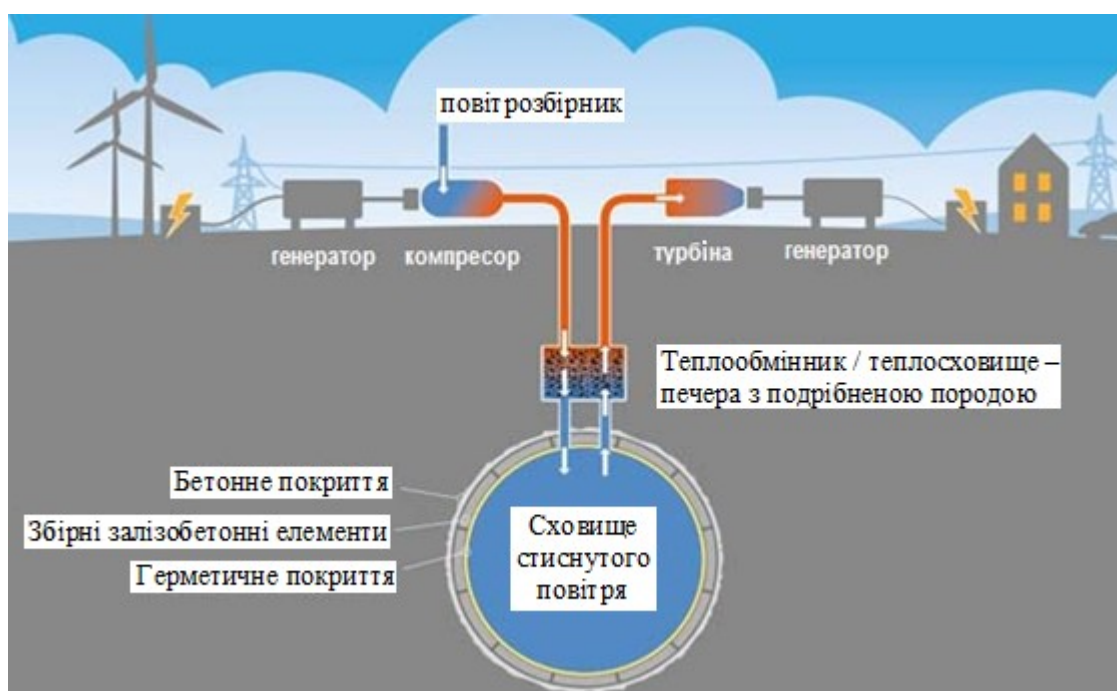


Рис. 2. Схема технології акумулювання енергії у вигляді стисненого повітря RICAS 2020 [4]

Перспективним напрямом розвитку великих накопичувачів енергії може бути підводні накопичувачі енергії. Німецькі науковці розробили накопичувач, який представляє собою бетону кулю діаметром 30 метрів, яка встановлюється на морському дні (рис. 3). У порожнистому корпусі зверху є отвір із вбудованим турбонасосом (як у звичайної наземної ГАЕС). При відкриванні клапана вода під тиском проникає всередину, приводячи в рух турбіну. Накопичення енергії здійснюється шляхом відкачування з кулі

води за допомогою електричного насоса. Місткість накопичувача лінійно збільшується зі збільшенням глибини, на якій він розміщується. За опублікованими даними розробка стає економічно доцільною при глибинах від 600-800 метрів. На глибині 700 м куля діаметром 30 м забезпечує ємність накопичувача 20 МВт·год [5, 6].

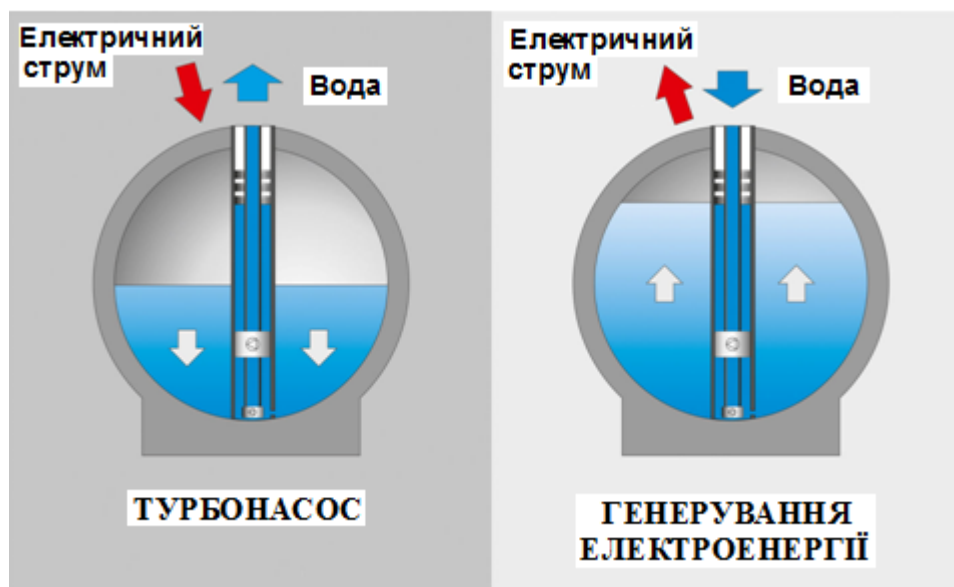


Рис. 3. Підводний накопичувач енергії

1. World Population Prospects 2022. United Nations New York, 2022. URL: [https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022\\_summary\\_of\\_results.pdf](https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf)
2. Energy Transition Outlook 2020. A Global and Regional Forecast to 2050. URL: [https://yenader.org/wp-content/uploads/2020/08/DNV\\_GL\\_Energy\\_Transition\\_Outlook\\_2020\\_main\\_report\\_lowres\\_single.pdf](https://yenader.org/wp-content/uploads/2020/08/DNV_GL_Energy_Transition_Outlook_2020_main_report_lowres_single.pdf)
3. Pumped-storage hydroelectricity. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Pumped-storage\\_hydroelectricity](https://en.wikipedia.org/wiki/Pumped-storage_hydroelectricity)
4. Air could be the world's next battery. URL: <https://www.sintef.no/en/latest-news/2017/air-could-be-the-worlds-next-battery/>
5. German institute successfully tests underwater energy storage sphere. URL: <https://arstechnica.com/science/2017/03/german-institute-successfully-tests-underwater-energy-storage-sphere/>
6. Andrew Pimm, Seamus D. Garvey. Chapter 7 – Underwater Compressed Air Energy Storage. *Storing Energy*. 2016. P. 135-154.

## Інтелектуальні матеріали з ефектом пам'яті форми

*Віктор Стецко, Ярослав Матвісів*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, viktor.stetsko@dspu.edu.ua*

За своїм призначенням матеріали найчастіше поділяють на такі групи: конструкційні, інструментальні, жароміцні, спеціальні.

Конструкційні матеріали призначені для виготовлення деталей машин, які експлуатуються за відносно невисоких температур (для кожного матеріалу це своя область температур). Основне завдання конструкційних матеріалів зберігати форму виготовлених із них деталей (пластично не деформуватися і не руйнуватися). Тому їх головною характеристикою є межа плинності, що визначає максимальний рівень напруги, які може відчувати деталь у процесі експлуатації. Деякі особливості роботи можуть накладати додаткові вимоги. Так, якщо деталь піддається циклічним навантаженням, то на перше місце виходить межа витривалості матеріалу. Якщо деталь повинна мати високу жорсткість (зберігати форму в області пружних деформацій), необхідно аналізувати модулі пружності матеріалу. Для застосування в авіації та космонавтиці важливими є не абсолютні значення характеристик міцності та жорсткості, а їх питомі значення, віднесені до густини матеріалу [1, 2].

Жароміцні матеріали можна вважати різновидом конструкційних, але експлуатованих за більш високих температур, що накладає на них специфічні вимоги. Зокрема це вимоги до тривалої міцності, повзучості тощо. Необхідно відзначити, що робочі температури одних жароміцних сплавів (наприклад на основі алюмінію) можуть бути нижчими за температуру експлуатації конструкційних сплавів на іншій основі (сталі, титанові сплави) [3].

Інструментальні сплави поєднують у собі групу матеріалів, які мають особливі вимоги до ряду механічних та фізичних властивостей і призначені для виготовлення інструменту та оснащення для обробки різних матеріалів. Зазвичай виділяють сплави для виготовлення різального, штампового та іншого подібного інструменту. До таких сплавів висуваються вимоги підвищеної твердості та збереження її при високих температурах. Сплави, призначені виготовлення вимірювального інструменту повинні мати низький коефіцієнт термічного розширення [4].

Сплави спеціального призначення, як правило, можна віднести до вищезгаданих матеріалів, але вони мають високий рівень вимог до певних груп механічних, фізичних або хімічних властивостей. Можна виділити магнітні, електротехнічні матеріали, зносостійкі сплави та інші. Особливу групу спеціальних матеріалів іноді визначають як функціональні матеріали,

розумні чи інтелектуальні матеріали (smart material). Їхні фізичні або механічні властивості різко відрізняються від поведінки звичайних конструкційних, жароміцних або інструментальних матеріалів. До таких функціональних матеріалів відносять метали з ефектом пам'яті форми. Їхня механічна поведінка значною мірою залежить від зовнішніх умов (температура, тиск) та передісторії їх зміни.

Матеріали з пам'яттю форми (МПФ) здатні за низьких температур при навантаженні накопичувати деформацію, а після нагрівання повністю або частково її відновлювати. До таких матеріалів відносять насамперед сплави, в яких при термічному та/або механічному впливі розвиваються оборотні мартенситні перетворення. Ці сплави можуть бути основою композиційних матеріалів, більшою чи меншою мірою здатних до відновлення форми [5-8].

Подібне явище зміни форми спостерігається і полімерних матеріалах. Однак природа формозміни в них та умови його створення та реалізації значно відрізняється від сплавів із пам'яттю форми.

Інтерес до матеріалів з ефектом пам'яті форми впродовж останніх десятиліть змінювався від злету до падіння і знову до злету. Перший пік припав на 70-80 роки минулого століття після відкриття ефекту пам'яті форми (Shape memory effect) в нікеліді титану у 1962 році. Цей сплеск інтересу зумовлювався тими неймовірними можливостями, які обіцяло виявлене явище. У всьому світі було подано кілька десятків тисяч заявок на винаходи, у яких основним елементом є матеріал із пам'яттю форми. Практично всі винаходи отримали патенти, але лише кілька десятків з них могли бути реально використані. Матеріал був настільки примхливий, що змусити його працювати так, як треба розробнику конструкції, вдавалося вкрай рідко. Тому первісна ейфорія відкриття змінилася песимізмом. У 80-90 роках про нього почали забувати, але в цей період матеріал «перейшов» з-під опіки винахідників-конструкторів до матеріалознавців-технологів. У процесі довгих і клопітких досліджень, чергуванні удач і невдач, вони навчилися, певною мірою, керувати структурою та властивостями цих матеріалів та забезпечувати більшість вимог винахідників-конструкторів та виробників-бізнесменів. Матеріал із пам'яттю форми знову став затребуваний у багатьох галузях економіки та інтерес до нього з початком нового століття знову зріс. Він широко став використовуватися у медицині та товарах народного споживання. Якщо ви бачите людину з брекетами для виправлення прикусу зубів, то, швидше за все, у нього силовий елемент, який забезпечує плавне, нетравматичне зміщення зубів, виконаний із надпружного дроту сплаву на основі нікеліду титану (рис. 1, а). Такий дріт використовується і в оправі окулярів (рис. 1, б) або в гнучких рибальських повідках для спінінгу (рис. 1, в) [9].



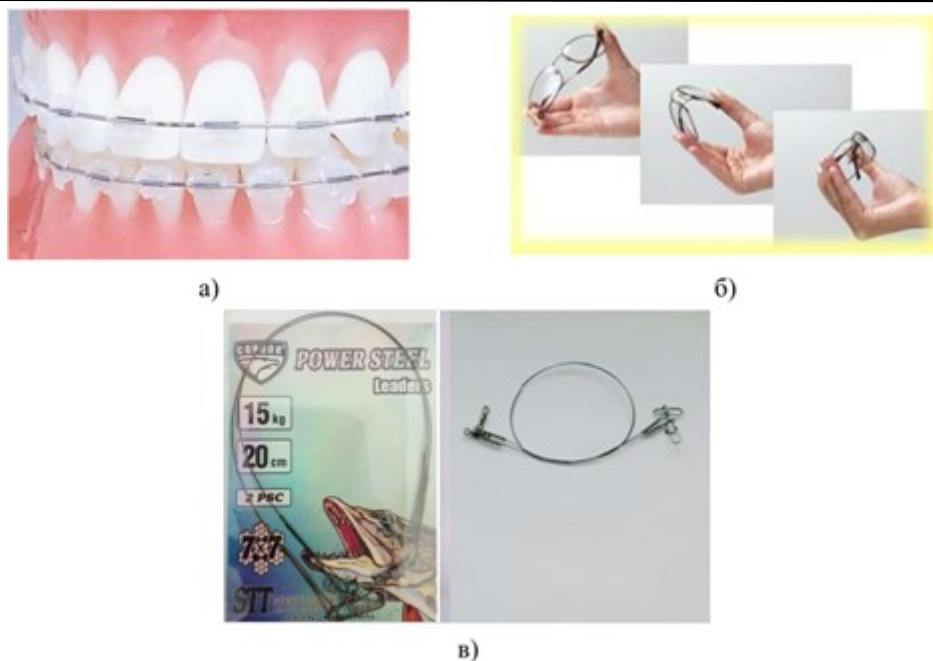


Рис. Приклади застосування МПФ

Ефект пам'яті форми (ЕПФ) проявляється у процесі оборотного мартенситного перетворення. Уявімо, що високотемпературна фаза матеріалу має кубічну ґратку, яка на схемі рис. 2 показана квадратами. Зазвичай цю фазу називають аустенітом (не слід плутати з твердим розчином вуглецю у  $\gamma$ -залізі). Якщо матеріал з такою структурою піддається деформації при температурах значно вищих від температури перетворення, його формозміна відбувається за пружним механізмом, поки не буде досягнуто напруження ковзання. Після цього утворення та рух дислокацій незворотно змінює форму кристала (рис. 2, *схема 1*). Після розвантаження та наступного нагрівання змінена форма зберігається.

При охолодженні кристала нижче температури  $M_n$  починається, а нижче  $M_s$  закінчується перетворення аустеніту на мартенсит, кристалічну ґратку якого на схемі представлено паралелограмами (рис. 2, *схема 3*). Оскільки кристал аустеніту перетворюється на кристал мартенситу серед інших таких самих кристалів, його макроформа неспроможна суттєво змінитися. Через це кристал мартенситу піддається додатковій акомодативній деформації ковзанням (рис. 2, *схема 3а*) або двійникуванню (рис. 2, *схема 3б*), щоб зберегти макроформу, яку мав при високих температурах кристал аустеніту. Для забезпечення повного повернення деформації при реалізації ЕПФ необхідно, щоб усі деформаційні процеси були механічно оборотні, що передбачає відсутність дислокаційного ковзання як способу акомодативної деформації під час мартенситного перетворення.

Щоб спостерігати ЕПФ, кристал мартенситу повинен піддаватися деформації, а потім нагріванню. При нагріванні вище за температуру  $A_n$



починається, а до  $A_k$  закінчується зворотне мартенситне перетворення кристала мартенситу в аустеніт.

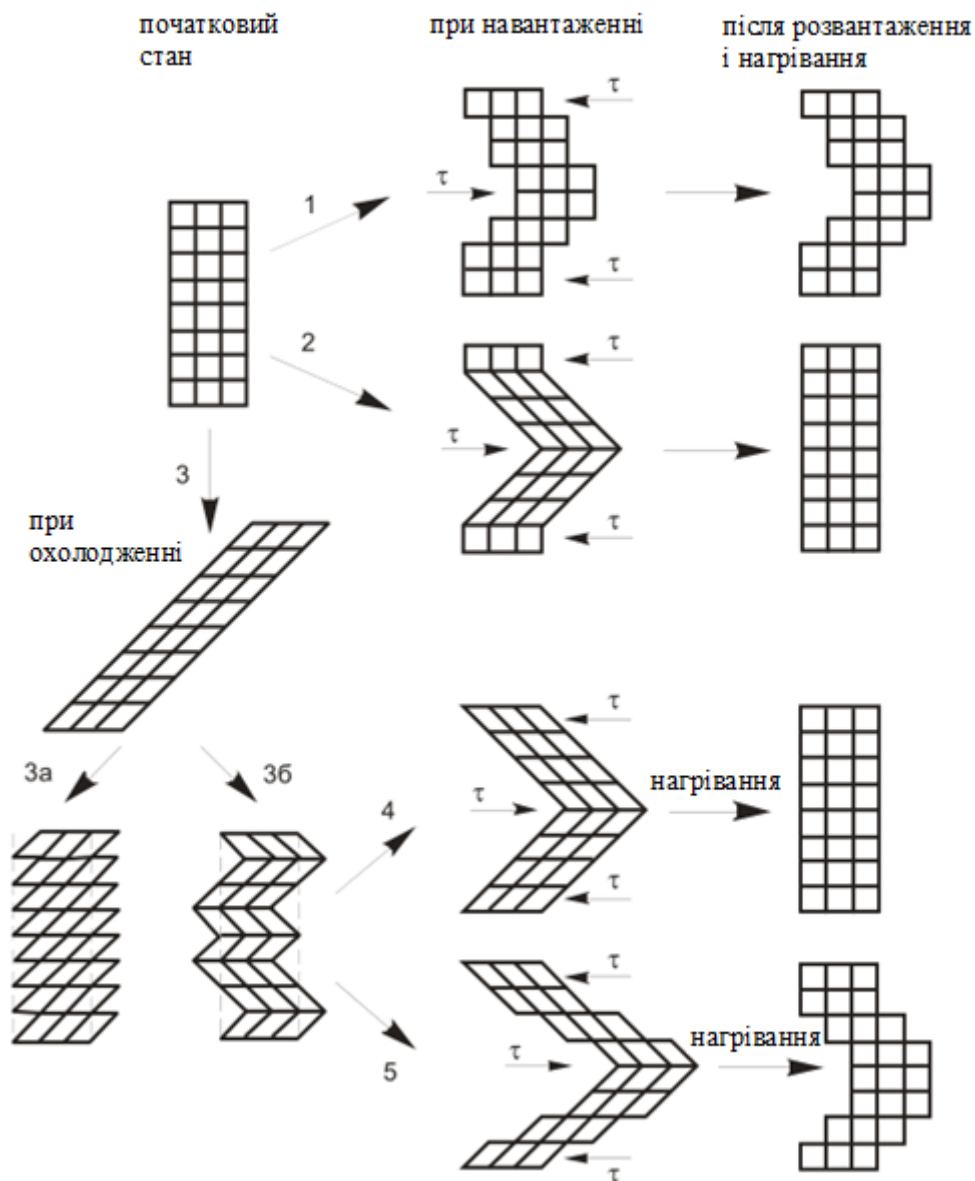


Рис. 2. Схема реалізації ефекту пам'яті форми та надпружності при зворотному переході аустенітної кристалічної ґратки (квадрати) у мартенсит (паралелограми) при зміні температури та деформації

Якщо при зовнішньому навантаженні деформація мартенситного кристала реалізовується механізмами двійникування, то при наступному нагріванні після розвантаження через зворотне мартенситне перетворення відбувається повне відновлення форми вихідного кристала аустеніту (рис. 2, схема 4). І тут у процесі прямого і зворотного перетворення атоми кристала зберігають сусідство один з одним.

Якщо деформація мартенситу здійснюється за механізмами ковзання, то при зворотному перетворенні знову потрібна деформація, щоб зберегти

форму кристала аустеніту, оскільки атоми у ґратах змінюють своїх сусідів. Очевидно, що якщо деформація кристала мартенситу протікає механізмами ковзання, повністю відновити вихідну макроформу кристала аустеніту неможливо (рис. 2, *схема 5*). Тому ефект пам'яті форми буде повністю реалізовуватись у тому випадку, коли матеріал деформується за механізмами двійникування.

Тепер якщо уявити, що ми навантажуюмо кристал аустеніту при температурі вищій від температури  $M_n$ . У кристалі виникають напруження, які відповідно до рівняння Клаузіуса-Клапейрона підвищують температуру  $M_n$ . Вона може досягти температури, при якій відбувається навантаження кристала, і він зазнає перетворення на мартенсит. Оскільки мартенситний кристал має нишу симетрії кристалічних ґраток, то ґратка аустеніту, представлена на рис. 2 у вигляді квадратів, трансформується у мартенситну ґратку, представлену у вигляді паралелограмів (рис. 2, *схема 2*). Якщо в якомусь напрямку діють розтягуючі напруження, то кристали мартенситу будуть орієнтуватися в цьому напрямку більшою діагоналлю паралелограма, якщо – стискаючі, то меншою діагоналлю. Отже, макроформа кристала зміниться. Якщо кристал розвантажити, то температура  $M_n$  знову стане нижчою за температуру навантаження. У випадку, якщо ця температура вища за  $A_c$ , то мартенсит зазнає перехід в аустеніт. При цьому форма кристала аустеніту повністю повернеться до вихідної (рис. 2 *схема 2*). Це явище називається надпружністю [9].

Отже, ефект пам'яті форми виявлятиметься у металах і сплавах в яких протікає зворотне мартенситне перетворення, а деформація мартенситу відбувається за механізмом двійникування. Серед матеріалів з пам'яттю форми, в яких це явище обумовлено перебігом зворотного мартенситного перетворення, можна виділити дві основні групи: сплави на основі інтерметалідів з упорядкованою кристалічною структурою (TiNi, CuZn, AuCd тощо) та сплави на основі твердих неупорядкованих розчинів (Ti-Nb, Ti-Mo, Fe-Mn тощо). Відмінність у прояві ефекту пам'яті форми цих двох груп пов'язана, переважно з тим, що у впорядкованих сплавах зазвичай легше реалізується двійникування кристалічної ґратки проти ковзання, що призводить до порушення порядку розташування атомів. Це забезпечує повніше протікання мартенситного перетворення без накопичення пластичної незворотної деформації, отже, до повного відновлення вихідної форми матеріалу. У сплавах з неупорядкованою структурою твердого розчину у процесі розвитку мартенситного перетворення під навантаженням стимулюється утворення та рух дислокацій, що призводять до незворотної формозміни матеріалу. Тому при зворотному мартенситному перетворенні немає повного відновлення форми, а величина відновленої деформації не перевищує 2-3%, що становить трохи більше 30% можливостей кристалографічної деформації перетворення.

Сьогодні матеріали з ефектом пам'яті форми ще не набули такого широкого практичного застосування через труднощі із забезпечення необхідних термоелектричних характеристик, зокрема температур відновлення форми, а також високу вартість. Однак, завдяки розвитку матеріалознавства та сучасних технологій, без сумніву, за інтелектуальними матеріалами з ефектом пам'яті форми майбутнє.

1. Афтандіянц Є.Г. Матеріалознавство: підруч. для студ. вищ. навч. закл. Харків: ОЛДІ ПЛЮС, 2023. 612 с.

2. Матеріалознавство: навч. посіб. / В.І. Бузило, В.П. Сердюк, А.В. Яворський, О.А. Гайдай / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: НТУ «ДП», 2021. 243 с.

3. Куцова В.З., Носко О.А., Ковзель М.А. Спеціальні сплави, рідкоземельні та благородні метали. Навчальний посібник. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2007. 163 с.

4. Інструментальні матеріали. URL: [https://studwood.net/2161641/tovarovedenie/instrumentalni\\_materiali](https://studwood.net/2161641/tovarovedenie/instrumentalni_materiali)

5. Shape Memory Alloys – Processing, Characterization and Applications. / Edited by F.M. Braz Fernandes. Publisher: InTech, 2013. 290 P.

6. Lexcellent C. Shape-memory Alloys Handbook. / Publisher: ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc., 2013. 379 P.

7. Shape Memory Alloy Engineering For Aerospace, Structural and Biomedical Applications / Edited by: L. Lecce and A. Concilio. Publisher: Elsevier Ltd, 2015. 422 P.

8. Фірстов Г.С. Функціональні матеріали з пам'яттю форми: сучасний стан і перспективи використання: За матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 21 березня 2018 року. *Вісник НАН України*. 2018. № 6. С. 19-34.

9. Martensitic transformation, shape memory effect and superelasticity of Ti-Nb binary alloys. *Acta Materialia*. Vol. 54, Iss.9. P. 2419-2429.

## **Методичні аспекти профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Кондитерська справа»**

*Уляна Струс, Мирослав Пагута*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [uliana.strus@dspu.edu.ua](mailto:uliana.strus@dspu.edu.ua), [miroslav06@dspu.edu.ua](mailto:miroslav06@dspu.edu.ua)*

Послуги кондитера в наш час є дуже затребуваними. Люди люблять свята, які важко уявити без кондитерської продукції. Тому нині кондитерська діяльність стала прибутковою справою та модним хобі серед молоді. Закономірно, що в таких умовах багато старшокласників хочуть оволодіти цим видом діяльності. В цьому контексті реалізація профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Кондитерська справа» є дуже актуальним завданням.

Профільне навчання старшокласників за спеціалізацією «кондитерська справа» є одним із важливих напрямків освіти, який спрямований на допрофесійну підготовку майбутніх фахівців у галузі кондитерського виробництва.

Програма профільного навчання за спеціалізацією «Кондитерська справа» складається з вступу та дев'яти розділів зміст яких забезпечує оволодіння учнями необхідною сукупністю знань, умінь, навичок та компетенцій в сфері виготовлення кондитерських виробів, й послідовне оволодіння особливостями організації та функціонування сучасного кондитерського виробництва[1, с. 3-4].

Методика реалізації навчальної програми з профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Кондитерська справа» має на меті забезпечити якісне та системне засвоєння учнями необхідних знань, умінь та навичок для їх успішної самореалізації в цій сфері діяльності.

Методичні аспекти та особливості реалізації цієї програми насамперед полягатимуть в площині того, що [1, с. 5-6]:

1) зміст програми, який вибудований на основі архітектури проектно-технологічної діяльності, має дві форми прояву: реальну і понятійну. З однієї сторони організація проектно-технологічної діяльності забезпечує учням здатність розв'язувати реальні проблеми, а з іншої сторони – для успішної її реалізації учням необхідно оволодіти відповідними знаннями, які становлять основу цієї діяльності;

2) програма є відкритою структурою, яка дозволяє здійснювати її адаптацію до відповідних регіональних, чи національно-регіональних особливостей кондитерського мистецтва, наявних умов та можливостей навчального закладу, потреб та бажань учнів;

3) завдяки тому, що спеціалізація «Кондитерська справа» обирається учнями виходячи з власного бажання й інтересів, при її реалізації

відкриваються значні можливості для формування в учнів позитивної мотивації навчання та побудови власної освітньої траєкторії;

4) побудова програми дозволяє вчителю творчо підходити до її реалізації, самостійно варіювати її структурою, підбирати такі методи і форми проведення занять, які принесуть бажаний результат [1, с. 5-6].

Відповідно, методика навчання старшокласників кондитерській справі включає в себе ряд особливостей, які гарантують ефективне засвоєння навчального матеріалу. Перш за все, для забезпечення ефективності навчального процесу при плануванні та організації занять за спеціалізацією «Кондитерська справа», вчитель повинен спиратися на загальнодидактичні принципи, що є основними, вихідними положеннями, які визначають ефективність та доцільність педагогічної діяльності (принцип систематичності та науковості відбору навчального матеріалу, принцип врахування індивідуальних та вікових особливостей учнів, принцип зв'язку теорії з практикою, принцип свідомості та активності учнів.

Для досягнення успіху у навчанні старшокласників кондитерській справі, важливо поєднувати теоретичні знання з практичними вправами. Проведення майстер-класів, демонстрація під час уроків процесу приготування десертів та інших кондитерських виробів, а також залучення учнів до активної участі в кулінарних проектах є необхідними етапами у процесі навчання.

При цьому, надзвичайно важливо враховувати індивідуальні особливості кожного учня. Для цього можна використовувати індивідуальні завдання, які враховують рівень знань та інтереси учнів.

Крім того, у процесі профільного навчання старшокласників важливо використовувати сучасні кулінарні техніки та обладнання. Наприклад, використання спеціальних апаратів для роботи з цукерками та шоколадом допоможе учням оволодіти процесом виготовлення солодких десертів більш ефективно та швидко. Також важливо забезпечити старшокласників необхідними матеріалами та інструментами для навчання. Це можуть бути книги, журнали, відеоуроки, спеціалізовані кулінарні інструменти, які допоможуть учням отримати необхідні навички для саморозвитку в цій сфері діяльності.

В цьому контексті одним з ключових аспектів реалізації сучасних освітніх технологій в профільному навчанні старшокласників за спеціалізацією «Кондитерська справа» буде використання віртуальних платформ для навчання онлайн. Це надасть учням можливість додатково (поглиблено) вивчати навчальний матеріал у зручний для них час та комфортному темпі, отримуючи доступ до відеоуроків, інтерактивних завдань та консультацій вчителя.

У процесі навчання старшокласників кондитерській справі важливо спонукати їх до творчості. Вчитель повинен сприяти, підштовхувати учнів

до експериментів зі смаками, кольорами і текстурами. Необхідно заохочувати старшокласників придумувати власні рецепти і вигадувати цікаві декорації для своїх кондитерських виробів. Адже кондитерська справа потребує творчого підходу, фантазії, витонченого смаку, власного стилю та художніх навичок [2, с. 6].

Для підвищення зацікавленості та рівня майстерності учнів вчителю в школі слід організовувати для учнів кондитерські майстер-класи на які потрібно запрошувати професійних кондитерів або пекарів які поділяться своїми професійними уміннями з приготування кондитерських виробів. Це допоможе старшокласникам отримати цінні поради і враження від спілкування з досвідченими фахівцями.

Сприяють підвищенню інтересу до навчання й кондитерські змагання серед учнів школи, на яких вони зможуть продемонструвати свої навички і творчість.

Важливим також є відвідування учнями різноманітних виставок та конкурсів з кондитерської справи, де учні зможуть побачити роботу професіоналів, взяти участь у конкурсах та отримати цінний досвід.

Залучення учнів до участі у кондитерських конкурсах та виставках є важливим аспектом підтримки їх мотивації та підвищення самооцінки. Тому вчителю необхідно передбачити і надати старшокласникам можливість показати свої навички та таланти на змаганнях та виставках кондитерського мистецтва.

Таким чином, успішне навчання старшокласників у кондитерській справі вимагає комплексного підходу та врахування їхніх потреб і можливостей. Лише відповідно складена методика навчання може забезпечити якісну підготовку учнів а реалізація сучасних технологій навчання у кондитерській справі надасть їм можливість розвивати свої таланти та навички, підвищити якість своїх робіт та підготуватися до подальшої успішної кар'єри, якщо хтось з учнів вирішить працювати у цій галузі трудової діяльності.

1. Навчальна програма Технології. Профільний рівень 10–11 класи. Спеціалізація «Кондитерська справа». URL: [https://osvita.ua/doc/files/news/589/58970/Zhovt\\_Konditers\\_ka\\_sprav\\_a.doc](https://osvita.ua/doc/files/news/589/58970/Zhovt_Konditers_ka_sprav_a.doc)
2. Сучасні технології кондитерського виробництва: підручник. / [Гайдук О. В., Герлянд Т. М., Дрозіч І. А., Кулалаєва Н. В., Романова Г. М.]. Київ: ІПТО НАПН України, 2020. 440 с. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/723902/1/pidruchnyk\\_kondyterka\\_21\\_11\\_20.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/723902/1/pidruchnyk_kondyterka_21_11_20.pdf)

## Структурні компоненти естетичного виховання особистості: психолого-педагогічний контекст

*Тетяна Сушицька, Леонід Оршанський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [tetiana.sushytska@dspu.edu.ua](mailto:tetiana.sushytska@dspu.edu.ua), [orshanskilv@dspu.edu.ua](mailto:orshanskilv@dspu.edu.ua)*

Нині особливої гостроти й актуальності набуває проблема естетичного виховання молоді, формування у них умінь і навичок глибоко сприймати, розуміти й творчо використовувати на практиці матеріальні та духовні цінності, здійснювати продуктивну діяльність «за законами краси». Необхідність формування уміння взаємодіяти зі світом прекрасного, встановлювати плідний діалог із естетичними цінностями навколишньої дійсності та мистецтва, привносити в природне і соціальне довкілля елементи естетичної виразності має важливе значення і тому передбачає відповідну суспільну увагу та педагогічне забезпечення в системі освіти.

Вітчизняними і зарубіжними психологами та педагогами **естетичне виховання** здебільшого *трактується як виховання естетичної культури особистості, її ставлення до естетичних цінностей*. Тому виникає необхідність визначення та характеристики його основних структурних компонентів.

Відомо, що культура – це специфічний спосіб організації і розвитку життєдіяльності людини, який виявляється у продуктах матеріальної та духовної праці, системі соціальних норм, духовних цінностях, сукупності ставлень людей до природи, між собою та до самих себе [3, с. 92]. Поняття культури включає у себе два аспекти, які відповідають двом органічно пов'язаним між собою сторонами трудової діяльності людини: матеріальній культурі та духовній культурі. Перша є результатом матеріальної діяльності людини, друга – розкриває сферу людської свідомості. Естетична культура, будучи структурним компонентом духовної культури, виступає як сукупність естетичних цінностей, способів їх створення та споживання.

**Естетична культура особистості** є змістовним і різноплановим поняттям. На думку відомого психолога Л. Виготського, воно містить: 1) естетичну освіченість (систему естетичних знань); 2) вихованість (у сфері емоційно-чуттєвої структури особистості, її стереотипів у сфері поведінки, спілкування, зовнішнього виду, мови); 3) розвиненість (рівень розвитку естетичних потреб, почуттів, смаків, ідеалів) [2, с. 234].

З іншого боку, естетичне виховання ототожнюється із художнім вихованням і художньою культурою. Оскільки формою суспільної

свідомості є мистецтво, то й формування культури людських почуттів нерозривно пов'язане «з прилученням людини до постійного спілкування з усіма формами художньої діяльності, найвищою з яких є мистецтво» [1, с. 36]. Ця сторона естетичного виховання здійснюється у формі художнього виховання. Останнє передбачає формування в людини здатності адекватно розуміти витвір мистецтва, отримувати насолоду від його споглядання та створення. Відповідно під **художньою культурою** розуміється потреба та здатність людини освоювати та створювати світ цінностей мистецтва.

Важливим аспектом естетичної культури виступає естетична свідомість, яка є складовою суспільної свідомості, що відображає багатство естетичного ставлення людини до світу гармонії, досконалості та краси, до ідеалу прекрасного. «Під **естетичною свідомістю** розуміється сформована в процесі безперервного спілкування з соціальною дійсністю, природою, мистецтвом, послідовно вдосконалювана в системі художньої освіти і естетичного виховання сукупність ідей, теорій, поглядів, критеріїв, художніх суджень, смаків» [2, с. 312]. Естетична свідомість істотно впливає на сприйняття, оцінку людиною навколишньої дійсності, на вияв її емоційних переживань.

Для розвитку структурних елементів естетичної свідомості особистості необхідно закріпити ті чи інші психологічні процеси у стійких психічних утвореннях та фізіологічному механізмові. В естетичній свідомості такою основою є естетичне почуття, тобто концентрований прояв і закріплення сили відповідних емоцій та переживань.

**Естетична емоція** – це вищий етап розвитку людської чуттєвості в її діючому, безпосередньому прояві, реакція на естетичний вплив самої дійсності. На відміну від біологічної емоції, яка «працює» на інстинктивному рівні, естетична емоція забезпечує людині чуттєве задоволення або, навпаки, різке неприйняття впливу на неї дійсності. Естетична емоція може впливати на процес удосконалення якостей людини. Через неї людина стикається з об'єктами, що відповідають або не відповідають її бажанням, прагненню досягти мети. Позитивні та негативні емоції на цьому шляху переростають в естетичні переживання, спонукання до активної естетичної діяльності.

**Естетичне переживання** – це конкретний психічний стан організму, визнаний певною сильною естетичною емоцією. Хоча естетичні об'єкти викликають в організмі численні реакції, однак серед їх множини виокремлюється сильний емоціональний поштовх, який і визначає стан радості, захоплення або суму, обурення, співчуття, чуйності. При дослідженні психологами природи естетичного переживання, встановлено, що об'єкт переживання має бути вибірково-виразним, відповідати суб'єктивним уявленням про красу та прекрасне, гармонійне і



досконале, або тому, що заперечує цим уявленням, викликаючи протилежні емоції та переживання.

Естетичне переживання, неможливе без особистісного смислу. Якщо у повсякденних переживаннях людина не пізнає зовнішнього світу як об'єкта своїх переживань, то переживанням, які викликані творами мистецтва, художньо-творчою діяльністю, притаманне і пізнання і певна усвідомленість естетичного об'єкта.

Емоції та переживання щораз виражаються у почуттях, які, будучи фізіологічним та естетичними, мають суттєві відмінності. Фізіологічні почуття, із якими народжується будь-яка здорова людина – це лише передумова розвитку естетичних почуттів. Натомість естетичне почуття реалізується як складне ставлення до об'єкта через його аналіз й оцінку згідно із суспільними та особистісними естетичними ідеалами. Лише у процесі постійного контакту зі світом прекрасного, естетично значущими предметами та явищами відбувається розвиток естетичного почуття завдяки накопиченню зорових, слухових й інших вражень. Відтак естетичне почуття – це найвищий тип людського почуття.

Іноді психологи естетичне почуття визначають як почуття насолоди, яке відчуває людина при сприйнятті прекрасного в навколишній дійсності або мистецтві. Цей підхід, на наш погляд, – однобічний, він не розкриває всієї складної гамми естетичних почуттів, які виникають при сприйнятті прекрасного, трагічного, комічного, піднесеного, неприйняттого. В естетичному почутті концентрується не лише різний чуттєвий досвід людини, а й переживання пізнаних нею цінностей естетичної культури. Тому естетичне почуття, розглядається і як чуттєво-теоретичний зріз реальних цінностей об'єктивного світу та суб'єктивних цінностей, орієнтацій людини, які складають «реальність культури свідомості» будь-якого індивіда [2, с. 223].

Отже, під **естетичним почуттям** нами розуміється *суб'єктивне емоціональне переживання, народжене оцінювальним ставленням людини до естетичного предмету (твору мистецтва, суспільного явища, людини, природи, праці), що виражається у духовній насолоді або байдужості та супроводжує сприйняття й оцінку цього предмету в єдності його змісту та форми.*

Своєрідність естетичного емоційного життя людини полягає у тому, що воно навіть у несвідомих проявах будується на ідеальних прагненнях і бажаннях, бо естетичне сприйняття, емоції, переживання та почуття виникають та «працюють» на основі ідеальних уявлень про світ прекрасного. Отже, вміння розуміти та розрізняти прекрасне є однією з ознак естетичних почуттів.

Поряд із естетичним почуттям у систему структурних елементів естетичної свідомості входить **естетичний смак**. На відміну від почуття, яке

визначає свої взаємовідносини зі світом на емоційно-психологічному рівні, естетичний смак – це синтез емоційного та раціонального. В ньому поєднується здатність людини висловлювати свої думки про естетичні переваги певних предметів та явищ. Саме естетичний смак є специфічною формою активності естетичного суб'єкта. Він не лише несе в собі творче начало й інтуїцію узгодженості форми та змісту, а й виражає їх як самопочуття цього суб'єкта.

Практичний вплив естетичного смаку має важливе значення в багатьох сферах людської діяльності. Розвинутий естетичний смак ніби диктує бажаний ступінь досконалості. З психологічного погляду естетичний смак належить до достатньо стійких утворень, які здебільшого і визначають собою діючі та рефлексорні прояви особистості. Естетичний смак немовби підкреслює контури цілеспрямованої діяльності людини, спрямованої на досягнення оптимальних та найдосконаліших результатів у конкретно-історичних умовах життєдіяльності.

Естетичний смак у педагогічній науці розглядається як властивість людини оцінювати предмети, явища, ситуації з погляду їх естетичних якостей. Так, зокрема, В. Томашевський відзначає, що естетичну цінність люди знаходять у природі та соціальному світі, зовнішньому вигляді людини та її поведінці, наукових і технічних конструкціях, плодах релігійної та звичайної уяви, трудових процесах, іграх, обрядах, і, звичайно, у творах мистецтва. Виступаючи своєрідним регулятором естетичного сприйняття людиною навколишнього світу та естетичної діяльності, естетичний смак відображає естетичне ставлення індивіда до конкретних явищ природи та суспільства, результатів естетичної діяльності у векторі їх позитивних і негативних естетичних оцінок [4, с. 126]. Враховуючи це, естетичний смак є комплексним вираженням естетичної культури особистості, а його специфічною функцією є регуляція нормативного естетичного ставлення до навколишнього світу.

Таким чином, можемо визначити **естетичний смак як систему чуттєво-раціональних вподобань, які виникають і розвиваються на основі історично детермінованих уявлень кожного індивіда про прекрасне та спрямовують його до активної життєдіяльності.**

1. Виготський Л.С. Психологія мистецтва. Київ: Академвидав, 2008. 590 с.
2. Виготський Л.С. Психологія розвитку як феномен культури. Київ: Інститут психології НАПН, 2016. 520 с.
3. Петрушенко В.Л. Словник з естетики. Київ: Магнолія, 2006. 360 с.
4. Томашевський В.В. Естетична культура особистості як психолого-педагогічна категорія. *Вісник ЛНУ ім. Тараса Шевченка*. 2013. №18 (277). Ч. II. С. 119 – 128.

## Щодо актуальності підготовки майбутніх учителів технологій у галузі підприємництва

*Марина Тиводар, Леонід Оршанський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [maryna.tyvodar@dspu.edu.ua](mailto:maryna.tyvodar@dspu.edu.ua), [orshanskilv@dspu.edu.ua](mailto:orshanskilv@dspu.edu.ua)*

Важливим завданням сучасного суспільства є перехід до нових технологій в освіті, які сьогодні мають чітко виражений інноваційний характер. Інновації в освіті пов'язані передовсім із цифровізацією суспільства та розвитком інформаційного освітнього простору. Необхідність трансформацій в галузі освіти диктує саме життя з його темпом, що постійно прискорюється. Знання, які сьогодні отримують учні, швидко застарівають, тому цей процес із часом лише загострюватиметься.

Економічні та соціальні умови, в яких живе і розвивається суспільство, змінюються так швидко, що сьогодні немає потреби напам'яті заучувати великі обсяги інформації. Як показує практика, нині успішними часто стають не ті учні, які найкраще вчилися в школі, і на яких вчителі покладали великі надії. Світова статистика показує, що здебільшого успішні бізнесмени ніколи не були відмінниками або й навіть не закінчували школу: Т. Edison (General Electric), Ford H. (Ford Motor Company), Gates B. (Microsoft), Branson R. (Virgin), Dell M. (Dell Computers), Jobs S. (Apple Computers), Turner R. (CNN) та ін. Щодо цього доволі справедливим вважаємо основний принцип теорії еволюції природного відбору, запропонований Ч. Дарвіном: «Виживають не найсильніші види та не найрозумніші, а ті, хто краще за інших пристосовується до змін» [цит. за 2, с. 6]. Тобто будь-який живий організм (у т.ч. людина) має володіти такими здатностями, як мобільність й адаптивність.

У сучасних умовах від людини вимагається вміння бачити можливості й оптимально використовувати їх, вона має бути самостійною, незалежною в судженнях, здатною активно діяти, ухвалювати обґрунтовані рішення і брати на себе відповідальність за їхні наслідки. Крім того, людині необхідно добре розумітися на змінах, що відбуваються в суспільстві, пов'язаних із переходом до ліберальної (ринкової) економіки, зростанням ролі інноваційних форм економічної діяльності. Найяскравішим проявом ринкових відносин у суспільстві є конкуренція, яка визначає шляхи розвитку фірм та організацій, формує певну культуру відносин ділових партнерів, змушує людей гнучко реагувати на зміну ситуації. Тому в суспільстві зростає попит на конкурентоспроможних фахівців, яким притаманна професійна стійкість, здатність до навчання та підвищення кваліфікації, соціальна мобільність,

сприйнятливості до інновацій, здатність до зміни професійної сфери діяльності, підвищення соціального статусу, рівня освіти тощо.

У сучасній школі економічні знання учні здебільшого отримують від учителів гуманітарного циклу, хоча практична підприємницька підготовка школярів відбувається на уроках технологій при створенні та реалізації різних проєктів. Саме технологічна освітня галузь закладає міцне підґрунтя для здобуття школярами базових компетенцій у галузі підприємницької діяльності.

Підготовка учнів у царині підприємництва має ґрунтуватися на глибоких знаннях і практичних вміннях із освоєння конкретних процесів перетворення та використання матеріалів, енергії, інформації, об'єктів природного і соціального середовища. При цьому вони мають ознайомитися з такими поняттями та категоріями, як: предмет споживання; споживча вартість продукту праці; функціональні та вартісні характеристики продукту, його собівартість; економія сировини, енергії, праці; вплив технологічних процесів на довкілля та здоров'я людини тощо. Крім того, у процесі вивчення предмета «Технології» учні повинні набути вміння співвідносити, з одного боку, особисті потреби й особливі вимоги, що висувуються сьогодні до різних професій, а з іншого – особистісні якості й сформовані компетенції. Відтак основне завдання вчителя технологій в сучасних умовах – надати школяреві певних поліпрофесійних знань і на їхній основі сформувані відповідні практичних уміння та навички, котрі згодом слугуватимуть підґрунтям для самореалізації у професійній діяльності.

Також не має викликати заперечень теза: щоб майбутній вчитель міг виховати активних, соціально відповідальних, підприємливих людей, він сам має володіти широким спектром знань, умінь і навичок у галузі підприємницької діяльності, а також індивідуальними діловими якостями [1]. Звідси випливає об'єктивна необхідність інноваційної підготовки вчителів технологій в галузі підприємницької діяльності відповідно до вимог сучасного етапу економічного розвитку суспільства.

Накопичений досвід у трудовому і професійному навчанні створює підґрунтя для розширення та поглиблення підготовки студентів у царині підприємництва, що має практичну спрямованість. У зв'язку з цим, перед педагогічними закладами вищої освіти, які здійснюють підготовку майбутніх учителів технологій, постає завдання вдосконалення практичної підприємницької підготовки своїх випускників, орієнтованої на ефективну продуктивну діяльність, що відповідає сучасним вимогам, а також перспективам розвитку України в післявоєнний період відбудови.

Фахова підготовка майбутніх учителів технологій ґрунтується на змісті навчальної дисципліни «Основи підприємництва», цілями освоєння якої є:

- 1) ознайомлення з теорією і практикою підприємництва;

- 2) вивчення основ створення власної справи;
- 3) набуття навичок адаптації теоретичних знань до вітчизняної практики підприємництва;

4) ознайомлення з процесом підприємницької діяльності, реалізацією підприємницьких проєктів, бізнес-плануванням, залученням ресурсів тощо.

У результаті вивчення основ підприємництва у студентів формуються практичні навички з відкриття власної справи, вирішення завдань поточної підприємницької діяльності, пошуку нових ідей і ресурсів для розвитку бізнесу.

Методичну основу підготовки вчителя технологій становить навчально-підприємницька діяльність, яка дає змогу моделювати будь-яку ситуацію, пов'язану з організацією нового виду діяльності, зокрема й бізнесу, реально уявити можливі наслідки своїх починань. Така діяльність є продуктивною, оскільки дає змогу поєднати теоретичні та практичні заняття, формує і розвиває підприємницьку культуру студентів. Зміст підприємницької підготовки майбутніх учителів технологій можна умовно поділити на два блоки: 1) техніко-технологічний – містить знання з таких дисциплін, як матеріалознавство, технічна механіка, електротехніка, основи сучасного виробництва, гідравліка, теплотехніка, різання матеріалів, верстати та інструменти, технологічний практикум тощо; 2) економічний – інтегрує знання з таких дисциплін, як основи економічної теорії, менеджмент освіти, основи підприємництва тощо. Звідси, підприємницька підготовка майбутніх учителів технологій – це інтегративне поняття, що передбачає формування фахових знань і вмінь з основних технічних, технологічних й економічних дисциплін, а також розвиток таких якостей особистості, як підприємливість, ініціативність, адаптивність, відповідальність, організованість, ощадливість, комунікабельність, мобільність та ін.

Аналіз теорії та практики, показав, що підготовка майбутніх учителів технологій у галузі підприємництва забезпечує: по-перше, формування професійної компетентності студентів на основі поєднання теоретичної та практичної спрямованості курсу «Основи підприємництва»; по-друге, розвиток у студентів особистісних і професійних якостей як вчителя, так і підприємця.

1. Земка О.В. Формування підприємницької компетентності в майбутніх учителів технологій у процесі професійної підготовки: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Глухів, 2018. 303 с.
2. Adizes I. Mastering Change: The Power of Mutual Trust and Respect in Personal Life, Family, Business and Society. Santa Barbara: Adizes Institute Publications, 1993. 240 p.

## Переваги, заходи підтримки та ключові напрями перспективного розвитку вітчизняної автомобільної галузі

*Андрій Українець*

*кафедра теорії і практики технологічної та професійної освіти  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»  
м. Слов'янськ, Україна, a.ukrainets@gmail.com*

*Орест Кондур*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, orest.kondur@dspu.edu.ua*

Автомобільна галузь є однією з найважливіших та найбільш розвинених галузей економіки у світі. Вона виникла наприкінці XIX ст. і зазнала значного розвитку впродовж XX і на початку XXI ст. Перші автомобілі були значним досягненням інженерних технологій та стали символом прогресивного індустріального розвитку. Впродовж історії автомобілі ставали все більш доступними і поширеними, що призвело до помітного зростання автомобільного парку в багатьох країнах світу.

На сьогоднішній день автомобільна галузь є великим глобальним ринком, який щорічно нараховує мільйони продажів автомобілів. Великі автовиробники, такі як Toyota, Volkswagen, General Motors, Ford, BMW та ін., є ключовими гравцями на світовому ринку. Технологічний прогрес призвів до поширення інновацій у галузі автомобілебудування, зокрема, щодо розвитку електромобілів, автономних і «зелених» технологій.

В останнє десятиліття значна увага приділена екологічним аспектам автомобільної галузі. Зростання в суспільстві усвідомлення від шкоди забруднення довкілля призвело до зростання попиту на електромобілі й інші альтернативні види автотранспорту. Більшість країн (особливо європейських) встановили суворі норми щодо викидів шкідливих речовин, що спонукало автовиробників до розвитку екологічно чистих технологій.

Стосовно України, автомобільна галузь також, на наш погляд, має великий потенціал для розвитку у післявоєнний час. Україна на сьогодні залишається виробником автомобілів та автокомпонентів, однак потребує подальшої модернізації і розширення виробничих потужностей. Українські автовиробники мають деякі **переваги** порівняно з конкурентами [2]: 1) географічне розташування (забезпечує зручний доступ до ринків Східної та Центральної Європи, зменшує витрати на логістику та транспортування автомобілів до клієнтів; 2) низькі виробничі витрати (дозволяє українським автовиробникам пропонувати конкурентоспроможні ціни на свою продукцію); 3) технічний потенціал (українські компанії мають висококваліфіковані фахівців, здатність до інновацій, що сприяє розвитку

виробництва конкурентоспроможних автомобілів; 4) екологічна спрямованість (стає перевагою в контексті зростаючого попиту на екологічно безпечні транспортні засоби – електромобілі, гібридні автомобілі та інших енергоефективні транспортні засоби); 5) культурні та історичні фактори (можуть вплинути на сприйняття українських автомобілів на міжнародних ринках).

Аналіз літератури [1; 3] дозволив визначити **заходи**, необхідні для підтримки автомобільної галузі в Україні:

1. *Створення сприятливого інвестиційного клімату* – слід встановити спеціальні умови для інвесторів, зокрема податкові пільги, зниження митних тарифів на імпорту обладнання для автомобільного виробництва і надання фінансової підтримки для нових виробничих потужностей.

2. *Розвиток науково-дослідницької бази* – виникненню нових технологій та підвищенню конкурентоспроможності українських автовиробників сприятиме інвестування в дослідження та технічні розробки у галузі автомобільного виробництва.

3. *Запровадження стимулів для використання електромобілів*. – введення державних пільг і зниження податків на купівлю й експлуатацію електромобілів має спонукати споживачів до переходу на цей екологічно чистий вид транспорту.

4. *Розвиток інфраструктури зарядних станцій* – забезпечення належної інфраструктури для зарядки електромобілів є важливим чинником для популяризації цього виду транспорту, тому слід сприяти будівництву зарядних станцій та створенню мережі, яка охоплюватиме великі міста та основні автомагістралі країни.

5. *Розроблення програм підтримки експорту* – для розвитку автомобільного виробництва в Україні важливим є розширення експортних можливостей, тому слід створити програми підтримки експорту, включаючи фінансові заохочення та допомогу в підвищенні конкурентоспроможності українських автовиробників на світовому ринку.

6. *Розвиток кадрового потенціалу* – належна підготовка кваліфікованих кадрів є ключовим чинником для розвитку автомобільної галузі, тому слід сприяти створенню освітніх програм та професійних навчальних центрів, спрямованих на підготовку фахівців для автомобільної індустрії, енергоефективності, автоматизації й інших суміжних галузей.

7. *Співпраця з міжнародними партнерами* – слід співпрацювати з міжнародними партнерами, такими як автовиробники, постачальники автомобільних деталей і компонентів та ін., що передбачає укладання довгострокових угод про спільне виробництво, обмін технологіями та знаннями, а також залучення іноземних інвестицій.

8. *Удосконалення торговельної інфраструктури* – розвиток портів, логістичних центрів, торговельних і транспортних мереж полегшить експорт та імпорт автомобілів і запасних частин.

9. *Розвиток дилерської мережі* – розширення дилерської мережі за кордоном і забезпечення якісного сервісу й післяпродажного обслуговування позитивно вплине на популярність вітчизняних автомобілів.

10. *Підвищення якості та стандартів* – розвиток якості виробництва, впровадження міжнародних стандартів і сертифікація позитивно вплинуть на сприйняття вітчизняних автомобілів на міжнародних ринках, збільшать їх конкурентоспроможність та довіру споживачів.

Ці заходи мають простимулювати розвиток вітчизняної автомобільної галузі в післявоєнний час, сприяти збільшенню виробництва автомобілів, розширенню експортних можливостей та створенню нових робочих місць. Проте, важливо враховувати конкретні потреби й особливості українського ринку та забезпечувати належне регулювання і контроль, щоб забезпечити стійкий і збалансований розвиток автомобільної галузі.

Отже, нами визначені ключові **напрями перспективного розвитку** вітчизняної автомобільної галузі:

1) *електрифікація автомобілів* – передбачається зростання попиту на цей вид транспорту внаслідок покращення технологій батарей, збільшення дальності їзди та розвитку зарядної інфраструктури;

2) *автономні технології* – стають все більш розповсюдженими, тому автовиробники та технологічні компанії вкладатимуть значні кошти та зусилля в розробку автономних автомобілів, здатних працювати без водія або з його мінімальною участю; це поступово змінює спосіб, яким сприймається вітчизняна автомобільна індустрія, забезпечуючи більшу безпеку, зручність й ефективність;

3) *розвиток «зелених технологій»* у галузі автомобілебудування – особлива увага приділятиметься розробленню ефективних й екологічно чистих двигунів, використанню відновлюваних джерел енергії та зменшенню викидів шкідливих речовин.

Узагальнюючи, слід наголосити, що автомобільна галузь є динамічною інноваційною галуззю, яка постійно пристосовується до нових технологічних вимог й екологічних стандартів. Розвиток електромобілів, автономних технологій та «зелених інновацій» є ключовими напрямками, які формують майбутнє автомобільної галузі як у світі, так і в Україні.

1. Асоціація автовиробників України «Укравтопром» URL: <http://ukrautoprom.com.ua> (дата звернення: 20.02.2024).

2. Григор'єва Ю.А. (2016) Специфіка розвитку автомобілебудівного ринку України. *Економіка: реалії часу*. № 3. С. 124 – 133.

3. Ткаліч Т.І., Загорулько Ю.І. (2017) Перспективи розвитку автомобілебудування України в умовах глобальних викликів. *Економічні студії*. № 2. С. 46 – 49.



## **Формування самостійності як важлива психолого-педагогічна проблема**

*Наталія Харабура, Леонід Оршанський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [nataliia.kharabura@dspu.edu.ua](mailto:nataliia.kharabura@dspu.edu.ua), [orshanskilv@dspu.edu.ua](mailto:orshanskilv@dspu.edu.ua)*

Проблема формування самостійності безпосередньо пов'язана з розвитком особистості. Причому, особистість – це динамічна система, яка впродовж життя зазнає прогресивних або регресивних трансформацій. Розвиток – це процес фізичної та психічної трансформації індивіда, що передбачає вдосконалення, перехід в будь-яких його властивостях і параметрах від меншого до більшого, від простого до складного, від нижчого до вищого. Розвиток нерозривно пов'язаний із саморозвитком та самостійністю.

Щодо самостійності, то тлумачні словники дають таке визначення: самостійність – існуючий окремо від інших, незалежний; рішучий, що володіє власною ініціативою; покладається на власні сили, діє без сторонніх впливів, без чужої допомоги [1, с. 161]. Таким чином, «самостійність» у побутовому тлумаченні – це характеристика незалежної особистості, що володіє індивідуальністю, рішучістю, ініціативою.

Родоначальником теорії самостійності в психології вважається швейцарський психіатр і педагог Карл Густав Юнг, який не лише увів в науковий обіг це поняття, а й стверджував, що самостійність є стрижнем усіх психічних властивостей людини. Він подавав «самостійність» людини як її особливість, закладену в схильності до певного виду діяльності [5]. За К. Юнгом джерелом розвитку особистості є біологічно закладене начало, а роль зовнішніх чинників полягає у створенні сприятливих умов для його розкриття. Подібної позиції дотримувався німецький психолог і філософ Вільям Льюїс Штерн, який вважав, що «самостійність» – це закладена в людині здатність самовизначатися та саморозвиватися. Наголошуючи, що ця здатність напряму не залежить від об'єктивних умов. Він говорив про особливу унікальність і неповторність «самостійності», яка сама створює особливості зовнішнього світу, перебуваючи при цьому у взаємодії з ним [цит. за 5]. В. Штерн писав, що особистість можна змінити до певних меж: «На нахил можна впливати, а з властивостями треба рахуватися» [цит. за 3, с. 186]. Отже, за В. Штерном, педагогіка не може претендувати на формування особистості за наперед запропонованим зразком, а лише допомогти особистості обрати індивідуальний шлях у межах властивого їй самовизначення. Це означає, що педагог не може безпосередньо формувати творчу активність особистості, а повинен створювати умови для досягнення

цієї мети в процесі саморозвитку особистості під час самостійної діяльності. Відтак саморозвиток є глибинною і фундаментальною потребою людини. У зв'язку з цим, сутність виховання та навчання полягає в стимулюванні процесу самостійного навчання особистості, нерозривно пов'язаного з його саморозвитком.

Самостійність як важлива сходинка творчого розвитку особистості здавна знаходиться під пильною увагою вітчизняної та зарубіжної педагогіки. Завдяки дослідженням механізмів розвитку та виховання самостійності й пізнавальної активності особистості в різних видах діяльності ученими-педагогами (В. Буряк, І. Бех, Т. Волобуєва, З. Гуріна, Н. Дудник, О. Малихін та ін.) накопичений значний теоретичний і практичний досвід. Самостійність як найважливішу особистісну якість дітей різного віку ґрунтовно вивчали М. Варій, О. Лісовець, В. Маршицька, М. Савченко та ін. У наукових працях М. Броди, М. Галузинської, Т. Дворнікової, Р. Ігнатової, С. Костраміної, Т. Кравченко, Т. Форостюк та ін. розкриті сутнісні ознаки самостійної роботи, різні типологічні й особистісні прийоми формування навичок самостійної діяльності школярів на уроках і позаурочний час.

Нині існують численні визначення поняття «самостійність», однак при розкритті сутності цього феномену нами за основу обрано визначення запропоноване М. Бродою: «*Самостійність* – це складна інтегральна риса особистості, яка відзначається здатністю реалізувати себе в діяльності. Самостійність як риса характеру виявляється у таких сферах навчальної діяльності: вольовій, інтелектуальній, морально-ціннісній, які детермінуються і взаємозумовлюються емоційно-мотиваційними джерелами» [6, с. 17].

Інша категорія – *самостійна діяльність* – трактується як вид діяльності учнів, при якій вони за завданням вчителя самостійно розв'язують навчальне завдання, проявляючи вольові зусилля й пізнавальну активність. Таким чином, А. Семенова виокремлює такі ключові ознаки самостійної діяльності школярів: 1) наявність завдання вчителя; 2) самостійність учнів; 3) виконання завдання без безпосередньої допомоги вчителя; 4) активність, розумова напруга учнів [4].

Наступною категорією є «самостійна робота», яка використовується різними авторами в різному значенні. На наш погляд, найправильніше розглядати самостійну роботу як діяльність, процесуальну сторону освітнього процесу. Психологічна наука *самостійну роботу* визначає як цілеспрямований, внутрішньо мотивований, структурований самим суб'єктом і коригований ним процес і результат діяльності [3]. На жаль, самостійна робота учнів не завжди ефективно використовується в освітньому процесі. Так, за даними В. Буряк [7], на уроці лише 10 % навчального часу приділяється самостійній роботі учнів, а решта – відводиться на пояснення нового матеріалу й опитування. Отже, домінуючу

активність проявляє вчитель, а не учень, хоча в дійсності все має бути навпаки. При цьому вчитель має виступати головним чином в ролі інформатора та контролера, а не керівника й організатора самостійної роботи школяра.

Вчені виділяють п'ять рівнів самостійної роботи: перший рівень – дослівне відтворення інформації; другий рівень – самостійні роботи за зразком; третій рівень – реконструктивно-самостійні роботи; четвертий рівень – евристичні самостійні роботи; п'ятий рівень – творчі (дослідницькі) самостійні роботи [3].

Для ефективного виконання самостійної роботи учням необхідно володіти *навчальними стратегіями*, тобто стійким комплексом дій, цілеспрямовано організованих суб'єктом освітнього процесу для розв'язання різних типів навчальних завдань [8]. На думку К. Вайнштейна і Р. Майєра навчальні стратегії, зазвичай, не плануються суб'єктом освітнього процесу в деталях, а утворюються в ході реально виконуваної навчальної діяльності і передбачають весь операційний спектр пізнавальної активності, який бере участь у процесі навчання та мислення [9]. Це пов'язано з тим, що навчальна стратегія, ставлячи дитину перед необхідністю вибору конкретних дій з безлічі інших, ініціює та стимулює її орієнтовну та виконавчу активність.

Відповідно до поставленої навчальної мети і завдань, відбувається вироблення програми дій та розподіл ресурсів, необхідних для їх досягнення. Таким чином, навчальні стратегії, хоча і складаються здебільшого зі звичних навичок, до складу яких входять сформовані способи обробки інформації, оцінки, контролю та регуляції власної діяльності, проте можуть змінювати звичну структуру (розширювати, заміщати ті чи інші операції та дії, змінювати їх послідовність), зберігаючи при цьому спрямованість на реалізацію поставленої мети.

Процес формування навчальних стратегій розпочинається в початковій школі і триває впродовж усього періоду навчання: різні навчальні дії й алгоритми утворюють взаємозв'язки та стійкі поєднання (комплекси дій), автоматично включаючись в навчальну діяльність при виконанні того чи іншого завдання. З часом учень починає усвідомлювати численні та різноманітні прийоми, що дозволяють найкращим чином досягати поставлених навчальних цілей (запам'ятовувати, аналізувати, розуміти, застосовувати тощо). Відтак відбувається узагальнення та формування різних комбінацій навчальних прийомів (стратегій), їх індивідуалізація й інтеграція.

Отже, навчальні стратегії визначають зміст і технологію виконання самостійної роботи. Ставлячи учня перед необхідністю вибору конкретних дій, навчальні стратегії характеризують орієнтовну та виконавчу активність учнів і складаються зі звичних навичок, до складу яких входять сформовані

способи обробки інформації, оцінки, контролю та регуляції власної діяльності.

Основними компонентами навчальних стратегій виступають: 1) довгострокові цілі (плани, програми), що визначають організацію навчальної діяльності на перспективу (досягнення навчальних цілей); 2) технології (способи, прийоми, методи), за допомогою яких реалізується досягнення навчальних цілей; 3) ресурси, які забезпечують досягнення навчальних цілей та управління навчальною діяльністю [8].

До складу навчальних стратегій входять навчальні дії й алгоритми, які дозволяють школяреві прийняти, проаналізувати і зрозуміти навчальне завдання, спланувати перебіг його виконання, проконтролювати й оцінити отриманий результат.

Відповідно до процесуальних характеристик навчальної діяльності (отримання й обробка інформації, планування навчальної роботи, контроль і оцінка) навчальні стратегії учнів можуть бути поділені на дві групи: 1) когнітивні, до яких входять навчальні дії, спрямовані на обробку та засвоєння навчальної інформації; 2) метакогнітивні, до яких належать дії, що організують й управляють навчальною діяльністю [6].

Учені-педагоги звертають увагу на те, що самостійність учнів формується лише в процесі активної навчальної діяльності. При цьому необхідно так спрямовувати діяльність школярів, щоб вона не була лише наслідувальною, репродуктивною, а вимагала від них самостійного пошуку способів розв'язання завдань і нових дій. У випадках, коли діяльність вчителя спрямована на активний розвиток самостійності учнів, вміння раціонально вчитися, він віддає перевагу методам самостійної роботи, які будуть домінувати в поєднанні з іншими методами навчання, активізуючи самостійність учнів.

Результати досліджень вітчизняних учених-педагогів (М. Брода, З. Гуріна, А. Ільченко, О. Степанов, М. Фіцула) показують, що в учнів середніх класів (31 %) й особливо старшокласників (57 %) ставлення до навчальної діяльності є негативним. Природно, що в цих умовах проблема формування в учнів здатності до самостійної роботи переростає в проблему підвищення навчальної мотивації (особливо внутрішньої мотивації на «процес» і «результат» діяльності), виховання інтересу до навчання [3].

Як підкреслюють дослідники проблеми (Т. Дворнікова, А. Ільченко, С. Костраміна, А. Савченко, О. Степанов та ін.), при цілеспрямованому формуванні самостійності всі спонукання, пов'язані з пізнавальною активністю, стають більш усвідомленими та дієвими. Посилюється їх попереджувальна, регулююча роль в навчальній діяльності, зростає активність школярів в перебудові мотиваційної сфери, спостерігається переважання внутрішніх мотивів над зовнішніми. При цьому С. Костраміна і Т. Дворнікова відзначають, що позитивні мотиваційні зміни, формування

інтересу до навчання відбуваються в результаті ефективної організації самостійної роботи школярів [8].

Отже, можна зробити висновок, що самостійна робота ґрунтується на правильній організації навчальної діяльності учнів на уроці. Самостійна робота на уроці сприяє розвитку в учнів умінь самостійного пошуку нових розв'язків поставлених завдань; дозволяє використовувати набуті знання і навички у нових ситуаціях. Від умов організації, проведення та контролю самостійної діяльності школярів залежить якість засвоєння учнями нового навчального матеріалу, рівень розвитку навичок самостійної роботи. Від вчителя вимагається ефективний підбір методів і прийомів організації та проведення самостійної роботи учнів. Крім того, школярі повинні усвідомлювати мету виконання самостійної роботи, прагнути її досягнути, тоді результати її виконання будуть позитивними.

1. Короткий тлумачний словник української мови / за ред. Д.Г.Гринчишина. 2-е вид. Київ: Радник, 1988. 320 с.
2. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка: навч. посіб. Київ: Гранмна, 2001. 608 с.
3. Основи психології і педагогіки: навч. посіб. / О.М. Степанов, М.М. Фіцула. Київ: Академвидав, 2005. 520 с.
4. Семенова А.В. Основи психології і педагогіки: навч. посіб. / А.В. Семенова, Р.С. Гурін, Т.Ю. Осипова. Київ: Знання, 2006. 319 с.
5. Столяренко О.Б. Психологія особистості: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2012. 280 с.
6. Брода М. Виховання самостійності особистості: історія, теорія і практика: навч.-метод. посіб. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2006. 120 с.
7. Буряк В.К. Самостійна робота учнів: книга для вчителя. Київ: Рад. школа, 1984. 64 с.
8. Костраміна С.Н., Дворнікова Т.А. Навчальні стратегії як засіб організації самостійної роботи школярів. *Вісник Харківського національного університету*. 2007. Вип. 3. С. 295–306.
9. Weinstein C., Mayer R. The Teaching of Learning Strategies. *Handbook of Research on Teaching*. New York, 2016. P. 315–323.

## **Вивчення конструктивних особливостей механізмів автомобільних VR- та W-двигунів у закладах фахової передвищої освіти**

*Андрій Мом'як, Юрій Скварок*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, andrii.khomiak@dspu.edu.ua, y.skvarok@dspu.edu.ua*

За останні роки автомобільний парк України зазнав суттєвих якісних змін. Це зумовлено зростанням кількості автомобілів виробництва провідних зарубіжних фірм. Передовсім слід наголосити, що якісні зміни торкнулися усіх складових автомобіля: механізмів і систем двигуна, електрообладнання, трансмісії, ходової частини, механізмів керування. Відтак, ці зміни повинні знайти відображення у відповідних освітньо-професійних програмах підготовки фахівців із ремонту та експлуатації автомобільного транспорту. Однак лише внесення змін як в освітньо-професійну, так і робочі програми навчальних дисциплін не забезпечує розв'язання проблеми якісної підготовки спеціалістів для сучасних виробничих реалій. Потрібно поступово вводити у зміст навчально-наукову інформацію, яка б відображала сучасний стан автомобільної галузі.

Одним із основних агрегатів автомобіля, що зазнав кардинальних й конструктивних трансформацій, є двигун, зокрема його кривошипно-шатунний (КШМ) та газорозподільний (ГРМ) механізми.

У 90-х рр.. XX ст. німецький концерн Volkswagen розпочав серійне виробництво двигунів нових компоновок – VR- та W-подібних [1]. Першим VR-двигуном у 1991 р. став шестициліндровий двигун із робочим об'ємом циліндрів 2,8 л. Це рядно-зміщений агрегат із кутом розвалу циліндрів 15°, які розміщені у шаховому порядку (див. рис. 1, а). У 1998 р. було випущено п'ятициліндровий двигун VR5. Цей рядно-зміщений двигун поєднує переваги рядних та V-подібних двигунів, адже він короткий та вузький і має лише одну головку блока, що спрощує його конструкцію та виготовлення.

Серійне виробництво W-подібних двигунів було розпочато у 2001 р.: W12 – для представницьких седанів Audi A8 і W8 – для топ-версії Volkswagen Passat [2]. За архітектурою він нагадує простий V-подібний двигун, циліндри якого у кожній половині блоку розміщені з невеликим зміщенням (див. рис. 1, б). Ці двигуни доволі компактні: довжина W8 – 420 мм, а W12 – 513 мм.

Нові компоновки двигунів позначилися на будові й інших деталей КШМ, зокрема поршнів і колінчастих валів.

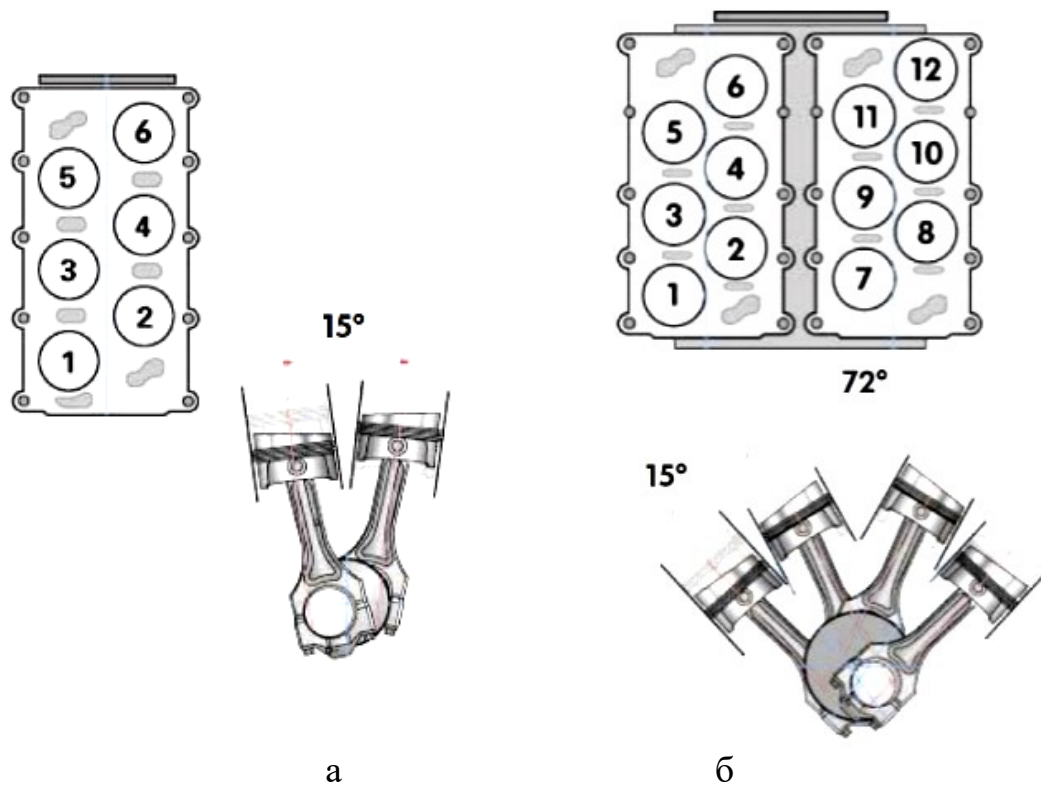


Рис. 1. Компоновка VR-подібного (а) та W-подібного (б) двигунів [3]

На жаль, у підручниках і навчальних посібниках із будови автомобілів опис конструкції автомобіля подається на прикладі моделей 70-80-х рр. XX ст. Навіть у підручниках, виданих українською мовою у 2006 – 2019 рр., описано будову конструкцій агрегатів автомобілів кінця минулого століття. Тому сьогодні основним джерелом інформації про будову та роботу сучасних автомобільних двигунів є ресурси Internet. Однак вони потребують уважного й критичного огляду та належного опрацювання.

Результатами такого опрацювання, зокрема щодо VR- та W-двигунів, повинні стати:

- 1) укладений теоретичний матеріал із характеристикою особливостей будови та роботи VR- та W-двигунів;
- 2) підбірка рисунків і схем, що демонструють будову цього типу двигунів;
- 3) розроблені лабораторно-практичні роботи з вивчення VR- та W-двигунів;
- 4) підбірка відеофільмів з відеохостингу YouTube, що демонструють роботу двигунів;
- 5) комплект завдань (теми рефератів та електронних презентацій) для самостійного опрацювання здобувачами освіти;
- 6) комплект завдань для контролю навчальних досягнень студентів.

Такий методичний супровід освітнього процесу сприятиме ефективності професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі автомобільного транспорту, які здобувають освіту в коледжах і технікумах.

1. VR-двигуни. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/VR6> (дата звернення 04.03.2024).

2. W10: уникальный двигатель Volkswagen, про который почти ничего не известно URL: <https://motor.ru/selector/w10-unikalnyi-dvigatel-volkswagen-pro-kotoryi-pochti-nichego-neizvestno.htm> (дата звернення 04.03.2024).

3. W-образные двигатели – что значит W? URL: [https://autoholding.net/338\\_W\\_obraznie\\_dvigateli\\_cho\\_znachit.html](https://autoholding.net/338_W_obraznie_dvigateli_cho_znachit.html) (дата звернення 02.03.2024).



## Методичні особливості навчання старшокласників основ схематичного креслення

*Оксана Цвігун, Іван Нищак*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [oksana.tsvihun@dspu.edu.ua](mailto:oksana.tsvihun@dspu.edu.ua), [nyshchak@dspu.edu.ua](mailto:nyshchak@dspu.edu.ua)*

Наочне сприйняття будови виробу (складальної одиниці, конструкції) та способів поєднання усіх його складових забезпечує конструкторсько-графічний документ – складальний кресленик. Однак з'ясувати способи взаємодії усіх деталей у виробі та встановити процеси, що здійснюються в момент експлуатації виробу, згідно складального кресленика доволі складно, а інколи – неможливо. Тому постала необхідність використовувати спрощене представлення складної будови виробів у вигляді спеціальних схем, що забезпечують можливість наочного й умовного представлення принципу дії виробів. Крім того, схеми використовують, коли на кресленику не доцільно зображати конструкцію з'єднань деталей або окремих складових виробу.

Схема – це спеціальний графічний документ, що містить умовне представлення основних частин виробу та систему взаємозв'язків між ними [1].

Технічні схеми отримали широке застосування у багатьох сферах сучасної промисловості як конструкторська документація, необхідна для монтажу, налагодження, випробовування та контролю різноманітних виробів, електронних і сантехнічних елементів, систем вентиляції та ін., а також для графічного відображення принципів роботи механізмів, агрегатів, машин.

У залежності від типу складових частин (елементів), що містяться у виробі, а також взаємозв'язків між ними, схеми класифікують за різними ознаками й, відповідно, виокремлюють схеми електричні, кінематичні, гідравлічні, оптичні, комбіновані та ін. [1].

Ознайомлення старшокласників з особливостями виконання технічних схем на уроках креслення є вкрай важливим завданням, оскільки сучасній людині все частіше доводиться мати справу зі схемами, особливо для визначення принципу роботи механізмів, виробів чи побутових приладів.

У шкільному курсі креслення навчальною програмою для профільної школи [2] передбачено ознайомлення учнів лише з кінематичними та електричними схемами.

*Кінематична схема* – графічний документ, що наочно відображає черговість передавання обертового моменту від джерела руху (двигуна) до виконавчих ланок машини через систему відповідних механізмів. У

шкільному курсі креслення найчастіше використовуються схеми механічних передач у редукторах та металорізальних верстатах [1].

*Електрична схема* – графічний документ, який за допомогою спеціальних умовних позначень відображає особливості конструкції виробу, його елементів та відповідних взаємозв'язків, що працює під дією електричної енергії [1].

Ознайомлюючи учнів зі схематичним кресленням, учителеві необхідно звернути увагу на такі особливості [1; 4]:

1) схеми викреслюють на стандартних креслярських форматах не дотримуючись масштабу й не враховуючи особливості розташування складових елементів виробу;

2) сумарна кількість схем, що розробляється на будь-який виріб, повинна бути мінімальною, однак сукупно вони (схеми) мають відображати інформацію, необхідну й достатню для проєктування, виготовлення, налагодження та ремонтування виробу;

3) графічні позначки елементів (пристроїв, функційних груп) потрібно розміщувати на схемах так, щоб уможливити якомога чіткіше представлення структури виробу та взаємозв'язків між його складовими;

4) лінії, що поєднують умовні позначки елементів, розташовують лише горизонтально й вертикально з найменшою кількістю зламів та перетинів;

5) у випадку проєктування виробу, що у своєму складі містить декілька окремих пристроїв, на кожний з них необхідно розробляти окрему схему. При цьому на пристрої, які можуть використовуватися у складі інших виробів, необхідно розробляти індивідуальні схеми;

6) оформляючи схему виробу, який містить пристрої, що мають індивідуальні схеми, кожний такий пристрій розглядається як окремий елемент схеми й зображається у вигляді фігури (як правило, прямокутника) суцільною лінією такої ж товщини, як і лінії зв'язку. Допускається зображати такі пристрої у вигляді фігури лініями, удвічі товстішими за лінії зв'язку, а також у вигляді умовної графічної позначки.

Важливе значення при вивченні схематичного креслення має виконання учнями графічних робіт. Програмою з креслення [2] передбачено значну кількість обов'язкових графічних робіт, які дають змогу учителю контролювати і систематизувати знання учнів.

При плануванні графічної роботи необхідно:

- старанно продумати організацію діяльності учнів на уроці;
- заздалегідь підготувати варіанти індивідуальних завдань із врахуванням їх складності;
- розробити критерії оцінювання графічної роботи.

Надто складні варіанти завдань породжують в учнів невпевненість у власних силах, створюють напружену психологічну атмосферу. Однак

занадто легкі завдання не сприяють розвитку інтелектуальних здібностей учнів, знижують інтерес до навчання [3].

Перевірка графічних робіт вчителем має передбачати не лише виправлення допущених учнями помилок, але й колективний їх аналіз з детальним поясненням причин, що зумовили появу відповідних неточностей.

1. Ванін В.В., Бліок А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації: навч. посіб. 4-те вид., випр. і доп. Київ: Каравела, 2012. 200 с.
2. Навчальні програми з креслення: програма для профільного навчання учнів загальноосвітніх навчальних закладів / Уклад. В.К. Сидоренко, А.М. Гедзик. Київ, 2010. 23 с.
3. Нищак І.Д, Інженерно-графічні знання, уміння та навички вчителя технологій: квінтесенція понять. *Збірник наукових праць. Педагогічні науки*. Херсон: ХДУ, 2014. Вип. 66. С. 365–370.
4. Нищак І.Д. Навчання будівельного і схематичного креслення майбутніх учителів технологій засобами ЕНМК «Графіка»: методичний. аспект *Трудова підготовка в рідній школі*. 2017. № 4. С. 42–47.

## **Особливості навчання професії «Виробник художніх виробів з дерева» у закладах професійно-технічної освіти**

*Владислав Чепеляк, Леонід Оршанський*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, vladyslav.chepeliak@dspu.edu.ua, orshanskilv@dspu.edu.ua*

Професійна підготовки за спеціальністю «Виробник художніх виробів з дерева» у закладах професійно-технічної освіти нині є доволі популярною. Хоча масове виробництво меблів та інших дерев'яних виробів здебільшого автоматизовано і виконується за допомогою верстатів, виробництво унікальних та вишуканих художніх виробів вимагає майстерності та творчого підходу. «Кваліфікований фахівець, який володіє навичками виготовлення художніх виробів з дерева, може створювати ексклюзивні меблі, декоративні вироби, скульптури й інші унікальні предмети, які мають високу цінність для колекціонерів, дизайнерів та просто любителів декоративно-ужиткового мистецтва» [4, с. 6]. Крім того, зростає інтерес до природних матеріалів та екологічності побутових виробів, що збільшує попит на вироби з дерева, виготовлені з використанням традиційних технік ручної праці, зокрема різьблення.

Навчання різьблення деревини є популярним напрямом у професійно-технічній освіті. У закладах професійно-технічної освіти (ЗПТО) можна здобути практичні навички та знання, необхідні для виробництва виробів з деревини, оздоблених різьбленням.

Зазвичай, навчання різьблення деревини доступне у спеціалізованих професіях, пов'язаних з обробкою деревини або меблевим виробництвом – «різьбяр», «деревобробник» або «меблевик». У ЗПТО, які пропонують навчання з різьблення деревини, здобувачі освіти отримують необхідні теоретичні знання та практичні навички. Вони вивчають різноманітні види різьблення, використання різальних інструментів, основи дизайну та композиції, а також вивчають основні технології обробки деревини (пиляння, стругання, шліфування, лакування, полірування та ін.). Під час навчання учні виготовляють різноманітні вироби з деревини, такі як меблі, рами для картин, сувеніри тощо. Це дозволяє їм отримати практичний досвід і розвинути навички різьблення.

Аналіз навчально-методичної літератури [1; 3] дав змогу визначити регіональні види різьблення деревини:

1. *Полтавське різьблення* – це один з найбільш відомих стилів тригранно-виїмчастого різьблення в Україні. Воно характеризується використанням здебільшого геометричних орнаментів, складених із

трикутників різного розміру. Елементи та мотиви полтавського різьблення виконуються на поверхнях виробу, які попередньо не опоряджені прозорим лаком, тобто різьба по чистій шліфованій поверхні.

2. *Поліське різьблення* – цей стиль різьблення є характерним для Полісся, північно-західного регіону України. Він відзначається використанням геометричних орнаментів і рослинних мотивів на «задимлених» поверхнях дерев'яних виробів і меблях.

3. *Яворівське різьблення* – цей стиль характерний для Львівщини та відомий своєю унікальною технікою та рослинними орнаментами, які виконуються напівкруглими стамесками на тонованих (фарбованих) у зелені, коричневі або червоні кольори поверхнях виробу.

4. *Гуцульське різьблення* – цей стиль різьблення пов'язаний з гуцульським етносом, який живе в Карпатах. Гуцульське різьблення характеризується використанням витончених орнаментів, геометричних мотивів і зображень рослин. Орнаменти гуцульського різьблення є доволі складними та деталізованими, часто поєднуються з інкрустацією металом, різнокольоровим деревом, кісткою, перламутром і бісером («пацьорками»).

Навчання різьблення деревини може включати різноманітні навички, які допоможуть учням розвинути творчий потенціал і стати кваліфікованими різьбярами [2]. Окрім самого процесу різьблення, основні навички, які можна вивчити під час такого навчання, включають:

1. *Дизайн та композиція*. Учні ЗПТО вивчають основи дизайну та композиції, які допомагають їм створювати естетично привабливі вироби. Це включає вивчення пропорцій, форм, ліній, текстур та інших елементів дизайну.

2. *Вибір матеріалів*. Навчання різьблення деревини також передбачає вивчення різних порід дерев та їх властивостей і характеристик. Учні навчаються вибирати підходящі деревинні матеріали для своїх проєктів з урахуванням їхньої міцності, твердості, текстури та інших чинників.

3. *Технології деревообробки*. Важлива частина професійної підготовки – це вивчення різних технологій роботи з деревом, включаючи стругання, пиляння, свердління, фрезерування, точіння, склеювання, опоряджування та ін.. Учні повинні прийоми використання різного ручного та електричного інструменту, а також володіти технологіями обробки деревини на верстатах.

4. *Використання різальних інструментів*. Різьблення деревини вимагає вміння використовувати різні різальні інструменти, такі як ножі, різці-стамески, долота тощо. Учні вивчають правильну техніку використання цих інструментів, включаючи різьблення різних форм, глибин і текстур.

5. *Опорядження поверхні*. Після завершення різьблення учні використовують різноманітні техніки опорядження поверхонь –

шліфування, лакування, полірування, фарбування, патинування тощо. Це допомагає створити гладку та привабливу поверхню виробу.

6. *Монтаж і збирання.* У процесі професійної підготовки учні вивчають технології монтажу та збирання виробів з деревини, включаючи використання клею, шурупів, з'єднувальних елементів тощо.

7. *Дотримання техніки безпеки.* Під час навчання різьблення деревини важливо навчитися дотримуватися правил безпечної праці. Учні ознайомлюються з основними правилами техніки безпеки при роботі з різальними інструментами та використанні лакофарбових матеріалів.

8. *Бізнес та маркетингові дослідження.* Окрім технічних навичок, учням важливо вивчити різні аспекти підприємницької діяльності, такі як управління виробництвом, фінанси, маркетинг та продажі. Це допоможе здобувачам освіти зрозуміти ринок, розвинути свій бренд, ефективно просувати вироби й успішно працювати в галузі художнього деревообробництва.

Отже, виготовлення художніх виробів з дерева є традиційним ремеслом українців, що нині не втратило актуальність у сучасному світі, де цінуються унікальність, якість та натуральність продуктів ручної роботи. Тому підготовка майбутніх виробників художніх виробів з дерева у ЗПТО є популярним напрямом здобуття професійної освіти, результатом якого є здатність учнів до створення високоякісних й унікальних творів, що задовольняють потреби ринку та власні творчі амбіції.

1. Бойчук В.М. Різьблення деревини: історія, методика, практика: монографія. Вінниця: Данилюк В.Г., 2011. 315 с.

2. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: підручник. Львів: Нац. лісотехн. ун-т України, 2010. 304 с.

3. Декоративно-прикладне мистецтво: навч. посіб. / Антонович Є.А., Захарчук-Чугай Р.В., Станкевич М.Є. Львів: Світ, 1993. 272 с.

4. Технологія деревообробного ремесла: навч. посіб. / Л.В. Оршанський, М.С. Курач, В.Ю. Цісарук, В.Є. Ясеницький. Тернопіль: ТЗОВ «Тернограф», 2012. 500 с.

5. Тимків Б.М., Кавас К.М. Виготовлення художніх виробів з дерева: підручнику. У 2 ч. Львів: Світ, 1995. Ч. 1: Різьба по дереву. 176 с.

## Художньо-технічні вміння: сутність та характеристика

*Володимир Ясеницький, Ольга Гуковська*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, z.yasenitska@gmail.com, olha.hukovska@dspu.edu.ua*

Створення проєктів майбутнього виробу на уроках технологій у старших класах як умови здійснення творчої проєктно-технологічної діяльності учнів розпочинається з виникнення ідеї, моделі, образу майбутнього об'єкту, його зовнішнього вигляду, зокрема, форми, кольору, декору, фактури тощо. Потім продумується послідовність реалізації проєкту і, за необхідності, здійснюється його виготовлення. Як зазначає Л.Оршанський, природі творчості на уроках технологій властива інтегративність уяви (як процесу зародження і формування ідей – художнього) і мислення (як процесу втілення ідей в життя, матеріальну форму – технічного). Відповідно поєднання художніх і технічних умінь на уроках технологій є логічною вимогою творчості у проєктно-технологічній діяльності, яку повинні забезпечити вчителі технологій. Відтак художньо-технічні вміння мають інтегративний характер, оскільки становлять синтез двох груп умінь – художніх і технічних [2].

Відомо, що **художній** – це категорія, пов'язана з мистецтвом, діяльністю у цій сфері; вона зображує дійсність в образах; відповідає певним вимогам, несе естетичний зміст. Натомість поняття «техніка» у більшості людей асоціюється з машинами, різними знаряддями праці, складними системами, які пронизують практично всі сфери суспільного життя й людської діяльності. Поняття «техніка», що походить від грецького слова «τέχνη» (техні) та означає «мистецтво», «вміння», «майстерність», виникло в результаті розвитку людської цивілізації та появи потреби у виробництві і використанні різноманітних знарядь праці. Близьким до розуміння митцями є власне античне значення слова «техніка». Тобто «техніка» як сукупність прийомів і засобів, які застосовуються у певній справі, вияв майстерності. Відповідно **«технічний»** – це категорія, пов'язана із дотриманням правил, умов, способів, технологій виготовлення й оздоблення певних виробів.

На основі аналіз літературних джерел вітчизняним дослідником Л. Оршанським визначено категорію **«художньо-технічні вміння»** як інтегративні якості особистості учня, що сприяють реалізації створеного в уяві художньо-естетичного образу об'єкта на площині або в об'ємній формі за допомогою обраної техніки виконання [2].

Педагог (вчитель технологій) має допомогти учням у реалізації творчих ідей та задумів на основі знань принципів і механізмів роботи

головного мозку людини й уміти їх використовувати для формування їхніх художньо-технічних умінь. Нейронаука доказала, що саме права й ліва півкулі мозку забезпечують єдину роботу організму, співпрацюють, забезпечуючи єдину роботу та взаємодію між різними аспектами когнітивних і поведінкових функцій людини. Загальновідомим є той факт, що у лівій півкулі головного мозку сконцентровані механізми абстрактного, технічного мислення, зокрема: логічний підхід до сприйняття світу, оперування знаками й символами, мова й мовлення, аналітична робота, лінійність і раціональність. Натомість права півкуля відповідає за візуалізацію, художнє мислення, роботу уяви, образне сприйняття, відчуття кольору, гармонії, ритму, такту музики, відчуття цілого через деталі.

Чимало сучасних учених стверджує, що за творчі здібності повністю відповідає права півкуля. Проте, на нашу думку, правильним є погляд психоаналітика М. Зденек, яка у книзі «Розвиток правої півкулі» пише: «Люди, у яких розділені півкулі головного мозку, не можуть виражати в словах свої почуття й не в змозі передати іншій людині якісь свої думки, в яких присутньо трохи фантазії. Розділення півкуль головного мозку призводить до зниження творчих здібностей. Творчі люди мають гостру потребу в тому, щоб між півкулями мозку існували зв'язки, за допомогою яких вони могли б взаємодіяти й обмінюватися інформацією» [0, с. 113]. Відтак, як зазначає Л. Оршанський, для розвитку художньо-технічних умінь, важливо гармонізувати спільну роботу обох півкуль, навчитися об'єднувати два види сприйняття та на їх основі створювати об'єкти праці, які будуть результатом творчості [2]. Звісно, недостатньо вміти лише мати розвинену уяву, висувати оригінальні ідеї, передовсім треба вміти реалізовувати ці ідеї, підбирати відповідні технології та техніки декорування, користуватися комп'ютерними програмами, ручними і електрофікованими інструментами, пристроями й обладнанням, щоб з їх допомогою проектувати та виготовляти творчий продукт.

У результаті аналізу літературних джерел і змісту навчальних програм з технологій з'ясовано, що найпоширенішими й такими, які найчастіше застосовуються учнями на заняттях у шкільних майстернях, є такі *вміння*:

1) *обирати доцільну конструкцію виробу* – передбачає вміння взаємопов'язувати напрями модних тенденцій і стилів з особливостями та властивостями матеріалів, з яких буде виготовлятися виріб, урахувати технічні вимоги до виготовлення виробу;

2) *підбирати матеріали відповідно до конструкції виробу* – передбачає вміння визначати комплекс властивостей і можливостей, які повинен володіти матеріал, тобто необхідно знати конструктивні особливості виробу, його призначення, умови експлуатації, вік споживача та уміти використовувати ці знання;

3) *читати й виконувати нариси, ескізи, креслення виробу* – передбачає



вміння малювати, креслити, розуміти нариси, ескізи, креслення, зроблені іншими людьми, а також використовувати їх за власною метою; уміння більш детально уявити майбутній виріб, розрахувати його пропорції;

4) *складати композицію виробу, взаємно розташовувати її елементи, підбирати кольорову гаму виробу, забезпечувати стилеву єдність усіх його елементів* – передбачає вміння створювати єдине гармонійне виразне ціле з окремих частин, забезпечувати взаємозв'язок форми виробу та його оздоблення, співвідношення розмірів елементів; враховувати закони кольорової гармонії; забезпечувати узгодженість елементів, відсутність у композиції суперечностей між різними характеристиками (колір, маса, фактура, текстура тощо);

5) *використовувати елементи комбінаторики в конструюванні виробу* – передбачає вміння комбінувати різними способами форми, елементи на площині під час створення композицій; комбінувати типізовані стандартні елементи (модулі) для створення цілісної форми; комбінувати деталі, пропорційні членування всередині певної форми (відповідно до однієї конструктивної основи або базової форми); збагачувати вигляд виробу шляхом варіацій кольору, групування, орнаментации елементів цілого;

6) *враховувати особливості матеріалів у процесі розмічання виробу, розмічати і різати матеріал за шаблоном, лекалом, кресленням; проводити контрольне вимірювання заготовок* – передбачає вміння визначати витрати матеріалів, виходячи з об'єму виробу, норм на припуски для розкроювання виробу за шаблоном, лекалом, кресленням; враховувати особливості матеріалів, наприклад, тканин під час розкрою (ширину полотна, зсідання, тертя і цупкість, переплетення тощо); здійснювати підготовку матеріалів до розкрою, економну розкладку шаблонів, лекал, креслень тощо;

7) *виготовляти макети й моделі виробу* – передбачає вміння враховувати особливості матеріалів, обраних для макетування та моделювання, їх можливості для імітування фактур; розраховувати масштаб макету; обирати й виготовляти оптимальний варіант конструкції на основі вимог дизайну та економічної оцінки.

Підтвердити важливість формування вище зазначених художньо-технічних умінь можна, розглянувши їх місце у проєктно-технологічній діяльності, яку мають здійснювати учні й організовувати вчителі технологій на уроках в шкільних навчальних майстернях.

1. Зденек М. Розвиток правої півкулі: монографія. Харків: Фоліо, 2014. 352 с.

2. Оршанський Л.В., Матвісів Я.Я., Ясеницький В.С. Педагогічні умови формування проєктно-технологічної культури школярів на уроках технологій. *Молодь і ринок*. 2023. № 5 (213). С. 24-29.

3. Рассел К., Картер Ф. Розвивайте інтелект. Вправи для розвитку творчого мислення, пам'яті, кмітливості та інтелекту. Харків: Фоліо, 2013. 180 с.

## Організаційно-методичні умови використання цифрових технологій у професійній підготовці майбутніх фахівців

*Юрій Ясків, Вікторія Сасин*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, yurii.yaskiv@dspu.edu.ua, viktoriia.sasyn@dspu.edu.ua*

Використання цифрових технологій у процесі підготовки майбутніх фахівців безпосередньо пов'язано з цифровізацією сучасного суспільства. Однією з умов цифровізації соціуму, підготовки людини до повноцінного життя є *цифровізація освітньої галузі*. Без міцного фундаменту, закладеного в галузі освіти, жодні, навіть найвидатніші відкриття, не зроблять суспільство дійсно цифровізованим. Як зазначає О. Кривошина, цифровізація освітньої галузі повинна в певній мірі випереджати цифровізацію інших напрямів суспільної діяльності, оскільки саме тут закладаються соціальні, психологічні, загальнокультурні, а також професійні передумови цифровізації особистості і, отже, й суспільства загалом [6].

Цифровізація вищої освіти полягає у створенні умов студентам і викладачам вільного доступу до великих обсягів інформації в базах даних, електронних архівах, довідниках, підручниках, енциклопедіях тощо. Відтак успішна реалізація можливостей використання цифрових технологій в освітній галузі можлива лише на основі комплексної цифровізації освітнього процесу.

У Національній стратегії розвитку освіти в Україні наголошується на пріоритеті нових цифрових технологій як засобу формування інноваційної освіти XXI століття. Водночас зазначається, що введення в закладах загальної середньої освіти лише спеціального предмета з інформаційно-комунікаційних технологій не вирішує всіх проблем, адже сучасні цілі освіти можна досягти лише в разі, коли при викладанні всього комплексу навчальних предметів будуть використані нові цифрові технології [7].

На основі аналізу наукових джерел нами виділені дві ключові *умови використання цифрових технологій* в підготовці фахівців:

1. *Комплексність* – передбачає застосування цифрових технологій в усіх сферах діяльності закладу вищої освіти. Це означає, що цифрові технології повинні використовуватися для розв'язання навчальних і виробничих завдань як студентами і викладачами, так й адміністрацією закладу.

2. *Наступність технологій навчання* – визначає важливість застосування цифрових технологій упродовж всього періоду вивчення будь-якої навчальної дисципліни. Використовуючи засоби цифрових технологій

у процесі викладання дисципліни, викладач повинен і в подальші роки системно дотримуватися тієї ж технології. Це, своєю чергою, потребує розроблення програмно-методичного комплексу для всіх років навчання з цієї дисципліни, а від викладача – вміння його ефективно використовувати. Крім того, комплексність технологій навчання передбачає використання цифрових технологій для навчання студентів з усіх дисциплін фахової підготовки. Комплексність програмно-методичного забезпечення з навчальної дисципліни означає, що, з одного боку, воно має бути достатнім за обсягом, щоб забезпечити регулярне проведення занять з використанням цифрових продуктів і засобів, а з іншого – програмно-методичний комплекс має містити різноманітні за дидактичним призначенням програми – довідково-інформаційні системи, тренажери, контрольно-тестові платформи тощо.

Однак, на жаль, найрізноманітніші плани можуть залишитися невиконаними, якщо не буде створено необхідних організаційно-методичних умов. У зв'язку з цим, особливу увагу заслуговує погляд С. Сисоєва про те, що ефективність використання цифрових технологій визначається трьома взаємопов'язаними аспектами її забезпечення – технічним, методичним й організаційним [9].

*Технічне забезпечення* повинно містити сучасні мультимедійні комп'ютерні класи та лабораторії, оснащені різними периферійними пристроями з розвинутою мережею комунікацій. «Персональні комп'ютери, об'єднані в освітні обчислювальні мережі повинні використовуватися для передачі інформації студентам, зворотного зв'язку від студентів до викладача, контролю знань, організації самостійної роботи, обробки та документування інформації» [6, с. 114]. При цьому велике значення має, як організаційне забезпечення ефективного використання цифрових технологій в закладах вищої освіти (ремонт, обслуговування, модернізація тощо), так і надання вільного доступу для студентів і викладачів.

Створення якісної матеріально-технічної бази цифровізації є необхідною, але недостатньою умовою впровадження цифрових технологій в освітній процес. Практика показує, що використання цифрових технологій у вищій освіті також залежить від таких чинників: наявність програмно-методичного комплексу навчальної дисципліни (не плутати з навчально-методичним комплексом); цифрова грамотність викладачів і студентів, їх здатності та готовності до ефективного використання нових цифрових технологій. Вітчизняний учений-педагог М. Жалдак підкреслює важливість постійного підвищення рівня цифрової культури як студентів, так і викладачів, їх здатність до використання найсучасніших цифрових технологій [3].

Недостатню підготовку фахівців в галузі цифрових технологій і як наслідок – складність їх впровадження в освітній процес відзначають

чимало викладачів. Використання цифрових технологій в освітньому процесі, передбачає хоча б мінімально сформовану цифрову грамотність студентів, тобто знань основних понять з інформатики й обчислювальної техніки, операційних систем, програмних оболонок, володіння текстовим і графічним процесорами, початкове уявлення про алгоритми, мови, пакети програмування тощо. З іншого боку, використання цифрових технологій ставить більш серйозні вимоги до якості викладання та рівня кваліфікації викладачів, як за обсягом знань, так і педагогічної майстерності.

Звісно, технічне та програмне забезпечення самостійно не вирішує проблеми впровадження цифрових технологій в освітній процес: для того щоб комп'ютер став необхідним інструментом в професійній підготовці студентів, потрібна спеціальна підготовка викладачів до роботи в нових умовах. Погоджуємося з думкою М. Згуровського про те, що найсучасніші технічні засоби не забезпечать необхідного ефекту, якщо вони будуть використовуватися невміло, без необхідної методичної підготовки та розробки дидактичних матеріалів, із порушенням ергономічних і психолого-педагогічних вимог, необґрунтованим розширенням галузей їх застосування, тобто методично безграмотно [4].

Слід зазначити вплив розглянутих умов стосовно технологічної освітньої галузі. Технологічно культурна людина – це особистість з розвинутими креативними, комунікативними, соціальними, дослідницькими, інформаційними, загальнокультурними і загально-професійними вміннями та навичками. У Концепції технологічної освіти учнів загальноосвітніх навчальних закладів України, розробленій колективом відомих учених-педагогів безапеляційно зазначається: «Цифрова культура є складовою технологічної культури. Становлення і розвиток технологічної культури зумовлює необхідність технологічної освіти» [5, с. 4]. Відтак метою технологічної освіти є формування системи знань в специфічній технологічно перетворювальній діяльності, а також формування духовної, інтелектуальної, фізично розвиненої та технічно грамотної особистості, зорієнтованої на досягнення високого результату власної діяльності в умовах свободи вибору, конкурентної змагальності, обмеженості ресурсів і широкого застосування цифрових технологій.

Відомий вчений-педагог, академік Р. Гуревич підкреслює важливість цифровізації освітнього середовища, яке уможливить:

- отримання дидактично відібраної навчальної інформації як з дисциплін в цілому, так і з окремих тем;
- супровід занять інформацією про нові прогресивні технології, технологічні процеси, способи перетворювальної діяльності тощо;
- впровадження комп'ютерних методів моніторингу навчальних досягнень;

- створення мультимедійних навчальних матеріалів, електронних підручників, посібників, засобів тестового контролю тощо;
- миттєве отримання необхідної інформації з мережі Internet;
- використання цифрових технологій для самоконтролю знань тощо [2].

Таким чином, використання цифрових технологій в освітньому процесі висуває певні вимоги до викладачів, як-от: 1) уміння працювати з текстовими і графічними редакторами, системами управління базами даних, програмами зі створення електронних таблиць та ін.; 2) готувати та друкувати навчальну документацію; 3) використовувати телекомунікаційні та мультимедійні технології; 4) вміння організувати пошук потрібної інформації для наукової і педагогічної діяльності.

Цифровізація освіти передбачає розроблення навчального забезпечення процесу підготовки фахівців на основі нових цифрових технологій. На переконання І. Нищака, педагогічна ефективність цифрових технологій і засобів навчання значно підвищиться, якщо в їх створенні братимуть участь практикуючі педагоги. «Сподіватися на те, що розробники комп'ютерних систем навчання запропонують викладачам добротний навчальний матеріал, який би враховував особливості освітнього процесу для конкретних умов, не доводиться» [8, с. 165].

Успішне застосування цифрових технологій в освітньому процесі залежить також від умінь викладачів критично оцінювати педагогічні програмні засоби, визначати їх місце в освітньому процесі, їх дидактичну ефективність, а також результативність навчання з використанням конкретних освітніх програмних продуктів та коригування залежно від цього процесу навчання. Не менш важливі проблеми відбору навчального матеріалу, при вивченні якого комп'ютер буде найбільш корисним, а також визначення тем, вивчення яких краще здійснювати традиційними методами без використання цифрових засобів. Всі ці проблеми, на наш погляд, вирішуються поступово, у міру накопичення досвіду застосування цифрових технологій в освітньому процесі, однак на стадії професійної підготовки фахівців вони повинні бути включені в загальну методичну систему. Відтак створення викладачами електронних навчальних програм і використання нових цифрових технологій при вивченні професійно орієнтованих дисциплін є однією з важливих умов ефективної підготовки студентів до майбутньої професійної діяльності.

Отже, підготовка майбутніх фахівців до застосування цифрових технологій у професійній діяльності дозволить підвищити рівень цифрової культури студентів. Адже вміння наочно представляти інформацію у вигляді таблиць і графіків, рисунків і креслень, етапів проєктування і технологічних процесів, використання готових навчальних цифрових програм і засобів на робочих місцях, обладнаних персональними

комп'ютерами, стає обов'язковою складовою професійної підготовки у закладах вищої освіти.

На основі науково-дидактичної літератури нами виокремлено основні **організаційно-методичні умови**, що забезпечують здійснення ефективного використання цифрових технологій в освітньому процесі:

- 1) рівень технічної оснащеності закладу вищої освіти;
- 2) забезпечення можливості вільного доступу до глобальної інформаційної мережі Internet;
- 3) формування у студентів умінь здобувати нові знання за допомогою цифрових технологій;
- 4) підготовленість викладачів закладів вищої освіти до здійснення освітнього процесу з використання сучасних цифрових технологій;
- 5) наявність дидактичного і методичного забезпечення (освітніх комп'ютерних програм з дисциплін професійної підготовки, методичних рекомендацій з використання цифрових технологій в освітньому процесі тощо);
- 6) організація самостійної роботи студентів з використанням цифрових технологій.

1. Арешонков В. Ю. Цифровізація вищої освіти: виклики та відповіді. *Вісник НАПН України*. 2020. № 2 (2). С. 1 – 6.
2. Гуревич Р. С., Гордійчук Г. Б., Коношевський Л. Л. Освітнє середовище для підготовки майбутніх педагогів засобами цифрових технологій: монографія / за ред.: Р. С. Гуревич. Вінниця : Рогальська І.О., 2011. 347 с.
3. Жалдак М.І. Система підготовки вчителя до використання цифрових технологій в навчальному процесі. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2011. №. 11. С. 3 – 15.
4. Згуровський М.З., Сидоренко С.І., Холмська Г.Д. Шляхами педагогіки комп'ютерних технологій: перший досвід технічного університету. Київ: Наукова думка, 2003. 172 с.
5. Концепція технологічної освіти учнів загальноосвітніх навчальних закладів України / за ред.: О.М. Коберника, М.С. Корця, В. М. Мадзігона, В.К. Сидоренка та ін. Київ: Науковий світ, 2014. 22 с.
6. Кривошина О.П. Цифрова компетентність вчителя: монографія. Рівне: РДГУ, 2022. 258 с.
7. Національна стратегія розвитку освіти в Україні до 2021 року. URL: <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/4455.pf>
8. Нищак І.Д. Розробка та впровадження на заняттях з креслення комп'ютерних програмних засобів для розвитку просторового мислення учнів. *Вісник Чернігівського держ. ун-ту імені Т.Г.Шевченка*. Чернігів : ЧДПУ, 2010. Вип. 76. С. 165 – 168.
9. Сисоєва С. Цифровізація освіти: педагогічні пріоритети. *Освіта і суспільство*. 2021, № 10-11, С. 8 – 9.

## Особливості класичного стилю в ландшафтному дизайні

*Ірина Яцків, Галина Мельник*

*кафедра технологічної та професійної освіти,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, iryna.yatskiv@dspu.edu.ua, melnyk.galyana.m@dspu.edu*

Під ландшафтним дизайном розуміють науку та мистецтво komponування парків та садів. Про давні його види ми дізнаємося з різних джерел, легенд та переказів. Так згадки про Едемський сад ми знаходимо у Святому писемі [4], а Вавилонські висячі сади Семіраміді [1] належать до семи чудес світу (рис. 1).



Рис. 1. Висячі сади Семіраміді

Уміння людини облагороджувати територію проживання простягається в глибочинь віків. Так, первісні люди, перемістившись на нову стоянку, розпочинали облаштування ділянок для власних потреб, а жителі Месопотамії та Давнього Єгипту садівництво звели до рівня мистецтва.

Оформлення садів і парків було й у центрі уваги стародавніх римлян. Вони висаджували сади у кілька ярусів на покатих схилах та доповнювали їх розмаїтими скульптурними або архітектурних формами, а для озеленення уживали різні трави й квіти, дерева й кущі.

Садівництво в епоху Середньовіччя носило більш практичний характер: сади наповнювали фруктовими деревами та лікувальними трави, розвивалося декоративне квітникарство.

З давніх-давен сади були традиційною формою організації навколишнього простору за допомогою зелених насаджень. Особливою популярністю вони користувалися при дворах правителів і вельмож країн Сходу.

У древньому Китаї ландшафтний дизайн почав вибудовуватися у I сторіччі до нашої ери. Там давні сади були не лишень показним доповненням палаців, але й символом всесвіту у мініатюрі. Вони також були покликані реалізувати духовну функцію, адже споглядаючи їх, кожна особа розкривала власний шлях здобуття гармонії зі світом.

Через вплив Китаю ландшафтний дизайн, як й інші мистецтва, набував популярності й у країні сонця, що сходить. У Японії сади ставали духовним притулком для його відвідувачів.

Далі садівництво як мистецтво поширилося практично повсюдно. При цьому довгий час важливу роль відігравав утилітарний характер садівництва (споживання плодів і відбір плодових дерев), а пізніше більше уваги приділялося декоративності квітів.

Україна теж може похвалитися славетними здобутками у цій царині. Відомі на увесь світ є такі пам'ятки садово-паркової архітектури: Олександрія, Качанівка, дендропарк Софіївка, парк у Тульчині біля палацу Потоцьких й інші.

Розвиток стилістичних напрямків в ландшафтному дизайні налічує багато століть, проте сам термін «ландшафтна архітектура» виник у XX столітті в Америці.

Ландшафтний дизайн, ландшафтна архітектура - мистецтво, яке перебуває на стику трьох напрямків: з одного боку, архітектури, будівництва та проектування (інженерний аспект), з іншого боку, ботаніки та рослинництва (біологічний аспект) і, з третього боку, в ландшафтному дизайні використовуються відомості з історії (особливо з історії культури) і філософії. Крім того, ландшафтным дизайном називають практичні дії з озеленення та благоустрою територій [2].

Нині ландшафтний дизайн це також наука про облаштування стильних садово-паркових композицій, перетворення прибудинкової території на осередок затишку та витонченого стилю [3]. Його об'єкти є дуже затребуваними у різних країнах. Їх створення визначається взаємним узгодженням усіх деталей місцини та поєднання їх в один злагоджений простір.

Дизайн ландшафту відносять до діяльності, яка змінює видимі риси ділянки землі, включаючи:

1) живі елементи, такі як флора або фауна; або те, що зазвичай називають садівництвом, мистецтвом і ремеслом вирощування рослин з метою створення краси в ландшафті;

2) природні елементи, такі як рельєф, форма і висота рельєфу або водойми;

3) абстрактні елементи, такі як погодні умови та умови освітлення.

Підкорює розмаїттям та самобутністю сучасний список стилів ландшафтного дизайну.

Одним з найбільш відомих та розповсюджених здавна є класичний стиль. Він характеризується чітким розміщенням і узгодженістю основних елементів, які підпорядковуються головній осі симетрії. Як правило, такий стиль ландшафтного дизайну реалізується на рівних поверхнях [3]. Його прикладом є оформлення парку Версалью (рис. 2).





Рис. 2. Партер перед оранжереєю у Версалі

Кожна з деталей цього стилю має виразні геометричні обриси і розраховується із математичною скрупульозністю. Доріжки, плаці, газони і клумби, фонтани, дерева, кущі, живоплоти, квіти і трави, їх розміщення усе це має значення при побудові конкретної композиції.

Центральним елементом класичного ландшафту зазвичай виступає розташований на підвищенні палац чи будинок, який помітно звіддала. Планування парку концентрується навколо фундаментальної споруди. На округлих майданчиках розміщують монументальні статуї, помпезні фонтани, він котрих променями відходять доріжки врізнобіч.

Біля палаців переважає домінування архітектурних деталей, балюстрад, скульптур, фонтанів тощо. Далше у парк спостерігаються природні компоненти композиції: підстрижені газони, кольорові рабатки, клумби різних геометричних форм і кольорів, чіткі лінії живоплотів, кам'яні огорожі, різноманітні дерева, природні галявини з альтанками, мережа каналів та великі водойми тощо.

Такий об'єкт у класичному дизайні передбачає великі території, чималі витрати та постійне фахове обслуговування. Якщо говорити про декоративні рослини, то відбираються ті, які добре пристосовані до стрижки.

Розробка дизайн ландшафту передбачає декілька стадій. Кожна потребує повної уваги та професійної реалізації. Упущення в роботі може спричинити помітних зміни у загальній композиції.

Основу дизайну ландшафту тієї чи іншої території складають архітектурні об'єкти, а тому першу стадію пов'язують саме з ними. Зазвичай розпочинають із робіт з ремонту будівлі або її реставрації.

Друга стадія робіт передбачає розплановування газонів, адже їх вигляд та розмаїття залежить від того, які рослини висаджені; враховується їх кількість, різновиди, кольори тощо. Усі рослинні й квіткові ансамблі формують у певні композиції, які повинні гармоніювати між собою, з усією територією зокрема, її архітектурними забудовами тощо. Зараз у багатьох розсадниках можна знайти чудові як декоративні, так і дикорослі рослини

широкого асортиментного ряду. Це можуть бути газонні покриття, листяні, хвойні чи фруктові, різноманітні кущі, незбагнених кольорів квіти тощо.

Вдало доповнюють дизайн того чи іншого ландшафту групи статуй, декоративних колод чи фонтанів, природних каменів, альтанок, пергол, водоспадів, водойм та ін. Ці елементи декору привносять відчуття незвичайності та витонченості, а наявність світлових ефектів створює атмосферу дива. А тому третя стадія пов'язана з їх підбором і умілим привнесенням у загальну композицію території.

Наступна стадія передбачає власне благоустрій проектованої ділянки.

Фахове виконання ландшафтного дизайну здатне творити виняткові, феноменальні об'єкти, котрі сміливо відносять до мистецьких надбань.

1. Висячі сади Семіраміди - чудова інженерна споруда Навуходоносора. URL: <https://tsikaviy-svit.com/висячі-сади-семіраміди-чудова-інженерна-споруда-навуходоносора>
2. Ландшафтний дизайн. URL: <https://elitapark.com.ua/servants/landshaftnyy-dyzayn>
3. Ландшафтний дизайн: що це таке, особливості та стилі. URL: <https://design-proekt.com.ua/landshaftnij-design/>
4. Святе письмо Старого і нового завіту: повний переклад здійснений за оригінальними єврейськими, араміїськими та грецькими текстами. / Пер. Іван Хоменко, Львів: В-во Місіонер, 2018. 1480 с.

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ**

**ACTUAL PROBLEMS OF ECONOMY AND MANAGEMENT**

**Проблеми оцінювання кадрового потенціалу підприємства***Ростислав Василюк**група МН-2224М,**Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,**Дрогобич, Україна, [rostyslav.vasyliuk@dspu.edu.ua](mailto:rostyslav.vasyliuk@dspu.edu.ua)**Роман Постойко**група МН-2324М,**Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,**Дрогобич, Україна, [roman.postoiko@dspu.edu.ua](mailto:roman.postoiko@dspu.edu.ua)**Науковий керівник: Свінцов О.М., професор кафедри математики та економіки*

Рівень розвитку кадрового потенціалу підприємства значною мірою визначається внутрішніми та індивідуальними чинниками. Необхідним компонентом є здатність системи HR-менеджменту не лише правильно підбирати та розставляти персонал, а й достовірно проводити його оцінювання, за підсумками якого фінансувати професійний розвиток співробітників для досягнення рівня, який забезпечить організації достатню конкурентоспроможність [1].

Робота з кадровим потенціалом організації має бути спрямована насамперед на розвиток умінь та навичок, необхідних для досягнення її стратегічних цілей. Слід зазначити, що кадрові рішення повинні ухвалюватися лише на основі атестації персоналу з використанням уніфікованих надійних критеріїв, що забезпечують необхідну достовірність результату [2].

Оскільки алгоритмізація бізнес-процесів передбачає не лише побудову математичної моделі, а й формування системи критеріальної оцінки окремих показників, з відповідної методики варто використати елементи, здатні вирішити прикладні проблеми кадрової роботи. Зокрема, це елементи кадрового аудиту, пов'язані з оцінкою системи управління підприємством, що підходять для подальшої розробки самостійного алгоритму оцінювання кадрової підсистеми (таблиця 1).

Таблиця 1

Об'єкти та критерії оцінювання системи управління підприємством

| Об'єкт оцінки                      | Критерії оцінки                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Організаційна структура управління | Наявність/відсутність фрагментарних і дублюючих функцій. Розподіл управлінських функцій між посадовими особами. Відповідність структури потребам (цілям, завданням, пріоритетам) підприємства |

|                                           |                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Реалізація управлінських рішень           | Кількість та якість рішень, які не були реалізовані або які переглядалися/доповнювалися після їх прийняття                                    |
| Адекватність структури умовам конкуренції | Наявність організаційних патологій: домінування структури над функціями/цілями; бюрократизація; стагнація; дублювання організаційних зв'язків |
| Характеристика системи менеджменту        | Наявність формальної системи управління та рівень розвитку її функціональних складових                                                        |

Джерело: складено автором

Реалізацію системи оцінки як описаної вище структури доцільно проводити шляхом аналізу відповідних статистичних показників та «інтелектуального» аналізу, що застосовується в сучасних ІІІ-системах [3]. Оцінку ефективності персоналу варто здійснювати на підставі таких критеріїв (таблиця 2).

Таблиця 2

Пропоновані показники оцінювання персоналу підприємства

| Об'єкт оцінки                                           | Критерії оцінки                                                                    |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Професіоналізм                                          | Якість та продуктивність праці                                                     |
| Управлінський та інноваційний потенціал                 | Здатність ухвалювати нестандартні рішення, динаміка професійного розвитку          |
| Аналітичні здібності                                    | Характер прийнятих рішень у зоні відповідальності та рівень відпрацювання питань   |
| Здатність здійснювати представницькі функції            | Вміння переконувати і привертати увагу (ораторські здібності, культура мови тощо)  |
| Виконавча дисципліна і понаднормова робота              | Перевищення нормативних обсягів завдань одноразово чи систематично                 |
| Здатність до самостійної роботи                         | Складання та реалізація індивідуального плану виконання поставлених завдань        |
| Задоволеність статусом, можливість кар'єрного зростання | Кар'єрні плани і особисті цілі співробітника                                       |
| Реакція на зміни                                        | Відповідність реакції певним типам поведінки (опір, підтримка, пристосування тощо) |

Джерело: складено автором

З показниками оцінки системи управління ситуація достатньо очевидна – статистичні дані беруться із загальних для підприємства та його підрозділів баз даних (наприклад, аналіз організаційної структури дає змогу одночасно виявити дублювання управлінських функцій, а подальша оцінка

структурних взаємозв'язків дозволяє визначити можливість їх взаємного заміщення). Показники оцінки професіоналізму є статистично елементарними: дані про рівень браку під час виконання робіт, зменшення продуктивності праці та інші суміжні критерії вносяться до інформаційних систем будь-якого сучасного підприємства. До особливостей, проте, належить побудова взаємозв'язків між оцінюваним співробітником та іншими працівниками, внаслідок чого при аналізі того ж виробничого браку необхідно дослідити попередній та наступний етап виробничого процесу і виявити як ступінь вини кожного з учасників у погіршенні виробничих результатів, так і рівень їх участі в усуненні недоліків.

Це дозволить виявити як працівника, під час виконання трудових обов'язків якого підприємство недоотримало прибуток чи зазнало збитків, так і того, хто міг стати дійсним винуватцем ситуації, наприклад систематично порушуючи технологічні процеси виконання окремих операцій, тобто ідентифікувати потенційні «точки зростання» виробництва – або через підвищення кваліфікації «проблемного» працівника, або через заміну його на більш кваліфікованого фахівця.

1. Горбоконь В. Ю. До питання оцінки кадрового потенціалу підприємства. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки*. 2016. Випуск 17. Частина 1. С. 64-69
2. Лебедева І. Ю., Томашевська В. О. Підходи до оцінки персоналу як складової аналізу кадрового потенціалу та технології його розвитку. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 12. С. 75–81.
3. Гринько Т. В., Савченко К. С. Науково-методичні підходи до оцінки кадрового потенціалу медичного закладу. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»: науковий журнал*. Острог: Вид-во НаУОА, 2017. № 7(35). С. 23-27.

## Комплаєнс як система управління банківськими ризиками

*Лев Горбенко*

*група ЕК-ІА,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, [lev.horbenko@dspu.edu.ua](mailto:lev.horbenko@dspu.edu.ua)*

*Олександр Свінцов*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*м. Дрогобич, Україна, [svincovom@dspu.edu.ua](mailto:svincovom@dspu.edu.ua)*

*Іван Ворончак*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*м. Дрогобич, Україна, [i.voronchak@dspu.edu.ua](mailto:i.voronchak@dspu.edu.ua)*

Комплаєнс, як впроваджений у вітчизняну фінансово-банківську систему продукт західних банків, умовах євроінтеграції України набув нового значення, актуальності та ваги. Активізація реалізації комплаєнс відбувається у принципово нових умовах функціонування українських банків на тлі викликів, пов'язаних із повномасштабним військовим вторгненням РФ в Україну. За сучасних умов, вдосконалення системи комплаєнс в українських фінустановах викликане необхідністю протидії обходу санкцій до РФ, ухиленню від сплати податків та «відмиванню» незаконних коштів, фінансуванню тероризму.

Фінансово-банківська система України в умовах військового стану функціонує в «шоковому» режимі та відчуває посилення сукупних ризиків. Йдеться про високу ставку НБУ, загальне падіння кредитування та ділової активності, скорочення прямих іноземних інвестицій. Водночас, спостерігається високий рівень тіньової економіки, відтік ресурсів з банків та економіки в цілому, зростаючий дефіцит державного бюджету на тлі невизначених перспектив та ймовірного зменшення зовнішнього фінансування та кредитування. На фоні численних резонансних корупційних скандалів з розкраданням державних коштів під час воєнного стану у західних партнерів України посилюється скептицизм щодо доцільності фінансової допомоги, що відображається у тривалих політичних дебатах та суперечках у політичних та ділових колах США, Євросоюзу та інших партнерів України.

Враховуючи те, що банки перетворюються на основних провайдерів грошових потоків, за винятком готівки та криптовалют, одним з основних інструментів мінімізації ризиків стає комплаєнс.

Банківський ризик, у даному випадку, визначається як імовірність виникнення несприятливих подій/тенденцій, що негативно впливають на

фінансову стійкість банків. При цьому, єдиний підхід до формування переліку ризиків у діловій практиці відсутній і вони здебільшого визначаються у внутрішніх документах фінустанов. В Україні переважно виокремлюють такі банківські ризики: операційний ризик, кредитний ризик, ризик ліквідності, ринковий ризик, ризик зміни процентної ставки, валютний ризик, репутаційний і юридичний ризик [1].

Банківський комплаєнс – це відповідність фінустанови нормам законодавства і правовим актам, діючим у даній конкретній країні [2]. Система комплаєнс забезпечує контроль прозорості і законності функціонування банку за усіма напрямками його роботи: активні, пасивні, документарні та неторгові операції, бухгалтерія, маркетинг, комунікації. Якщо банк (фінансова група) є міжнародним, в кожній країні, де він працює, місцева структура повинна підтримувати власний комплаєнс, адаптований до місцевого законодавства.

В умовах євроінтеграції України та її фінансово-банківської системи в ЄС, комплаєнс стає невід'ємною частиною управління ризиками у вітчизняних фінустановах, його використання перманентно та системно розширюється і вдосконалюється. При цьому, система комплаєнс охоплює всі види банківських ризиків і покликана їх мінімізувати та попередити.

Комплаєнс в вітчизняному банкінгу став системою контролю і управління ризиками, які виникають внаслідок корупційних та інших протиправних діянь, недотримання законодавства, приписів регуляторів, контролюючих організацій, внутрішніх документів тощо.

При цьому, до останнього часу, банківський комплаєнс в Україні активно використовувався переважно у дочірніх структурах західних банків, а в банках з національним капіталом був відсутній в принципі, або мав рудиментарно-пасивний характер. Основним драйвером того, що система комплаєнс розвивається і інтегрується в український банкінг, є євроінтеграція і необхідність відповідати нормам ЄС та міжнародним вимогам [3]. Тому, в першу чергу, мова йде про поєднання комплаєнсу з обов'язковим фінансовим моніторингом. Враховуючи те, що банки в Україні є офіційними податковими агентами, посилюється комплаєнс дисципліна при верифікації клієнтів (фізичних та юридичних осіб), операцій та угод, обліку та повідомлень про відкриття рахунків, контролі ведення експортно-імпоротної діяльності тощо, особливо на тлі зовнішніх та внутрішніх загроз, викликаних військовою агресією РФ. За ефективного та цілеспрямованого підходу, комплаєнс-підрозділи банків акумулюють дані про фінансовий стан, родинні та бізнес зв'язки осіб, реквізити підприємств, рахунки у банках (у т.ч. за кордоном). У комплаєнс-підрозділах отримана інформація систематизується, консолідується і на її основі формуються власні бази, які є частинами глобальної бази комплаєнс у материнських структурах та глобальних інституціях [4].



У банках підрозділи комплаєнс, як і фінансового моніторингу, є незалежними центрами прийняття відповідних рішень практично за всіма видами діяльності фінустанови. При цьому вони взаємодіють з іншими структурами: підрозділами забезпечення інформацією, програмними рішеннями, безпеки та людськими ресурсами.

Особливістю комплаєнс в українських дочірніх банках з західним капіталом є те, що керівниками, тобто комплаєнс-офіцерами, є виключно іноземні банкіри, що займають посади не нижче члена правління. Аналогічної практики віднедавна стали дотримуватися фінустанови з національним капіталом. Поширеною стає і практика отримання західними дочірніми банками сертифікату ISO, що засвідчує їх відповідність європейським нормам та стандартам комплаєнс [5].

Отже, комплаєнс актуальним і дієвим інструментом реагування на корупційні виклики, санкційні та інші глобальні обмеження. Зазначений механізм також передбачає опосередковане використання «Системи автоматичного обміну інформацією про рух на закордонних рахунках між податковими службами різних країн». Все це забезпечує зростаючий позитивний ефект у контексті ускладнення процесу обходу та ухилення від санкцій, укриття та «відмивання» незаконних коштів та фінансування тероризму. Одночасно динаміка інтеграції у периферійних країнах є надзвичайно низькою, оскільки не усуваються основні причини функціонування тіньового сектору економіки: корупція, неефективна податкова система, повільне економічне зростання, низька рентабельність підприємств, скорочення реальних доходів населення, відсутність гарантій правового захисту.

1. Бавикін Кирило. Комплаєнс при відкритті банківського рахунку в країнах ЄС. Асоціація правників України. URL: <https://uba.ua/news/komplayens-pry-vidkrytti-bankivskogo-rahunku-v-krayinah-yes> (дата звернення: 01.03.2024 р).
2. Українські компанії почали впроваджувати комплаєнс-контроль. Що це і навіщо? URL: <https://youcontrol.com.ua/articles/komplaiens-kontrol-shcho-tse-i-navishcho/> (дата звернення: 01.03.2024 р).
3. Окунев Олександр, Бойко Олег, Лукін Сергій (2018) Антикорупційний комплаєнс. Посібник для програми з підготовки осіб, відповідальних за реалізацію антикорупційної програми. Професійна асоціація корпоративного управління. URL: <https://cgpa.com.ua/wp-content/uploads/2018/07/Compliance.pdf> (дата звернення: 01.03.2024 р).
4. Бедненко Владислав. На перший нагляд. *Юридична практика*. № 33-34 (1234-1235) URL: <https://pravo.ua/articles/na-pershyi-nahliad/> (дата звернення: 01.03.2024 р).
5. Спектор Андрій. Комплаєнс в Україні: проблемні кредити звернули увагу на антидот. Закон і бізнес. <https://zib.com.ua/ua/150514.html> (дата звернення: 01.03.2024 р).

## **Особливості застосування цінових інструментів стимулювання продажів на ринку поштово-логістичних послуг**

*Євген Левандовський*

*група ЕК-ІА,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [lev.horbenko@dspu.edu.ua](mailto:lev.horbenko@dspu.edu.ua)*

*Олександр Свінцов*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [svincovom@dspu.edu.ua](mailto:svincovom@dspu.edu.ua)*

*Іван Ворончак*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [i.voronchak@dspu.edu.ua](mailto:i.voronchak@dspu.edu.ua)*

Цінові інструменти стимулювання продажів можуть застосовуватись паралельно або альтернативно. Основною умовою їх застосування щодо клієнта є його ідентифікація шляхом укладання з ним договору або реєстрації карти ідентифікації на ім'я клієнта (віртуальна угода), або застосування будь-якого іншого основного ідентифікатора. Клієнт, якого неможливо ідентифікувати в інформаційних системах за основними ознаками ідентифікації (з причин їх відсутності), може отримувати послуги логістичної компанії тільки за стандартними умовами [1, с. 47].

Політика застосування цінових інструментів стимулювання продажів компаній, що працюють у сфері надання поштово-логістичних послуг, як правило визначає:

- види цінових інструментів стимулювання продажів;
- підходи до їх застосування до клієнтів різних категорій і різної інтенсивності споживання послуг логістичної компанії;
- принципи формування рівня та використання нетипових умов ціноутворення-знижок, бонусів та індивідуальних умов [2, с. 160].

Всі цінові інструменти стимулювання продажів підприємства, яке функціонує на ринку поштово-логістичних послуг поділяють на такі види:

1. Для клієнтів бізнес-сегменту (регіональних, національних, стратегічних): матриця знижок, ретро-бонус, агентська винагорода, програма лояльності, індивідуальні умови, бандли тощо.
2. Для клієнтів – приватних осіб: персональні акції, бонус-знижки, промокоди [3].

Розрахунок і застосування кожного цінового інструменту стимулювання продажів ґрунтуються на таких вимірювальних параметрах:

- розмір знижки у відсотках, відповідно до градації;
- абсолютна сума з урахуванням знижки, що надається;
- одиниця виміру заохочення (% або сума);
- граничні значення (рамки) цільових показників продажів;
- цільові показники (оборот, кількість відправлень);
- поріг, починаючи з якого застосовується знижена ціна [4, с. 28].

Варто зауважити, що зазначені параметри є динамічними величинами і на практиці застосовуються відповідно до умов договору, в тому числі віртуальної угоди з клієнтом. Під час аналізу досягнення клієнтом цільових показників продажів доцільно враховувати об'єднані цільові показники продажів всіх контрагентів клієнта або показники за кожним контрагентом окремо.

У сучасній бізнес-практиці застосування до клієнтів – приватних осіб акційних пропозицій, бонус-знижок та промокодів здійснюється на підставі публічних умов програм лояльності.

Порядок застосування цінових інструментів стимулювання продажів для бізнес-клієнтів фіксується в додатковій угоді до договору. Всі інструменти стимулювання продажів для бізнес-клієнтів можуть застосовуватись як альтернативно, так і одночасно, а також можуть не застосовуватись взагалі (тобто застосовується стандартна ціна на послуги незалежно від досягнутого рівня цільових показників продажів). При цьому виключається застосування двох різних інструментів в одному звітному періоді.

Комплекс рекомендованих цінових інструментів стимулювання продажів варто визначати на підставі аналізу профілю клієнта (за винятком іміджевих клієнтів).

Розрахунок вартості логістичних послуг здійснюється, як правило, на умовах платника, при цьому для клієнтів сегменту E-commerce (інтернет-магазини та торгівельні майданчики) можна рекомендувати передачу умов ціноутворення між клієнтом-відправником та вигодонабувачем послуг шляхом фіксації відповідної ознаки з урахуванням таких особливостей:

- умови ціноутворення не передаються, якщо у користувачів логістичних послуг вже діють будь-які нетипові умови або в додатковій угоді до договору уже зафіксована ознака передачі даних умов;
- у випадку оплати третьою особою, розрахунок вартості логістичних послуг здійснюється за її умовами ціноутворення [5, с. 32-33].

Значення параметрів матриці знижок залежать від профіля клієнта. У матриці знижок використовуються переважно три механізми застосування знижок:

– знижка на майбутній період – застосовується на підставі виконаних показників продажів в минулому періоді. Визначає розмір знижки, що буде діяти на всі послуги, які вигодонабувач отримає наступному періоді;

– ситуативна знижка – застосовується при досягненні договірної суми обсягу продажу. Визначається розмір знижки, що діятиме тільки на подальші послуги, оформлені в поточному періоді.

– фактична знижка. У поточному періоді всі послуги розраховуються відповідно до базової ціни, але в кінці періоду відбувається перерахунок вартості при досягненні цільових показників продажів [6, с. 109-110].

Компанія, що працює на ринку поштово-логістичних послуг в індивідуальному порядку може прийняти рішення про застосування цінових інструментів стимулювання до іміджевих клієнтів, а також учасників програм лояльності. Пріоритетними інструментами програм лояльності є персональні акції, промокоди та бонус-знижки.

Отже, в сучасних умовах функціонування логістичного ринку перелічені вище методи та прийоми дозволяють не лише залучити клієнта до співпраці, а й стимулювати розвиток ділових відносин з ним, бенефіціаром чого, в першу чергу, є саме підприємство – надавач транспортно-експедиційних послуг.

1. Григорак М. Ю. Інтелектуалізація ринку логістичних послуг: концепція, методологія, компетентність: монографія. Київ: Сік Груп Україна, 2017. 513 с.
2. Алькема В. Г., Арцюх Ю. В. Інноваційна стратегія клієнтоорієнтованого логістичного сервісу. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2014. Вип. 35. С. 159-166.
3. Стандарт організації управління «Політика застосування цінових інструментів у ТОВ «Нова пошта» (редакція 1.0 від 11.05.2017 р.).
4. Більовський К.Е. Стан та перспективи розвитку ринку логістичних послуг в Україні. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2016. Т. 2, № 4. С. 25–29.
5. Григорак М.Ю. Аналіз бізнес-моделей та стратегій інноваційного розвитку постачальників логістичних послуг. *Технологічний аудит і резерви виробництва*. 2016. № 2/5(28). С. 29-38.
6. Левковець П.Р. Мороз М.М. Бубела А.В. Лабуа А.В. Системні аспекти вдосконалення логістичного сервісу. *Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету ім. М. Остроградського*. 2008. Вип. 5(58). Ч. 2. С. 108–111.

## **Аналіз процесу стратегічного управління інноваційним розвитком підприємства**

*Василь Петруняк*

*група МН-2224М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [vasyl.petruniak@dspu.edu.ua](mailto:vasyl.petruniak@dspu.edu.ua)*

*Наталія Вашина*

*група МН-2324М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [nataliia.vashna@dspu.edu.ua](mailto:nataliia.vashna@dspu.edu.ua)*

*Іван Ворончак*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [i.voronchak@dspu.edu.ua](mailto:i.voronchak@dspu.edu.ua)*

У процесі управління інноваціями важливо чітко розуміти специфіку функціонування усіх елементів, які використовуються у регулярній операційній діяльності, а також у проектуванні, створенні та виробництві нововведень, їх взаємодії із зовнішнім оточенням, що обумовлює реалізацію системного підходу в інноваційному менеджменті.

Розглянемо особливості функціонування такої системи на прикладі корпорації «Енергоресурс-інвест». Метою інноваційної діяльності корпорації є підвищення стійкості групи підприємств в довгостроковій перспективі на основі зміни якісних і кількісних характеристик інноваційного процесу [1]. У професійній діяльності керівництва спостерігається поєднання різних підходів: системного, комплексного, ієрархічного, функціонального, процесного. Основою є застосування процесно-функціонального підходу, який відповідає вимогам стандарту ISO 9004 та є достатньо ефективним засобом розробки довгострокової портфельної стратегії [2, с. 196].

Відповідно до ієрархічного підходу система управління інноваційною діяльністю корпорації «Енергоресурс-інвест» може бути описана як чотирирівнева: перший рівень – система в цілому; другий – підсистеми; третій – компоненти системи; четвертий – елементи системи.

Застосування функціонального підходу обумовлено сукупністю господарських функцій, що реалізує корпорація «Енергоресурс-інвест». Усі функції взаємозв'язані й об'єднані функцією координації. Цей підхід найповніше виражає міжфункціональний характер інноваційно-виробничої діяльності підприємства.

Процесний підхід реалізується як процес інноваційного розвитку корпорації «Енергоресурс-інвест», тобто неперервна послідовність етапів розвитку, а також прямих і зворотних зв'язків між ними.

Серед підсистем системи управління інноваційним розвитком корпорації «Енергоресурс-інвест» центральними є функціональна і виконавська. Функціональна підсистема визначає функції інноваційного розвитку та виконує роль суб'єкта управління (рис. 1).

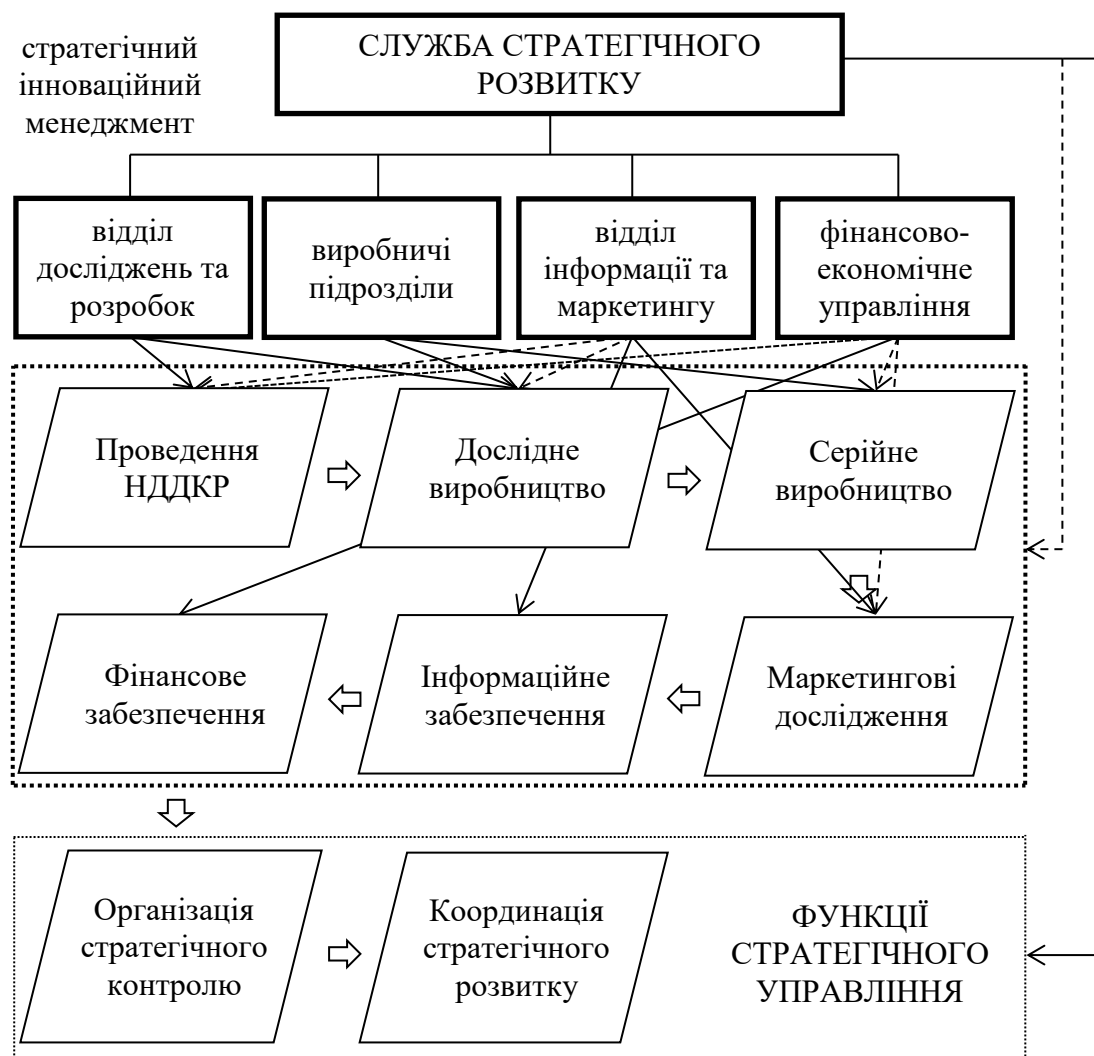


Рис. 1. Структура функціональної підсистеми інноваційного менеджменту корпорації «Енергоресурс-інвест»

Координує реалізацію всіх функцій служба стратегічного розвитку корпорації. Представлені на схемі функції пов'язані прямими та зворотними зв'язками і формують єдиний функціональний простір, починаючи з досліджень та розробок і закінчуючи аналізом ефективності інноваційної діяльності. Об'єднують їх функції стратегічного контролю та координації стратегічного розвитку.

Виконавча підсистема складається з елементів корпорації «Енергоресурс-інвест», які реалізують процеси управління інноваційним розвитком. До них належать підрозділи і спеціалісти, безпосередньо зайняті плануванням, організацією та здійсненням змін, а також поточним контролем. Корпоративним ноу-хау є функціонування групи здійснення змін у складі: керівника групи; координатора процесу змін і розвитку; керівників інноваційних проектів; функціональних спеціалістів з різних підрозділів корпорації «Енергоресурс-інвест» [3].

Позитивними сторонами функціонування описаної системи у корпорації «Енергоресурс-інвест», на нашу думку, є:

- 1) циклічність процесу стратегічного управління інноваційним розвитком підприємства;
- 2) раціональне поєднання функцій стратегічного управління інноваційним розвитком;
- 3) організація спільної роботи елементів інноваційної інфраструктури компанії;
- 4) можливість моніторингу та використання внутрішніх і зовнішніх імпульсів інноваційного розвитку та, відповідно, системного вирішення проблем інноваційного розвитку;
- 5) підвищення якості розробки новацій різних типів за рахунок координації функціональної, процесної, виконавської підсистем;
- 6) раціональна організація праці та управління;
- 7) зростання конкурентоспроможності інноваційної продукції за рахунок поліпшення якості всіх процесів, виробництва і корпорації в цілому;
- 8) активізація інноваційної діяльності корпорації «Енергоресурс-інвест», забезпечення її самоуправління та саморозвитку.

Для подальшого підвищення ефективності описаної системи слід оцінити можливість та визначити доцільні методи її модифікації для окремих підприємств, що входять до корпорації «Енергоресурс-інвест».

1. Звіт про управління Корпорації «Енергоресурс-інвест». URL: <https://drive.google.com/file/d/1gJOnUjKwwSLS-gd0XcfAxpNT-W1mGusr/view>
2. Куліков О. П., Квашина Ю. А. Методичний підхід до управління інноваційним потенціалом підприємства. *Problems of Economy*, 2023, Vol 57, Issue 3, p. 195-199. DOI: 10.32983/2222-0712-2023-3-195-200
3. Фінансова звітність корпорації «Енергоресурс-інвест» (за звітом незалежного аудитора). URL: <https://drive.google.com/file/d/1s0EF3bxh47jKoKv-2fg4IUQwO5-pTh3S/view>

## **Формування ефективної організаційної структури управління інноваційною діяльністю**

*Василь Петруняк*

*група МН-2224М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [vasyl.petruniak@dspu.edu.ua](mailto:vasyl.petruniak@dspu.edu.ua)*

*Олег Косило*

*група МН-2324М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [oleh.kosylo@dspu.edu.ua](mailto:oleh.kosylo@dspu.edu.ua)*

*Іван Ворончак*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [i.voronchak@dspu.edu.ua](mailto:i.voronchak@dspu.edu.ua)*

Підвищення конкурентоспроможності підприємства шляхом запровадження інновацій у сучасних умовах має передбачати не разові нововведення, а системні і безперервні. Ефективний інноваційний процес – це постійне вдосконалення виробництва, фінансової діяльності, збуту та інших функціональних сфер, а не лише маркетингова політика та товарні новинки [1, с. 39]. Найважливішою умовою успіху на ринку є адекватна інноваційній діяльності організаційна структура, і якщо підприємство постійно змінюється, його структура має відповідати цьому.

Для бізнесу, що прагне здійснювати інновації регулярно, необхідне формування нової організаційної структури. Вона повинна забезпечувати функціонування в умовах постійних змін та мінімізувати конфлікти інтересів. Насущні вимоги бізнес-процесу не мають відтіснити нові ідеї на задній план. При цьому інновації не повинні виходити далеко за межі операційної діяльності: не слід запроваджувати нововведення в тих сферах, про які бракує знань. Поштовхом для розвитку інноваційного процесу має бути визнання персоналом і, насамперед, керівниками існуючих недоліків та можливостей покращення ситуації.

По суті, організаційна структура повинна відображати систему управління та її елементи, вона має бути нерозривно зв'язана з здійснюваною стратегією. При цьому, якщо підприємство одразу позиціонувало себе як інноваційне, система управління та її елементи можуть залишатися попередніми, але вони по-іншому відображатимуться в організаційній структурі. Таким чином, організаційна структура – це відображення керованої підсистеми підприємства відповідно до кількості та кваліфікації працівників [2, с. 15]. На підприємствах, які здійснюють



нововведення, на перший план виходить не чіткий поділ на департаменти, а налаштованість співробітників на інновації, їхня готовність до змін.

Відповідно до загальної інтегрованої схеми управління корпорації «Енергоресурс-інвест» [3] керована підсистема (об'єкт управління) поділяється на інноваційну та забезпечуючу підсистеми. Підсистема забезпечення є відносно стабільною, а інноваційна – постійно змінюється. Вплив керуючої підсистеми (суб'єкта управління) спрямований на ці підсистеми. Таким чином, організаційна структура має відображати цю особливість – статичність та зміни. Частина організаційної структури є відносно стабільною, інша частина – перебуває у процесі постійного оновлення. Тому, для відображення специфіки інноваційної діяльності корпорації «Енергоресурс-інвест» пропонуємо використовувати організаційну структуру, що має назву «каскадна» (рис. 1).

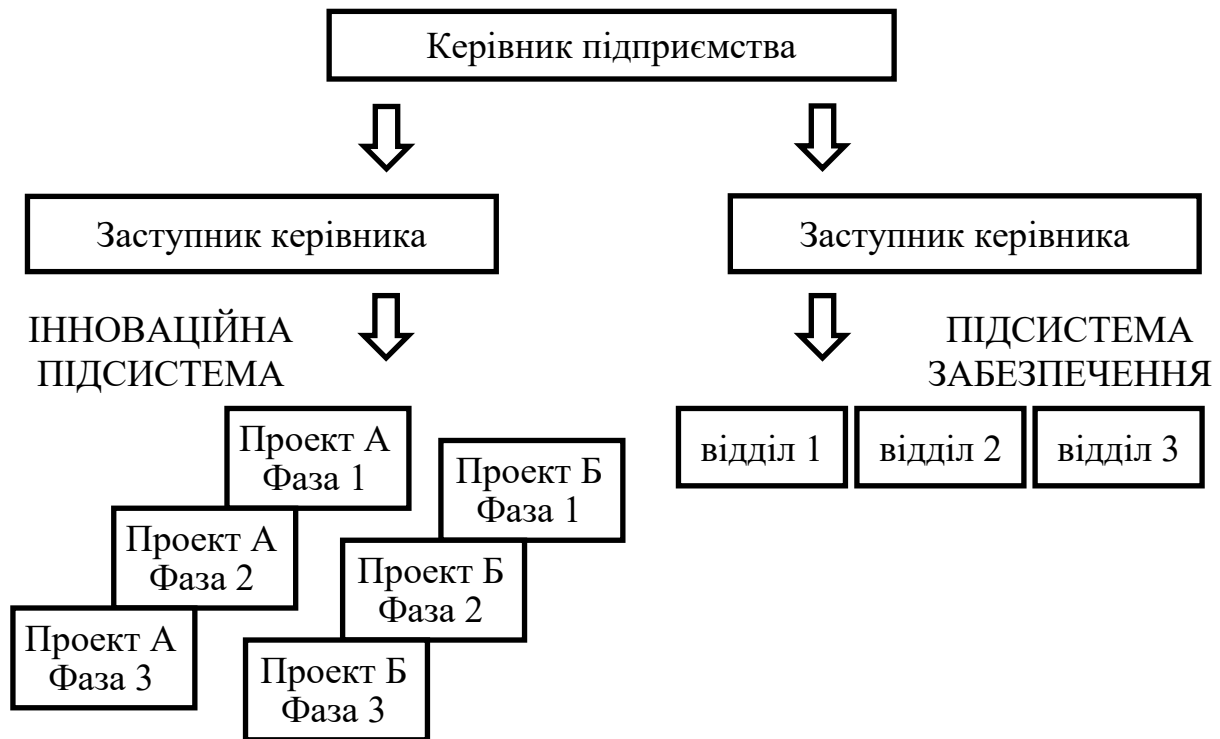


Рис. 1. Каскадна організаційна структура управління інноваціями

Її специфіка полягає в тому, що функції системи забезпечення залишаються незмінними упродовж тривалого часу або зміни відбуваються еволюційно: поступове зростання підприємства, зміни у законодавстві, впровадження інновацій (нові системи обліку, нове технологічне обладнання) та інші причини можуть сприяти цьому. Це відділи, які виконують, як правило, рутинні повторювані дії. Інші співробітники підприємства поділяються відповідно до їх кваліфікації. Проте межі між їхніми посадовими обов'язками мають бути «розмиті», вони не «ізолювані» один від одного шляхом чіткого поділу на відділи. Враховуючи, що мова

йде про підприємство, яке здійснює інноваційну діяльність, тобто зміни у ньому мають відбуватися постійно, організаційна структура не повинна бути статичною. Вона змінюватиметься залежно від стадії інноваційного процесу. А стадії інноваційного процесу залежатимуть від виду інновацій – продуктові, маркетингові, організаційні, виробничі – та від типу конкурентної поведінки підприємства.

Функціонування «каскадної» організаційної структури корпорації «Енергоресурс-інвест» пропонуємо реалізувати за таким алгоритмом:

1. У корпорації формується система управління ідеями, експертні групи періодично проводять їх добір: ідеї перетворюються на концепти.

2. Для кожного концепту призначається куратор – спеціаліст відповідної галузі, який керує проектом на всіх його стадіях.

3. Куратор планує фази (стадії) інноваційного процесу та формує команду учасників на кожну фазу. На наступній стадії склад команди змінюється на 30-50%. Можуть бути залучені учасники із зовнішнього середовища (постачальники, науковці, клієнти, консультанти тощо).

4. Кадрова служба корпорації «Енергоресурс-інвест» координує роботу співробітників та кураторів, відстежуючи їх штатний розпис. Розподіл персоналу за різними проектами має бути збалансованим. Один співробітник може бути куратором певного інноваційного проекту та учасником іншого, тобто працювати над кількома завданнями.

Така організаційна структура дозволить інноваційному процесу у корпорації «Енергоресурс-інвест» відбуватися безперервно, постійно виникатимуть нові ідеї та цілі. Ефективність діяльності підвищиться за таких умов: усі співробітники задіяні у інноваційному процесі; періодична зміна завдань персоналу мотивує творче мислення; немає перешкод для інноваційних ідей – всі ідеї аналізуються; реалізація однієї інновації може бути стадією інноваційного процесу для наступної інновації.

1. Довгань Ю. В. Теоретичні аспекти управління інноваційно-інвестиційною діяльністю підприємств. *Modern Economics*. 2022. № 36(2022). С. 38–44. doi: [https://doi.org/10.31521/modecon.V36\(2022\)-06](https://doi.org/10.31521/modecon.V36(2022)-06).

2. Ложачевська О. М., Сафонова В. Є., Гнатенко І. А., Навроцька Т. А. Управління інноваційною економікою: стратегічні підходи до бізнес-процесів, кадрового менеджменту та конкурентоспроможності. *Агросвіт*. 2021. № 15. С. 14–19. DOI: 10.32702/2306-6792.2021.15.14

3. Звіт про управління Корпорації «Енергоресурс-інвест». URL: <https://drive.google.com/file/d/1gJOnUjKwwSLS-gd0XcfAxpNT-W1mGusr/view>

## **Виклики інформаційного бізнесу в умовах цифровізації**

*Анастасія Дронь, Володимир Габчак*

*група МН-2326Б,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет імені  
Івана Франка, lg\_k@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Квасний Л.Г., професор кафедри математики та  
економіки*

Попри безліч можливостей, цифрова трансформація створює свої виклики для інформаційного бізнесу. Конкуренція на цифровому ринку надзвичайно велика, і успішність бізнесу часто залежить від здатності привертати та утримувати увагу аудиторії.

Проблеми з безпекою даних та приватністю можуть впливати на довіру споживачів до інформаційних платформ. «В цифровій економіці традиційні матеріальні чинники і ресурси господарської діяльності поступово поступаються місцем інтелектуальним і інформаційно-комунікаційним ресурсам і технологіям, що висуває перед суб'єктами бізнесу актуальні завдання ефективного формування, використання і захисту таких видів ресурсів, підвищуючи роль і значення інформаційної безпеки бізнесу як в теоретичній, так і в практичній площині». [1, с. 26] Тому інформаційні компанії повинні бути готові до впровадження найкращих практик щодо збереження даних та захисту приватності.

Інформаційний бізнес є одним з найдинамічніших та швидкозмінюваних секторів сучасної економіки.

Хоча цей сектор відкриває безліч можливостей для розвитку та інновацій, він також стикається з рядом унікальних викликів. До особливостей викликів інформаційного бізнесу можна віднести:

- Швидкі зміни технологій: Інформаційний бізнес постійно перетворюється і адаптується під впливом нових технологій. Постійні зміни у цифрових інструментах, аналітиці даних, штучному інтелекті та інших технологіях вимагають від компаній постійної готовності до інновацій.

- Конкуренція на ринку: Інформаційний бізнес - це сектор, який привертає багато учасників, що призводить до великої конкуренції. Компанії повинні постійно шукати способи вирізнення на тлі конкурентів та розвивати унікальні продукти та послуги.

- Безпека даних і приватність: У зв'язку зі зростанням кількості цифрової інформації, зростає і ризик порушення безпеки даних та приватності. Компанії повинні приділяти велику увагу захисту даних своїх клієнтів та дотриманню вимог щодо захисту особистої інформації.

- Зміна споживчих звичок: Споживчі звички постійно змінюються під впливом нових технологій та трендів. Компанії повинні бути готові швидко адаптуватися до цих змін, щоб відповідати потребам своєї аудиторії.

- Надмір інформації: З плином часу зростає обсяг доступної інформації, що може призвести до надмірного збільшення шуму в інформаційному просторі. Компаніям важливо вміти виділятися серед цього шуму та надавати цінну та релевантну інформацію своїм клієнтам.

- Зростання вимог до якості та достовірності: У світі інформаційного бізнесу зростає вимога до якості та достовірності інформації. Компанії повинні надавати точну, достовірну та перевірену інформацію, щоб зберегти довіру своїх клієнтів.

Ці виклики вимагають від компаній високої гнучкості, інноваційності та стратегічного мислення для того, щоб протистояти конкуренції та забезпечити успіх в інформаційній сфері.

Висновок:

Цифрова трансформація відкриває нові горизонти для інформаційного бізнесу, пропонуючи безліч можливостей для розвитку, інновацій та монетизації. Науковці зауважують, що «цифрова трансформація – це не зміни в технології, а змінена стратегія організації, що відображається в іншому способі мислення».[2] Однак, для успіху в цифровому світі, інформаційним компаніям необхідно постійно адаптуватися до змін, вдосконалювати свої стратегії та надавати високоякісні послуги.

1. Кузьомко В. Інформаційна безпека бізнесу в умовах цифрової трансформації економіки. URL : <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1cc3d220-2a29-47cc-ba4b-e2cbca7cb870/content>

2. Шульжик Ю.О., Грицко Р.Ю., Пеканкць С.Р. Управління змінами в умовах цифровізації. *Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом*. Економічні науки. Вип. 3 (66). 2022. С. 127-134

## Розвиток нових бізнес-моделей: інновації у світі бізнесу

Любов Квасній

кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, lg\_k@dsru.edu.ua

Бізнес-модель - це стратегічний план, який визначає, як компанія створює, поставляє та отримує вартість. Протягом останніх десятиліть, швидкий розвиток технологій, зміна споживчих звичок та поява нових ринків стимулюють компанії до пошуку нових, інноваційних бізнес-моделей. У Інноваційному рейтингу Європейського Союзу, що базується на даних про країни ЄС, країни-кандидати на вступ до ЄС та інші країни, Україна у 2023 році була включена до категорії «Інноваторів, що формуються» (Emerging Innovator). Це найнижча категорія, в яку потрапляють усі країни, показники яких у 2023 році були нижче 70% від середнього значення в ЄС. Україна знаходилася в цьому списку разом з Албанією, Боснією і Герцеговиною та Румунією і, на жаль, посіла останнє місце за загальним індексом інновацій.[1]

Однією з перспективних нових бізнес-моделей є модель плати за результатом (*Pay-for-performance*). У цій моделі компанії платять лише за результати, які вони отримують від своїх партнерів або постачальників. Це дозволяє знизити ризики для бізнесу та стимулює постачальників до досягнення більш високих результатів. [2]

Ще одна інноваційна бізнес-модель - це доставка як сервіс (*Delivery as a Service*). Компанії пропонують клієнтам послугу доставки на основі підписки або за запитом. Це особливо актуально в сучасному світі, де споживачі все більше цінують зручність та швидкість отримання товарів.

З появою платформ та додатків, які дозволяють людям обмінюватися ресурсами, економіка (*Sharing Economy*) стала однією з найбільш динамічних тенденцій у світі бізнесу. Компанії, що працюють на принципах подільної економіки, забезпечують доступ до різноманітних ресурсів, від автомобілів до житла, забезпечуючи ефективно використання ресурсів та зменшуючи витрати для споживачів.

Модель підписки на послуги (*Subscription Services*) стає все популярнішою серед компаній, які надають програмне забезпечення, медіа-контент, розважальні послуги та інше. Це дозволяє компаніям стабілізувати свій дохід, забезпечуючи постійний потік витрат від підписників.

Модель (*Freemium Model*) полягає у тому, що базовий функціонал програми або сервісу є безкоштовним, але користувачі можуть платити за додаткові функції або преміум-версію. Це дозволяє компаніям залучати широку аудиторію та монетизувати свій продукт через додаткові функції.

Отже, розвиток нових бізнес-моделей стає важливим фактором для успішного розвитку сучасного бізнесу. Бізнес-модель враховує інфраструктуру, необхідну для просування інновації на ринок в такий спосіб, який зручний і простий для покупця, а також прибутковий для підприємства. [3] Компанії, які гнучко реагують на зміни у споживчих звичках та використовують інноваційні стратегії, можуть забезпечити собі конкурентні переваги та стабільний розвиток у майбутньому.

1. Орлова Н.В., Винник Т.М., Побігун С.А. Інноваційні стратегії розвитку бізнесу в умовах кризи... *Економіка та суспільство*. Випуск 56. 2023.
2. Explore the interactive database of the 2019 indicators : веб-сайт. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator>
- 3 Teece D. Business Models, Business Strategy and Innovation. Long Range Planning. 2010. Vol. 43. No. 1. P. 172–194

## Роль мотивації в стратегічному розвитку підприємства

*Павло Козловський,*

*група МІД-104М,*

*Ігор Низовий,*

*група МН-2324М,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет  
імені Івана Франка,*

*Науковий керівник: Свінцов О.М., професор кафедри математики та  
економіки*

Науковці наголошують, що «глибокі зміни в політичній, економічній, соціальній сферах, що відбуваються в Україні, спрямовані на становлення нової економічної системи, заснованої на ринкових відносинах. Ключовими технологіями ринкової економіки є менеджмент, маркетинг і мотивація» [1]. Мотивація виступає як ключовий фактор успішного стратегічного розвитку підприємства в сучасному конкурентному бізнес-середовищі. Це не лише стимулює працівників до досягнення цілей, але і впливає на їхню відданість, продуктивність та залучення до реалізації стратегічних ініціатив.

Розвиток теорії та практики мотивації персоналу пов'язаний з переосмисленням його місця та ролі у розвитку продуктивних сил суспільства. Кожен працівник підприємства має працювати з метою максимізації ефективності використання матеріально-технічних та ресурсних можливостей підприємства в умовах конкурентного середовища. Це сприятиме підвищенню результативності та продуктивності праці. Мотивація не базується на використанні примусових заходів, які характерні для стимулів. Тому важливо розрізняти мотивацію та стимулювання як дві різні поняття. Вважаємо необхідним виділяти основні складові мотивації, що визначають поведінку людини: мотиви, потреби, інтереси та стимули (Рис. 1).

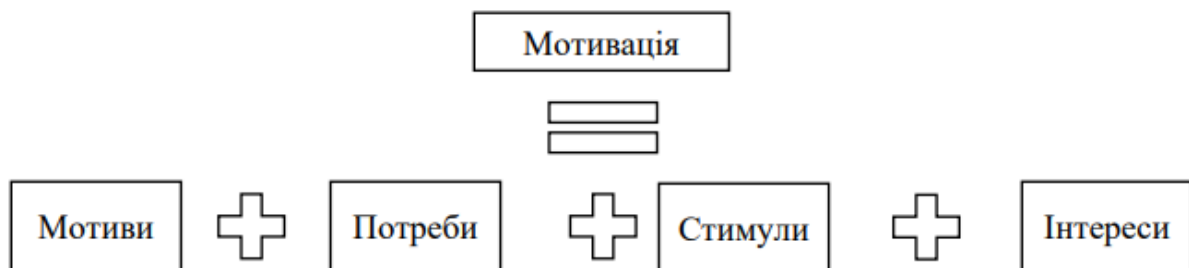


Рис. 1. – Складові мотивації

Мотивація впливає на стратегічний розвиток підприємства наступним чином:

1. Стимулює інновації та творчість

Мотивація є ключовим чинником, що сприяє розвитку інноваційних рішень та творчого мислення серед працівників. Заохочуючи їх до пошуку нових ідей та методів, підприємство може активно просуватися вперед у реалізації своєї стратегії розвитку.

2. Сприяє залученню працівників до виконання стратегічних цілей

Ефективна мотивація сприяє тому, що працівники розуміють та приймають стратегічні цілі підприємства як власні. Це забезпечує їхню більшу відданість та залучення до виконання стратегічних завдань, що є ключовим для успішного розвитку організації.

3. Сприяє підвищенню продуктивності та ефективності

Мотивовані працівники схильні до більшої продуктивності та ефективності в своїй роботі. Вони більш схильні до досягнення поставлених перед ними цілей та виконання стратегічних завдань, що сприяє загальному успіху підприємства.

4. Сприяє збереженню працівників та залучення нових кадрів

Мотивація відіграє важливу роль у збереженні талановитих працівників та залученні нових. Працівники, які відчують внутрішню мотивацію, більш схильні залишатися у компанії та долучатися до стратегічних ініціатив.[2]

5. Сприяє створенню позитивної корпоративної культури

Мотивовані працівники сприяють створенню позитивної корпоративної культури, де цінності та цілі підприємства збігаються з індивідуальними цілями працівників. Це сприяє підвищенню ефективності стратегічного управління та досягненню успіху у реалізації стратегічних цілей, стимулює колективну працю над стратегічними завданнями та забезпечує успішне досягнення цілей підприємства.

Мотивація виступає як ключовий фактор у стратегічному розвитку підприємства, стимулюючи працівників до досягнення стратегічних цілей, сприяючи інноваціям та креативності, підвищуючи продуктивність та якість роботи, зберігаючи талановитих кадрів та створюючи позитивну корпоративну культуру. Ефективна мотивація є важливим елементом стратегічного управління, що допомагає підприємствам досягати успіху та зберігати конкурентну перевагу на ринку.

Мотивація відіграє важливу роль у стратегічному розвитку підприємства, стимулюючи інновації, залучення працівників до виконання стратегічних цілей, підвищення продуктивності та ефективності, збереження талантів та створення позитивної корпоративної культури. Ефективна мотивація є ключовим елементом успішного стратегічного



управління, що допомагає підприємствам досягати своїх цілей та відзначатися в конкурентному середовищі.

1. Колот А. М. Мотивація, стимулювання й оцінка персоналу: навч. посібник. – К.: КНЕУ, 1998. – 224 с.

2. Квасній Л.Г. [Стимулювання праці персоналу підприємства на основі оцінки її результативності](#). *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії*. – №4 (10). – С. 62-67

## **Маркетингові інновації в управлінні розвитком підприємства**

*Роман Кузьо,  
група МІД-104М,*

*Роман Крисак,  
група МН-2324М,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет  
імені Івана Франка, rmb2011@ukr.net*

*Науковий керівник: Паласевич М.Б., доцент кафедри математики та  
економіки*

Маркетингові інновації виступають ключовим фактором управління розвитком підприємства. [1]

У сучасному конкурентному бізнес-середовищі успіх підприємства часто залежить від його здатності до інноваційного мислення та впровадження новаторських підходів. Маркетингові інновації виявляються ключовим елементом в управлінні розвитком підприємства, оскільки вони дозволяють відповідати змінам в ринкових умовах, задовольняти потреби клієнтів та забезпечувати стійке конкурентне переваги.

Одним з ключових етапів в управлінні розвитком підприємства є стратегічне планування маркетингових інновацій. Це включає в себе аналіз поточного стану ринку, визначення цілей та завдань, розробку стратегії та тактики впровадження інновацій, а також оцінку ефективності результатів.

Маркетингові інновації можуть бути різноманітними: від нових продуктів і послуг до революційних маркетингових стратегій та комунікаційних підходів. Важливою частиною управління розвитком підприємства є впровадження цих інновацій з метою покращення конкурентоспроможності та відкриття нових можливостей на ринку.

Ринкове середовище постійно змінюється, тому для успішного управління розвитком підприємства необхідно постійно адаптуватися до цих змін. Маркетингові інновації дозволяють підприємству не лише реагувати на зміни, але й активно впливати на них, визначати нові тренди та створювати нові ринкові можливості.

Основною метою маркетингових інновацій є створення конкурентних переваг, які дозволять підприємству зайняти сильну позицію на ринку та забезпечити стабільний розвиток у майбутньому. [2]

Маркетингові інновації є важливим інструментом управління розвитком підприємства, який дозволяє створити стійку конкурентну перевагу, відповідати на зміни на ринку та забезпечити успішну діяльність у довгостроковому періоді.

Впровадження маркетингових інновацій відіграє ключову роль у розвитку сучасного підприємства. Новаторські підходи дозволяють підприємствам не лише реагувати на зміни на ринку, але й активно впливати на них, створюючи нові тренди та відкриваючи нові ринкові можливості. Основні переваги маркетингових інновацій:

- Створення конкурентних переваг: Маркетингові інновації допомагають підприємствам відрізнитися від конкурентів, пропонуючи унікальні продукти, послуги або підходи до маркетингу. Це дозволяє зайняти сильну позицію на ринку і привертати увагу клієнтів.

- Реагування на зміни: Маркетингові інновації дозволяють підприємствам оперативно реагувати на зміни в потребах споживачів, технологічному прогресі, законодавстві та інших аспектах зовнішнього середовища.

- Створення попиту: Інноваційні маркетингові стратегії можуть створювати попит на нові продукти або послуги, які раніше не існували на ринку. Це дозволяє підприємствам відкривати нові ринки і розширювати свою клієнтську базу.

- Покращення взаємодії з клієнтами: Інноваційні маркетингові стратегії можуть поліпшити способи взаємодії з клієнтами, забезпечуючи їхнє задоволення від обслуговування та створюючи лояльність до бренду.

- Стимулювання розвитку: Маркетингові інновації можуть стимулювати економічний розвиток, сприяючи створенню нових робочих місць, росту підприємництва та підвищенню конкурентоспроможності країни в цілому.

Науковці зауважують, що «успіх цифрової трансформації вимагає ефективного управління, нового ставлення до працівників, підвищення інноваційності та гнучкості». [3] Отже, маркетингові інновації відіграють важливу роль у розвитку підприємства, дозволяючи йому не лише пристосовуватися до змін на ринку, а й активно впливати на них, створюючи нові можливості та досягаючи конкурентної переваги.

1. Квасній Л.Г., Солтисік О.О., Федішин В.В. [Роль мотивації і стимулювання персоналу в системі забезпечення розвитку підприємства.](#) Економіка і суспільство, 2017.URL: lib.pnu.edu.ua

2. Волкова М.В. Напрями вдосконалення маркетингової діяльності підприємства Економіка та управління підприємствами. *Глобальні та національні проблеми економіки*. № 16. 2017. С. 281-286.

3. Шульжик Ю.О., Грицко Р.Ю., Пеканець С.Р. Управління змінами в умовах цифровізації. *Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом*. Економічні науки. Вип. 3 (66). 2022. С. 127-134

## **Інтернет-технології в маркетинговій діяльності підприємства**

*Роман Курант,  
група МІД-104М,  
Марта Деркач,  
група МН-2324М,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет  
імені Івана Франка, rmb2011@ukr.net*

*Науковий керівник: Паласевич М.Б., доцент кафедри математики та  
економіки*

В сучасних умовах інтернет-технології виступають ключовим фактором в управлінні розвитком підприємства. [1]

З розвитком технологій інтернету в останні десятиліття маркетингова діяльність підприємств зазнала значних змін. Вплив інтернету проявляється в наступних аспектах:

За допомогою інтернет-технологій компанії можуть досягти своїх цільових аудиторій на онлайн платформах. Це включає у себе пошукову оптимізацію (SEO), контент-маркетинг, електронну пошту, соціальні медіа та інші інструменти, які допомагають привернути увагу клієнтів.

Інтернет-технології надають підприємствам можливість збирати величезну кількість даних про своїх клієнтів та їхню поведінку в мережі. Аналіз цих даних дозволяє розробляти більш ефективні стратегії маркетингу, продажів та розвитку бізнесу. Завдяки цьому, маркетингологи можуть проводити аналіз ефективності кампаній, вимірювати ROI (повернення інвестицій) та вчасно коригувати стратегію.

З використанням інтернет-технологій підприємства можуть створювати персоналізовані пропозиції для своїх клієнтів. Автоматизовані системи можуть аналізувати дані про покупки та поведінку користувачів, щоб створювати індивідуальні пропозиції, що підходять конкретному клієнту.

Інтернет-технології змінили спосіб, яким люди здійснюють покупки. Електронна комерція дозволяє підприємствам продавати свої товари та послуги в онлайн просторі, що розширює їхні можливості привертати нових клієнтів та збільшувати прибуток. Із зростанням використання мобільних пристроїв, мобільний маркетинг стає все більш важливим для підприємств. Інтернет-технології дозволяють створювати мобільно-оптимізовані веб-сайти та додатки, а також використовувати мобільну рекламу для залучення клієнтів.

Значно розширився глобальний доступ до ринків. Інтернет надає можливість взаємодіяти з клієнтами та ринками по всьому світу без фізичного обмеження місця. Це відкриває безліч нових можливостей для розвитку бізнесу та залучення нових клієнтів.

Інтернет дозволяє підприємствам встановлювати ефективну комунікацію зі своїми клієнтами через різноманітні канали, такі як веб-сайти, соціальні медіа, електронна пошта тощо. Це сприяє покращенню обслуговування клієнтів та збільшенню їхньої задоволеності.

Інтернет-технології надають безліч можливостей для проведення маркетингових кампаній та реклами. Від контент-маркетингу до рекламних кампаній у соціальних медіа, інтернет дозволяє підприємствам досягати своїх цільових аудиторій з більшою точністю та ефективністю.

Інтернет дозволяє підприємствам створювати та управляти електронними магазинами, що дозволяє їм продає товари та послуги в онлайн-режимі, залучаючи клієнтів з усього світу та забезпечуючи зручність та доступність для клієнтів.

Інтернет-технології постійно розвиваються, що відкриває нові можливості для інновацій та розвитку бізнесу. Підприємства, які вміло використовують інтернет-технології, можуть бути на передових позиціях в своїх галузях та забезпечувати конкурентні переваги.

Правильне використання інтернет-технологій може стати ключовим фактором для досягнення успіху в сучасному бізнесі. Вони дозволяють підприємствам залучати клієнтів, оптимізувати процеси, розвивати нові ринки та інновації, що створює передумови для стійкого та успішного розвитку.

Платформи соціальних медіа надають підприємствам можливість взаємодіяти зі своєю аудиторією в реальному часі, сприяючи побудові спільноти навколо їхнього бренду. Поряд з цим Інтернет-технології дозволяють створювати вірусний контент, який може швидко розповсюджуватися серед користувачів соціальних медіа.

Отже, практика показує, що Інтернет-технології значно впливають на маркетингову діяльність підприємств. Вони надають небачені раніше можливості для привертання уваги клієнтів, взаємодії з ними та підвищення ефективності маркетингових кампаній. За умови правильного використання, інтернет-технології можуть стати потужним інструментом для досягнення успіху в сучасному бізнесі.

1. Кононова І.В. Сутність процесного підходу до управління підприємством. *Економіка і регіон*. – № 3 (40). – 2013.

2. Ларка Л.С., Донець Н.М. Стратегія управління потенціалом підприємства як складова його стратегічного набору. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*. Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Технічний прогрес і ефективність виробництва. Харків: НТУ «ХПІ». 2013. – № 20 (993). – С. 159-163.

## Інноваційне управління: суть та методи

*Ярослав Лапчук*

*кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [lapchyks@dspu.edu.ua](mailto:lapchyks@dspu.edu.ua)*

*Сергій Ручко*

*група МН-2224М  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [nataliia.vashna@dspu.edu.ua](mailto:nataliia.vashna@dspu.edu.ua)*

Інноваційне управління, є важливим елементом успішної діяльності будь-якого сучасного підприємства оскільки є не просто впровадженням нових ідей чи технологій, але цілим комплексом стратегічних дій, спрямованих на створення та впровадження інновацій в усіх сферах діяльності організації.

Метою даного дослідження є розкриття суті та методів інноваційного управління як складової ефективної діяльності організації.

Розглянемо інноваційне управління як процес створення та управління новаторськими ідеями, що мають потенціал змінити уявлення про те, як працює підприємство та як воно взаємодіє зі своїм середовищем. Справжнє інноваційне управління передбачає культивування та розвиток творчого потенціалу всього колективу підприємства, стимулюючи працівників до активної участі у процесі створення та впровадження нових ідей.

Проте, саме створення ідей - це лише початок. Щоб інноваційний процес став успішним, потрібно ретельно спланувати та організувати його впровадження. Це включає в себе розробку стратегії інноваційного розвитку, визначення пріоритетних напрямків діяльності та виділення ресурсів для їх реалізації.

Далі, інноваційне управління передбачає активне впровадження новаторських підходів у всі аспекти діяльності підприємства. Це може бути впровадження нових технологій у виробництво, розробка нових продуктів чи послуг, а також запровадження ефективних методів управління та організації праці.

Крім того, інноваційне управління передбачає постійний аналіз та оцінку результатів інноваційних ініціатив з метою вчасного виявлення успішних проектів та уникнення невдач. Для цього необхідно розробляти систему моніторингу та звітності, що дозволить ефективно вести контроль за впровадженням інноваційних ідей та проектів.

Особливу увагу доцільно приділити перспективним на нашу думку методам інноваційного управління, які в сучасному бізнес-середовищі відіграють ключову роль у розвитку підприємств.

Перш за все, хотілося б звернутися до методу дизайн-мислення, який стає все більш популярним у сфері інноваційного управління. Цей метод дозволяє зосередитися на потребах та очікуваннях клієнтів, а не лише на самому виробництві чи послугах. Він спонукає до творчого підходу до вирішення проблем та створення нових продуктів чи послуг, які відповідають реальним потребам ринку.

Далі, було б корисно згадати про метод скраму, який використовується для управління інноваційними проектами у багато продуктових компаніях. Цей метод передбачає роботу невеликих, самоорганізованих команд, які швидко пристосовуються до змін та вивчаються з власних помилок. Скрам сприяє швидкому впровадженню інноваційних рішень та забезпечує високу гнучкість у реагуванні на зміни на ринку.

Не можна обійти увагою і методи відкритого інноваційного управління, що включають в себе співпрацю з зовнішніми стейкхолдерами, такими як наукові установи, стартапи, або навіть конкуренти. Ці методи дозволяють обмінюватися знаннями, ресурсами та ідеями, що сприяє появі нових перспективних рішень та продуктів.

Також, варто зазначити про значення інноваційного лідерства як методу управління, що сприяє розвитку інноваційної культури в організації. Інноваційні лідери стимулюють творчість та сприяють розвитку новаторських ідей серед персоналу, що є важливим елементом успішного інноваційного управління.

У підсумку, інноваційне управління - це процес, що вимагає не тільки креативності та творчості, але й системності та стратегічного мислення. Це комплексний підхід до управління, спрямований на досягнення конкурентних переваг та забезпечення стійкого розвитку організації в умовах постійних змін та нестабільності на ринку. Методи інноваційного управління стають все більш різноманітними та спеціалізованими, щоб відповідати потребам сучасного бізнесу. Вони дозволяють підприємствам створювати цінні продукти та послуги, бути конкурентоспроможними на ринку та ефективно реагувати на зміни в економічному середовищі.

1. Інноваційна економіка: теоретичні та практичні аспекти: монографія. Вип. 2 / за ред. К. В. Ковтуненко, Є. І. Масленнікова. Херсон: Грінь Д.С., 2017. 906 с.
2. Інноваційний менеджмент: навч. посібник / Л. І. Михайлова, О. І. Гуторов, С. Г. Турчіна, І. О. Шарко. Вид. 2-ге, доп. К.: Центр учбової літератури, 2015. 234 с.

3. Кавецький В. В., Причепа І. В., Нікіфорова Л. О. Економічне обґрунтування інноваційних рішень: навч. посібник. Вінниця: ВНТУ, 2016. 136 с.
4. Копитко М. І. Інноваційна діяльність підприємств як основа конкурентоспроможності та безпеки національної економіки. Управління системою економічної безпеки: від теорії до практики: зб. тез доповідей учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Львів, 19.04.2019) / упор. І. О. Ревак. Львів: ЛьвДУВС, 2019. С. 81–83



## Процес управління інформаційними ризиками

*Василь Пекера*

*група ЕК-1А,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*Дрогобич, Україна, [vasyl.pekera@dspu.edu.ua](mailto:vasyl.pekera@dspu.edu.ua)*

*Олександр Свінцов*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*м. Дрогобич, Україна, [svincovom@dspu.edu.ua](mailto:svincovom@dspu.edu.ua)*

Процес управління інформаційними ризиками починається з етапу оцінки ризиків. На цьому етапі проводиться інвентаризація всіх інформаційних активів компанії, включаючи призначення власників та визначення критичності інформаційних активів. Так само повинні бути визначені загрози та вразливості, пов'язані з активами, а також оцінений рівень інформаційних ризиків як функція від критичності інформаційних активів, вразливостей, які існують для активів, ймовірності реалізації загроз, які можуть використовувати дані вразливості та вплив цих загроз на інформаційні активи. Наступним етапом є етап обробки ризиків, який спрямований на визначення відповідних заходів безпеки для зменшення ризиків. Контроль за впровадженням заходів безпеки та інші деталі (термін, необхідні ресурси тощо) повинні бути офіційно задокументовані в «Плані обробки ризиків», відповідні заходи безпеки повинні бути впроваджені відповідно до «Плану обробки ризиків». Відповідно до етапу обробки ризиків, ідентифіковані ризики та процес впровадження заходів безпеки повинен контролюватися та перевірятися. Цей процес моніторингу є критичним фактором успіху для загального безперервного процесу управління ризиками. Одержані дані під час моніторингу та перегляду процесу обробки ризиків та запропоновані відповідні вдосконалення, будуть покращувати процес управління інформаційними ризиками в подальшому. Останнім етапом є підтримка і поліпшення впроваджених заходів безпеки. Процес управління ризиками є постійною діяльністю, яка спрямована на підвищення ефективності і продуктивності шляхом постійного здійснення зазначених етапів [1, с. 47].

Метою наступного етапу є визначення списку всіх вразливостей, виявлених для інформаційного активу, які можуть бути використані для реалізації потенційної загрози. Вразливістю є слабкості інформаційного активу або групи інформаційних активів, які можуть бути використані однією або кількома загрозами [2]. Експлуатація вразливості може привести до втрати або пошкодження цих активів і бізнесу компанії. Вразливість не заподіє ніякої шкоди сама по собі, повинні існувати загрози, які можуть використовувати її.

Вразливості, які існують для інформаційних активів або груп активів можна визначити за допомогою програмного забезпечення для оцінки вразливості, аналізу слабких місць у активах і використовуючи професійний досвід.

Загроза є потенційною причиною інцидентів інформаційної безпеки, які можуть завдати шкоди системі чи компанії. Загрозам необхідні уразливості, які можуть бути використані. Вони можуть виходити від навмисного (умисного) або випадкового (ненавмисного) джерела або події, також загрози можуть бути зовнішніми або внутрішніми. Загрози для інформаційних активів можуть бути ідентифіковані за допомогою аналізу робочого середовища чи використовуючи професійний досвід.

Уникнути інформаційних ризиків можливе шляхом зміни способу роботи процесу, пов'язаного з інформаційним ризиком: не проводячи певні види діяльності (наприклад, не використовувати Інтернет для конкретних видів діяльності); переміщенням інформаційних активів від області ризику (наприклад, переміщення активів з районів, які не є достатньо захищеними фізично); рішення не розглядати особливо важливу інформацію (наприклад, із третьою стороною, якщо достатній захист не може бути гарантований) [3, с. 93-94]. Уникнення інформаційних ризиків повинно бути збалансовано з комерційними і фінансовими потребами. Кожного разу, коли обрана стратегія уникнення ризиків як пріоритетний шлях обробки ризиків, зміни в бізнес-процесах або робочому середовищі не повинні конфліктувати з найважливішими потребами бізнес-відділів.

1. Терещенко Л.О. Управління ризиками інформаційних систем: етапи процесу управління ризиками. *Економіка та суспільство*. 2021. Випуск № 31. С. 46-52

2. Нормативний документ «КІ-3.4.006. Управління інформаційними ризиками ТОВ «Нова Пошта» в редакції (1.2-18.06.2018)»

3. Гарасим Ю. Р., Ромака В. А., Рибій М. М. Аналіз процесу управління ризиками інформаційної безпеки в процесі забезпечення властивості живучості систем. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Сер. : Автоматика, вимірювання та керування*. 2013. № 753. С. 90-99. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULP\\_2013\\_753\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULP_2013_753_17).

## Історичні аспекти розвитку глобалізації

Оксана Поясник

*кафедра менеджменту організацій, економіки та підприємництва ,*

*Прикарпатський інститут імені Михайла Грушевського ПрАТ «ВНЗ «МАУП»,  
м. Трускавець, Україна, таур\_truskavets@ukr.net*

Процес глобалізації в 19 столітті базувався здебільшого на інтеграції ринку сировини. Період з 1870 року до початку Першої світової війни ознаменувався великим технологічним зрушенням у транспортному секторі, що сприяло усуненню багатьох бар'єрів у зовнішній торгівлі. У період між двома світовими війнами настала пауза, враховуючи те, що під час Великої економічної кризи, яка тривала з 1929 по 1933 роки, відбулося поглиблення кризи, зменшення обсягів зовнішньої торгівлі, інвестицій і виробництва. Зосереджуючись на періоді з половини минулого століття і далі, експерти виділяють три фази глобалізації світової економіки [1]:

- перша фаза триває з кінця Другої світової війни і до кінця шістдесятих років минулого століття;
- друга фаза триває у період восьмого десятиліття минулого століття;
- третій етап починається в кінці восьмого десятиліття минулого століття і триває до сьогодні.

На першому етапі основну роль відіграє міжнародна торгівля. У період після закінчення Другої світової війни спостерігається посилення співробітництва, особливо між найбільш економічно розвиненими країнами, що мало метою наближення до рівня розвитку економічно розвинутих країн. На другому етапі, протягом восьмого десятиліття минулого століття, спостерігається домінування прямих іноземних інвестицій. У цьому плані конкуренція між транснаціональними корпораціями стає все більш виразною. Третій етап, який розпочався наприкінці восьмого десятиліття минулого століття і триває до сьогодні, характеризується розвитком технологій, як найбільш значущим фактором її прояву, в якому особливе місце належить Інтернет-технологіям. [2] З кінця 20-го та початку 21-го століття ринок глобалізується, впливаючи на те, як національні економіки стають інтегрованою частиною глобальної економіки. Печатка глобалізації на початку XXI ст. представити сучасні

З розвитком Інтернету транснаціональні компанії визнають цю новинку як ресурс для збільшення конкурентних переваг, а також ефективності бізнесу на глобальному ринку, застосування якого призводить до реінжинірингу всього розвитку нових бізнес-форматів для торгівлі послугами, товарів і капіталу [2]. Глобалізація має значні позитивні економічні наслідки, які є результатом часткової інтеграції міжнародного виробництва та торгівлі. Як таке, воно несе в собі численні ризики та

збурення, які відображені в прикладах зростання економічної, а також ширшої соціальної вразливості окремих країн, таких як:

- непостійні потоки капіталу;
- спекулятивне зниження валютних курсів,
- фінансова криза і
- непередбачувані зміни в розподілі роботи.

Велика кількість дослідників вивчає феномен глобалізації з точки зору того, що це, перш за все, процес схрещування та впливу різних цивілізацій. З іншого боку, інші дослідники вказують на актуальні проблеми сучасного суспільства, які різним чином пов'язані з глобалізацією:

- екологічний,
- демографічний,
- політичні,
- військовий.

Глобалізація має не лише економічний вимір, але й поширюється на всі сфери життя. В економічному сенсі це означає доступ до робочої сили, капіталу та сировини на всіх ринках, а також до виробництва для всіх цих ринків, що має призвести до можливості ефективності розподілу, зниження трансакційних витрат, а також зростання торгівлі. З усіх змін, що відбулися протягом попередніх десятиліть, глобалізація, безсумнівно, належить до числа тих, які викликають найбільше сумнівів щодо її ефективності.

Отже, явище глобалізації означає: поточний технологічний, соціальний, політичний, економічний і культурний процес і часто розглядається як перехід до нової ери, включаючи нові функції, які базуються на зростаючих технологічних можливостях. У зв'язку з цим необхідно розглядати феномен глобалізації в межах його впливу на: економічні, соціальні та політичні системи, а також політику та процеси реформ, які є інструментами досягнення розвитку людського суспільства.

1. Квасній Л. Г., Квасній З. В., Грицко О. М. Управління ефективністю стратегії цифрового бізнесу. *Публічне урядування*, №2 (30), 2022. – С.40-46. URL: [https://doi.org/10.32689/2617-2224-2022-2\(30\)-5](https://doi.org/10.32689/2617-2224-2022-2(30)-5).
2. Explore the interactive database of the 2019 indicators : веб-сайт. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator>

## Глобальна інфраструктура електронних розподільчих мереж е-комерції

*Анатолій Рибчук*

*кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [rav957@dspu.edu.ua](mailto:rav957@dspu.edu.ua)*

Механізм функціонування глобальної інфраструктури розподільчих мереж електронної комерції вимагає зміни інституційних підходів до їх регулювання. Заходи, пов'язані з протекціонізмом та прямим втручанням держави не реалізуються, а регулювання вимагає кардинальної зміни пріоритетів. Існує два взаємовиключні підходи до регулювання розподільчих відносин у мережевій економіці [1, с. 89]:

1. Підхід із національних позицій, що передбачає зведення міжнародної торгівлі до експортно-імпортних операцій. При домінування такого підходу, уряд, як правило, перешкоджає продажу та використанню всередині країни імпортних товарів шляхом прямих обмежень і перешкод на шляху вільного руху товару. Основне завдання інфраструктури розподільчої логістики – налагодити рівномірний товарно-матеріальний потік, що забезпечує ефективне завантаження виробничих та інших потужностей. Це неможливо зробити за наявності бар'єрів, зумовлених державним втручанням. Окрім цього, ізолюваність національних товаровиробників та каналів руху товарів від глобальної інфраструктури розподілу різко знижує їхній експортний потенціал.

2. Глобальний підхід передбачає глибоку інтеграцію товаровиробників в інфраструктуру локальних споживчих ринків незалежно від їхньої географічної віддаленості. Пріоритет при цьому надається підтримці. «підприємств без громадянства» – значна частка продажів, власності та активів котрих, припадає на інші країни [2, с. 149]. Перевага такого підходу полягає у високому ступені адаптації товаровиробників до умов глобального ринку та використання ними ринкових можливостей, недоступних у традиційній експортно-імпортній торгівлі. Це не лише стимулює розвиток електронної комерції, але й служить потужним стимулом для залучення товаровиробниками зовнішніх ресурсів, а також для бурхливого розвитку розподільчої логістики рівнів 4PL та 5PL [4, с. 105].

При цьому критично важливе походження та розташування центрів розподільчих мереж: вони є місцевою інфраструктурою або контролюються закордонними «підприємствами без громадянства». Конкурентна боротьба

у світовій економіці йде сьогодні не через виробничі потужності та технології, а за контроль над системами руху товарів, що відкривають глобальні можливості в мережевій економіці. Основу цих можливостей становлять переваги, пов'язані з віртуалізацією товарних запасів. Правило «квадратного кореня» у логістиці свідчить, що «скорочення товарно-матеріальних запасів пропорційно квадратного кореня з місць розташування складів до і після раціоналізації. У мережевій економіці скористатися перевагами цього правила можна без скорочення чисельності складів, якщо віртуалізувати керування запасами. Складом тут стає комп'ютер. При цьому рівень запасів визначається централізовано на підставі інформації про попит, отриману із усіх джерел. [3, с. 116].

Товаровиробник вільний самостійно оптимізувати глобальний розподіл без огляду на національні кордони. Так, наприклад, компанія може розташовуватися у Канаді, виробництво в материковому Китаї, а постачання здійснюватиметься з Гонконгу або Сінгапуру. Боротися з цим заборонними заходами щодо вітчизняних товаровиробників неможливо. Набагато простіше сформувати у себе товаропровідну систему, котра не поступається за конкурентними можливостями світовим лідерам. Конкурентна перевага мережевого управління товарними запасами в електронної комерції полягає в тому, що віртуальні запаси управляються так, як би не були єдиним складом, це дозволяє скоротити загальні товарно-матеріальні запаси системи [4, с. 104].

Тенденції розвитку глобальної інфраструктури розподільчих мереж у мережевій економіці ведуть до того, що глобальні розподільчі центри поступово дедалі більше проникають у всі сфери руху товару. Ключовою ланкою інфраструктури мереж розподілу у мережевій економіці стають «розподільні центри» (distribution center). Вони приймають на себе не лише виконання традиційних функцій складської логістики, але й усіх сервісних функцій, пов'язаних з обробкою та транспортуванням замовлень кінцевим покупцям.

1. Гліненко Л. К. Стан і перспективи розвитку електронної торгівлі України / Л. К. Гліненко, Ю. А. Дайновський // Менеджмент та маркетинг інновацій. 2018. – №1. – С. 83–102.
2. Поліванов В. Є. Економічна сутність та генезис світового електронного бізнесу // В. Є. Поліванов, Н. О. Дмитрієва // Актуальні проблеми міжнародних відносин. – 2018. – Випуск 134. – С. 111–129.
3. Shi, X. Y. (2023). Analysis on Logistics Distribution of E-Commerce Products in Rural Areas. *iBusiness*, 15, 112-118.
4. Hu, Y. (2018). Talking about Rural E-Commerce Logistics Distribution Solutions. *Southern Agricultural Machinery*, 49, 103-106.

## **Формування конкурентних стратегій торговельних підприємств інструментами маркетингу**

*Оксана Процишин*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, oksana.romanivna@gmail.com*

У конкурентній стратегії торговельного підприємства, котра розглядається як форма прояву філософії маркетингу, що забезпечує конкурентні переваги та відповідає основній ідеї - необхідності управління не тільки торговельною діяльністю, а й ринковими факторами, моделюються дії, що відображають перспективи розвитку торгівлі як системи, що вживаються в галузі маркетингу, призначенням яких є відповідність товару торговельного підприємства сучасним ринковим умовам. Специфіка функціонування торговельних підприємств визначається особливостями галузі, а саме тим, що основним його продуктом послуга, що включає формування оптимального асортименту та комплексу послуг з його реалізації, різноманітністю та складністю структури торговельної мережі, що впливають на формування конкурентних маркетингових стратегій. Основними тенденціями удосконалення діяльності торговельних підприємств слід вважати: здійснення організованої торгівлі з глибокою виробничо-збутовою інтеграцією, стійке зростання та якісне покращення структури торговельної мережі, високий рівень товарного насичення споживчого ринку, поява нових форм та формування сучасного комплексу послуг роздрібною торгівлі, глобальне розширення найбільших торговельних підприємств [3, с. 226].

Ключовою проблемою, що постала перед торговельним підприємством, є його конкурентоспроможність. Особливості торговельної конкуренції (функціональної, видової та маркетингової) як процесу суперництва підприємств з реалізації конкурентних переваг, таких як нижчі витрати, диференціація, місце розташування магазину, відносини з постачальниками, володіння інформацією, в рамках яких вони прагнуть забезпечити собі інше становище на ринку, дозволили обґрунтувати специфіку прояву щодо продукту торговельного підприємства стратегій лідерства у сфері витрат, диференціації, концентрації. Проведений аналіз індивідуальної та групової конкуренції у торгівлі дозволив дійти невтішного висновку, що існуючі тенденції розвитку віддають пріоритет груповій конкуренції.

В основу формування конкурентних стратегій розвитку ритейлу покладено систему дослідження та прогнозування маркетингових аспектів діяльності торговельного підприємства, що складається з наступних елементів: дослідження конкурентного середовища торговельного

підприємства, дослідження та оцінка кон'юнктури ринку, дослідження та визначення цільового сегмента споживачів, позиціонування торговельного підприємства [2, с. 504].

Маркетинг торговельного підприємства у концентрованій формі повторює методологічні аспекти, які містяться у загальній теорії маркетингу. У сучасній економіці маркетинг слід розглядати як системний, самостійний напрямок діяльності торговельного підприємства. Запропоновані визначення та уточнення базових категорій маркетингової діяльності торгівлі носять комплексний характер і виходять із принципів системи формування теорії комплексу маркетингу торговельного підприємства, націленого на залучення найбільшої кількості покупців, збільшення розміру купівлі та формування лояльності до магазину, а фактори, що впливають на його створення, зумовлені здатністю трансформації маркетингового інструментарію залежно від можливого формату [1, с. 249]..

Розвиток маркетингу у торгівлі як складної інтегрованої системи, дозволило розробити концепцію формування конкурентних стратегій торгового підприємства, у якій як методологічний базис слід використовувати принципи маркетингу: комплексності, системного підходу, інтеграційний, оптимізаційний і функціональний. Необхідною умовою розробки стратегії формування торгового асортименту є гнучке та ефективне керування ринковими факторами. Система формування товарної та асортиментної політики торговельного підприємства ґрунтується на концептуальних положеннях маркетингу торговельного підприємства, залежить від типу, технічної оснащеності, розміру торгової площі, умов товаропостачання магазину, життєвого циклу товарів, і полягають у наступному: аналіз стану, в якому знаходиться торгове підприємство в даний час; визначення основних цілей розвитку торговельного підприємства з погляду використання капіталу та забезпечення окупності інвестицій; визначення стратегії мобілізації ресурсів торговельного підприємства задля досягнення основних цілей його розвитку.

1.Гриневецька Л.В. Резерви підвищення конкурентоспроможності підприємства. Вісник соціально-економічних досліджень. 2015. № 38. С. 248–252.

2. Кобець Д.Л. Теоретичні підходи до формування маркетингової стратегії на підприємствах. Економіка і суспільство. 2017. № 13. С. 502–506.

3.Желіховська М.В. Розробка стратегії підвищення конкурентоспроможності підприємства. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2009. № 4. Т. 2. С. 225–227.



## **Управління розвитком ліцею інструментами інноваційного потенціалу педагогічного колективу**

*Наталія Гук*

*Ліцей №4, Дрогобич, Україна, [nata.huk6@gmail.com](mailto:nata.huk6@gmail.com)*

Ефективне управління в умовах сучасної школи вимагає від директора освітнього закладу нових якостей – якостей керівника-менеджера. Сучасний педагогічний менеджмент - це сукупність принципів, методів і технологій, що використовуються в управлінсько-педагогічній діяльності закладу освіти та спрямовані на вдосконалення системи навчання та виховання учнів, підвищення якості освіти. Ефективний менеджмент у школі, як показує наш особистий управлінський досвід, включає: прогнозування та планування діяльності освітньої установи; правильну постановку цілей та їх ранжування за ступенем важливості та фактором часу; раціональне розміщення педагогічних кадрів, розподіл між ними обов'язків у процесі управлінсько-педагогічної діяльності; організацію освітньої інформації та ефективність її використання; всебічний контроль, аналіз та своєчасну реакцію на зміну внутрішнього та зовнішнього середовища для попередження або якнайшвидшої ліквідації недоліків; систему підвищення кваліфікації, досвіду та майстерності педагогів, які беруть участь в управлінні [1, с. 43].

Загальними завданнями педагогічного управління є реалізація творчого потенціалу педагогічного колективу; облік індивідуальності учнів та учнів; оптимізація спільних зусиль усіх учасників управлінсько-педагогічної діяльності. Основними етапами процесу управління у педагогічному менеджменті є: визначення результатів, управління ситуацією, а також контроль за результатами.

Модернізація освіти пред'являє управлінцям цієї системи ключові вимоги до компетенцій у сфері стратегічного управління та проектування власної практичної роботи, ціннісно-змістовної комунікації з персоналом, управлінського супроводу особистісно-розвивальної освіти, формування оптимальної моделі управління, розвитку прогностичних функцій. Все це, на нашу думку, вимагає суттєвого оновлення та надання гуманітарно-особистісної спрямованості управлінсько-педагогічної діяльності в освітніх установах. Постановка питання про вдосконалення систем управління в освіті дуже актуальна і своєчасна, але спроби вдосконалення управління "взагалі", тобто без виявлення його якісних рис та особливостей, у наш час, як ми вважаємо, непродуктивні [3, с. 285].

Реальна модернізація внутрішньошкільного управління неможлива без розробки конкретних нових типів таких систем та виділення найперспективніших із них. У зв'язку з цим слід підкреслити, що введення

в теорію уявлень і понять про конкретні найважливіші властивості та типи управління стало досить важливим, хоча досі неповністю сприйнятим та освоєним у масовій шкільній управлінській практиці досягненням. У ситуації ускладнення завдань загальної освіти, зростаючого видового різноманіття шкіл та зростання різноманітності умов їх існування та життєдіяльності необхідне проектування варіативних типових моделей управління школами. За даними провідних фахівців педагогічного менеджменту, 90% успіху діяльності керівника ліцею залежить від успішності здійснення різного виду комунікацій. За різними критеріями можна назвати значну кількість видів управлінських комунікацій. За спрямованістю вони можуть забезпечувати взаємодію школи із соціальним оточенням, а також допомагати реалізовувати завдання всередині колективу. За змістом управлінські комунікації можуть бути формальними (вертикальними та горизонтальними) та неформальними. За методами, що забезпечують спілкування, комунікації бувають опосередкованими (за допомогою наказів, розпоряджень, телефонних дзвінків тощо) та безпосередніми. Кожен із названих видів комунікацій має свою специфіку, яку керівнику навчального закладу слід враховувати в управлінській діяльності [2, с. 146].

Керувати комунікацією в рамках сучасного управлінського процесу в інноваційному закладі освіти, на нашу думку, це означає: визначати цілі комунікації, визначати шляхи досягнення цих цілей, планувати з урахуванням ресурсів та ситуацій конкретні дії, спрямовані на досягнення цілей, організувати реалізацію цих планів, координувати взаємодію компонентів комунікаційного процесу, і навіть дії безпосередніх виконавців, контролювати, коригувати процес за результатами комунікації. Діяльність, що включає всю сукупність перелічених управлінських процедур і операцій, ми і розуміємо під сучасною управлінською комунікацією в освітньому закладі.

1. Ковальчук О.М. Управління інноваційною діяльністю – основа якісних змін в освіті / О. М. Ковальчук // Вісник Луганського нац-го ун-ту ім. Т.Шевченка. – 2012. – №22(257). – С.41-49.
2. Ковальська О. Управління розвитком інноваційної культури педагогів в ЗНЗ / О. Ковальська // Директор школи, ліцею, гімназії. - 2017. - № 1-2. - С. 143-148.
3. Пащенко М. Готовність майбутнього педагога до інноваційної діяльності / М. Пащенко, І. Красноштан // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. - 2012. - Вип. 4. - С. 281-287.

## Перспективи розвитку нафтогазового комплексу світу

*Василь Зінкевич,*

*Дрогобицький фаховий коледж нафти і газу,  
м. Дрогобич, Україна, [zinkevych1971@gmail.com](mailto:zinkevych1971@gmail.com)*

Нафтогазовий комплекс є однією з ключових складових світової економіки, котрий забезпечує значні обсяги енергетичних ресурсів та генерує значну частину світового валового внутрішнього продукту (ВВП). В умовах глобального енергетичного переходу та прагнення до декарбонізації економіки виникає потреба в економічному аналізі та визначенні перспектив розвитку нафтогазової галузі за умов змінного енергетичного ландшафту. Глобальні енергетичні зміни передбачають перехід від традиційних джерел енергії, таких як нафта, газ і вугілля, до більш стійких і низьковуглецевих джерел енергії, таких як відновлювані джерела енергії (ВДЕ) та атомна енергія. Цей процес зумовлений низкою факторів, включаючи зміну клімату, політику декарбонізації та прагнення до сталого розвитку. Кліматичні зміни є одним із ключових факторів, що впливають на енергетичний перехід. Підвищення температури та зміна погодних умов призводять до збільшення частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ, що своєю чергою створюють додаткові ризики для енергетичної інфраструктури та збільшують вартість її експлуатації [1, с. 28].

Нафтогазовий комплекс (НГК) одна із найважливіших галузей економіки, оскільки забезпечує значну частку експортних доходів країни, а також є основним джерелом енергопостачання економіки. Глобальний енергетичний перехід істотно впливає на НГК. З одного боку, він призводить до зниження попиту на традиційні енергоносії, такі як нафта та газ. З іншого - він відкриває нові можливості для розвитку нафтогазового комплексу, пов'язаного з виробництвом та експортом ВДЕ. У 2022 році світове виробництво нафти склало 99,7 млн. барелів на добу, що на 1,5% менше, ніж у 2021 році. Видобуток газу склав 4,03 трлн кубометрів, що на 2,2% більше, ніж у 2021 році. Нафтогазовий комплекс є важливим джерелом експортних доходів багатьох країн. У 2022 році експорт нафти та газу становив 3,8 трлн доларів США, що становить близько 20% світового експорту [3, с. 23].

Відомо, що викопне паливо є вичерпним джерелом енергії. Згідно з «Перспективами розвитку світової енергетики» (2016 р.), опублікованим Міжнародним енергетичним агентством (МЕА), під землею знаходиться близько 137 мільярдів тонн запасів нафти. Відповідно до існуючих виробничих потужностей світ може видобувати 3 мільярди тонн нафти на рік. Тому світові запаси нафти можуть бути вичерпані упродовж 40-50 років.

Так само світові запаси вугілля оцінюються в 1031,6 млрд тонн. Враховуючи рівень попиту на вугілля, його світових запасів вистачить на 200 років. Величезний попит на енергію та обмеженість традиційних джерел спонукали країни усього світу конкурувати за обмежені запаси нафти та вугілля, що призвело до зростання цін на енергоносії, та збільшило ціну економічного зростання і сповільнило темпи глобального економічного зростання. Вирішення проблем енергоспоживання та захисту довкілля стало на сьогодні проблемою для всього світу. Нова енергія (сонячна, енергія вітру, біомаси та ядерна енергія) має наступні переваги: великі запаси, необмежений потенціал розвитку, чистота, нешкідливість для довкілля та відновлюваність. Тому країни світу активно освоюють нову енергетику та сприяють швидкому зростанню цієї галузі [2].

Розвиток нових сонячних і вітряних електростанцій, як правило, здійснювався невеликими регіональними гравцями, і їхня вартість була значно вищою, ніж вугільної електростанції. На сьогодні вартість відновлюваних джерел енергії різко знизилася, і багато проєктів у галузі сонячної та вітрової енергії здійснюються великими багатонаціональними компаніями, котрі також часто оголошують приголомшливі цілі розвитку. За оцінками McKinsey, до 2026 року глобальні потужності з виробництва електроенергії з відновлюваних джерел зростуть більш ніж на 80 відсотків порівняно з 2020 роком (до 5022 гігават). З цього приросту дві третини припадатимуть на вітрову та сонячну енергію, збільшившись на 150 відсотків (3404 гігават). До 2035 року відновлювані джерела енергії вироблятимуть 60% електроенергії у світі. Але навіть ці прогнози можуть бути надто низькими [3, с. 24].

Отже, у короткостроковій перспективі попит на нафту та газ у світі може залишатися високим, оскільки ВДЕ поки що не можуть повністю задовольнити потреби енергопостачання. У зв'язку з цим нафтогазові компанії мають переорієнтуватися на виробництво та експорт ВДЕ. Зокрема, вони можуть інвестувати у розвиток вітрової та сонячної енергетики, а також у виробництво водню. Окрім того, нафтогазові компанії можуть диверсифікувати свої ринки збуту, зокрема в країнах Азії та Африки.

- 1.Завгородній, Р., Шмиголь, Н. (2019). Сучасний стан та проблеми розвитку нафтогазового сектору України. *Підприємництво та інновації*, (9), 24-30.
- 2.Кулакова С.Ю. Ефективний розвиток нафтогазового комплексу як важлива умова соціально-економічного розвитку держави. *Ефективна економіка*. 2017. № 11.
- 3.Meng, D. Low-carbon Transitional Development of Energy under Background of Peak Carbon Dioxide Emissions. *Energy Energy Conserv.* **2021**, 12, 22–25

## **Формування антикризового інструментарію відновлення діяльності підприємницьких структур у постпандемічний період**

*Ярослав Лапчук*

*кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [lapchyks@dspu.edu.ua](mailto:lapchyks@dspu.edu.ua)*

Мале та середнє підприємництво (МСП) є необхідним елементом у структурі сучасної економіки держави. При цьому основні виклики для малого та середнього підприємництва в умовах пандемії – це зниження доходів та зростання недовіри з боку клієнтів, ризик зараження персоналу новим вірусом, перебої у логістичних ланцюжках, складності у забезпеченні ефективної комунікації, фінансова нестійкість та зростання невизначеності, котрі потребують антикризового управління. Відновлення бізнес-процесів після тимчасового призупинення в період пандемії вимагає адаптації стратегічних механізмів ведення підприємницької діяльності до факторів зовнішнього середовища, що змінилися. Мале та середнє підприємництво є необхідним елементом у структурі сучасної економіки держави. Завдяки розвитку малого та середнього бізнесу утворюється значна кількість робочих місць, створюються нові економічні ланцюжки та розвивається інфраструктура [1].

Мале та середнє підприємництво є ключовим драйвером зростання економіки. Дефініцію " малий бізнес " було запроваджено США і вона означає, що у зазначеній країні є підприємства із чисельністю працівників до 500 людина. Наприкінці 80-х років XX століття термін "малий бізнес" став широко використовуватись; Підприємства малого бізнесу були виділені в окрему категорію. Основною інстанцією, котра має провадити регулятивну діяльність малого та середнього підприємництва є антимонопольна служба. Антимонопольне регулювання є найважливішим елементом у розвитку конкуренції та формування оптимальних умов зростання малого та середнього бізнесу. Італійське антимонопольне законодавство вважається одним із найліберальніших у Європі. Усі рішення щодо антимонопольного регулювання віддаються на розгляд державної антимонопольної комісії. Комісія контролює угоди щодо придбання активів або злиття під час здійснення масштабних угод. Італійський досвід ґрунтується на спробі прискореної індустріалізації країни, розпочинаючи з початку минулого сторіччя. Уряд Італії надав свободу великим промисловим підприємствам для розвитку промислового сектору економіки країни.

У Сполучених Штатах Америки поріг домінування на ринку не повинен перевищувати 60%, проте, згідно із законодавством США, прояв

монополії у будь-якому вигляді заборонено. Дане законодавство бере свій початок з часів StandardOil і діє вже понад 100 років. Внаслідок цієї епідемії коронавірусу закрилися міжнародні кордони, уряди багатьох країн були змушені вводити обмеження на функціонування різних сфер діяльності економіки. За короткий проміжок часу було порушено ланцюжки міжнародних поставок, котрі забезпечували роботою організації малого та середнього бізнесу, також постраждали сфери обслуговування, туризму, освіти, дозвільної діяльності. У США склалася одна з найважчих ситуацій у світі за кількістю хворих на нову коронавірусну інфекцію. Уряд країни вирішив підтримати не лише населення, але й весь бізнес.. Так, у Сполучених Штатах Америки на підтримку малого бізнесу було виділено 670 мільярдів доларів. У результаті представники малого бізнесу отримали близько 10 мільйонів доларів на виплату зарплат своїм співробітникам, а також було запроваджено податкові канікули до 3 місяців для усіх юридичних осіб. Окрім допомоги малому бізнесу в США, кожному громадянину з доходами менше 100 тисяч доларів на рік надали одноразові виплати у розмірі 1200 доларів, водночас безробітні отримували по 600 доларів щотижня [4, с. 271].

У Європейських країнах підтримка надавалася у менших масштабах, але є суттєвою для збереження економіки країн. У Німеччині на підтримку великого та середнього бізнесу було виділено 600 мільярдів євро, 100 мільярдів євро було спрямовано на купівлю акцій національних компаній, щоб іноземні інвестори не змогли викупити активи. Для малого бізнесу виділено 50 мільярдів євро підтримки. Окрім того, були введені заходи щодо оренди: так, якщо організація не може оплачувати оренду, то орендодавець не має права розривати орендний договір. Максимальна сума виплати для малого бізнесу сягала 15 тисяч євро [2, с. 7].

Франція посідає перше місце серед країн Євросоюзу за кількістю підтверджених діагнозів коронавірусної інфекції. Французький уряд скерував понад 45 мільярдів євро на підтримку економіки під час епідемії коронавірусної інфекції. Близько 35 мільярдів євро були спрямовані на зниження обов'язкових внесків до соціальної системи країни, близько 8,5 мільярдів євро було спрямовано на забезпечення допомоги для вимушено безробітних. Для працівників, які не змогли зберегти свої робочі місця у віддаленому форматі, держава зобов'язалася виплачувати 84% існуючого окладу. Для малого бізнесу з оборотом менше 1 мільйона євро передбачена підтримка отримання виплат при першому обігу 1,5 тисячі євро, а якщо компанії все ще зазнає труднощів, то при другому обігу доступні виплати в розмірі 2,5-5 тисяч євро. Також було запроваджено податкові канікули на 3 місяці і французький державний банк надає пільгові кредити для підприємств із чисельністю менше ніж 5 тисяч осіб на суму до 300 мільйонів євро [3, с. 162].

У Великій Британії підтримка бізнесу здійснюється гарантованими безвідсотковими кредитами, організації переважно отримували кредит до 5 мільйонів фунтів стерлінгів. Туристичний бізнес, магазини та сфери обслуговування звільнили від податків на комерційну діяльність. Окрім цього, представники малого бізнесу отримали гранти на 10 тисяч фунтів стерлінгів, а найбільш постраждалі сфери могли розраховувати на 25 тисяч фунтів стерлінгів. Так само держава виплачувала 80% зарплати тим британцям, які були змушені піти у відпустку у зв'язку з обмеженнями, що склалися [2, с. 5].

В Італії епідемія коронавірусної інфекції почала поширюватися найактивніше в перші місяці виникнення вірусу в Європі. Уряд країни був змушений запроваджувати жорсткі заходи самоізоляції громадян. Для підприємств малого та середнього бізнесу італійський уряд надав можливість отримання кредитів із державною гарантією під низькі відсотки. Для всіх підприємств компенсуються витрати на необхідні санітарні речі у розмірі 50%. Держава надала можливість отримання 600 євро на людину для самозайнятих та сезонних робітників. Також громадяни, які мають дітей, можуть отримати підтримку у розмірі 600 євро на дитину [3, с. 23].

Отже, у таких умовах урядам країн світу необхідно негайно формувати методологічну основу розвитку антикризового інструментарію відновлення фінансово-господарської діяльності підприємницьких структур у постпандемічний період, здійснювати пошук нових сфер застосування підприємницьких здібностей громадян у регіонах з метою створення робочих місць та підвищення економічної активності населення та з урахуванням нових факторів зовнішнього середовища, які створені глобальною кризою.

1. Дикань, В., & Фролова, Н. (2022). Напрями та інструменти державної підтримки розвитку малого та середнього бізнесу в Україні у воєнний час. *Економіка та суспільство*, (38). 2022.
2. André Dua, Deepa Mahajan, Lucienne Oyer, and Sree Ramaswamy. US small-business recovery after the COVID-19 crisis. 2020. 8 p.
3. Bosio, E., Jolevski, F., Lemoine, J., & Ramalho, R. (2020). Survival of Firms in Developing Economies during Economic Crisis. In Djankov, S. Panizza, U. eds. COVID-19 in Developing Economies, London: Centre for Economic Policy Research. pp. 157 174.
4. Balloch, C., Gonzalez-Uribe, J., & Vayanos, D. (2020). A Restart Procedure to Deal with COVID-19 Centre for Economic Policy Research. pp. 266 276.

## Модернізація інноваційного потенціалу країни

*Роман Павлюх*

*кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [pavlykh.r@gmail.com](mailto:pavlykh.r@gmail.com)*

У сучасній економіці інноваціям приділяється першорядне значення, оскільки від інноваційної активності підприємства, галузі, регіону чи держави безпосередньо залежить рівень їх конкурентоспроможності, спектр ринкових можливостей та ефективність поточної діяльності на сучасному ринку. Загальновизнано, що інновації є провідним чинником економічного зростання, поступального руху людської цивілізації. Нововведення, що базуються на наукових досягненнях та вдосконаленні виробничих технологій, забезпечують понад половину приросту валового внутрішнього продукту індустріально розвинених країн. Інноваційні процеси, що постійно набирають темпи, радикально змінюють практично всі сторони економічної дійсності. Інновації істотно модифікують весь комплекс відносин між суб'єктами господарювання української економіки, надають все більший вплив на суспільне життя загалом [1, с. 142].

Високі витрати «входу» на ринок; діяльність монополістів; обмеження на рух товарів, капіталу та робочої сили по території країни, що вводяться регіональними органами влади; непрозорість процедури видання та застосування підзаконних нормативних актів; нерозвиненість трудового законодавства; дестимулююча роль податкового законодавства та значна частка надлишкової державної участі в економіці призводять до того, що малі підприємства - основа будь-яких інноваційних перетворень в економіці, не можуть повною мірою реалізувати свій технологічний потенціал, істотно покращивши при цьому соціально-економічне середовище. При цьому держава часто виступає як примусовий партнер великих комерційних структур, і, користуючись своїм становищем, не виконує своїх зобов'язань. Все це вимагає кардинального перегляду існуючих технологій інноваційної діяльності держави та впровадження сучасних методів стимулювання інноваційної активності [3, с. 33].

Не менш важливим фактором, що негативно впливає на оптимальність інноваційної діяльності держави, є незахищеність інтелектуальної власності. За всіх виданих законодавчих актів у цій галузі реальний захист прав на інтелектуальну власність не забезпечується. Розробка, впровадження та виведення інновації на ринок потребує значних фінансових вкладень. Фінансування інновацій здійснюється в надії отримання конкурентної переваги на ринку, і відповідно надприбутків, котрі окуплять «надінвестиції». Але якщо не здійснюється ефективний захист прав на результати інноваційної активності (зокрема, на



інтелектуальну власність, що лежить в основі цієї інновації), то відразу ж на ринку виникає безліч інших виробників, що копіюють успішну інновацію, і зводяться нанівець усі надії піонера-інноватора на окупність. Виникає ситуація, коли одні підприємці наживаються на інших, а державні органи влади спокійно спостерігають за тим, що відбувається, та надають посильну допомогу обом сторонам. Активне сприяння цим умовам економічної діяльності призводить до неефективного використання ресурсів, розбазарювання інноваційного потенціалу, посилення монополістичних структур, зниження конкурентоспроможності та міжнародного статусу країни на світовому ринку [4, с. 21].

Потрібен перегляд концепції формування та ефективного розвитку національної системи управління інноваційною діяльністю, підвищення державної участі в інноваційних дослідженнях та розробках. Необхідно впровадження сучасних механізмів управління інноваційними процесами економіки при формуванні та розвитку інноваційної діяльності держави. Активне використання державних структур інноваційного розвитку економіки для розробки технологій та програм ефективного управління її інноваційними процесами дозволить суттєво підвищити поточний рівень інноваційно-технологічного потенціалу української економіки, визначити необхідність та підготувати програму реформування національної інноваційної системи, а також позначити напрямки стратегічного розвитку інноваційної діяльності держави [2].

Отже, історичний підхід дозволяє розглянути різні концепції розвитку інноваційної діяльності країни (ІДК) світової спільноти та визначити потенційні можливості використання їхнього досвіду в національній економіці. Системний підхід базується на спільному використанні інноваційних можливостей та ресурсів розвитку національних інноваційних систем (НІС).

1. Єршова Г.В. Інноваційна діяльність в Україні: основні тенденції та проблеми. Економіка і прогнозування. 2017. № 4. С. 137–148.

2. Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року : Постанова КМУ від 10 липня 2019 р. № 526-р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text> (дата звернення: 12.12.2020).

3. Яковлев А.І. Аналіз стану інноваційної діяльності в Україні та шляхи його поліпшення. Наука та наукознавство. 2018. № 2 (100). С. 29–44.

4. Klaus Schwab. The Fourth Industrial Revolution, Grown Business, New York: Crown Business, 2017. 192 p.

## Стратегічне управління промисловим бізнесом

*Микола Паласевич*

*кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [pmb2011@dspu.edu.ua](mailto:pmb2011@dspu.edu.ua)*

Аналіз еволюції стратегічної діяльності фірм за минуле сторіччя дозволив розкрити основні тенденції та особливості функціонування бізнесу, зміну його орієнтації та способу мислення керівників, викликаних змінами довкілля та зміною теоретичних доктрин економічного розвитку. У зв'язку з цим виникла необхідність удосконалення стратегії і тактики проведення реформ, зумовлених неправильними діями уряду та керівників підприємств і шляхів виходу економіки з кризового стану за рахунок: розробки та реалізації спеціальних заходів соціально-економічного характеру; вибору нової довгострокової концепції розвитку національної економіки; створення та законодавчого затвердження цілісної консолідуючої програми національного відродження та її економічного зростання; розширення законодавчої бази та посилення ролі держави в економічному регулюванні бізнесу; припинення нежиттєвої практики кон'юнктурного банкрутства базових галузей економіки, спрямованого на переділ власності [3, с. 106].

Нові економічні умови функціонування бізнесу, зростаюча нестабільність зовнішнього середовища, зростаючий тиск конкурентів, новизна і складність проблем, що виникають, зажадали перегляду старих методів і критеріїв оцінки діяльності фірм, розробки нових способів їх стратегічного захисту від можливих загроз з боку зовнішнього оточення. Виникла потреба в іншому концептуальному підході до управління бізнесом. Спроби вирішити стратегічні проблеми розвитку фірм старими методами і прийомами, спираючись на теоретичні концепції, що віджили, не дають бажаного результату з виведення економіки з кризового стану. Практично всі невдачі фірм відбуваються через незадовільну роботу суб'єктів господарювання над стратегіями розвитку бізнесу. Саме тому проблема оптимізації стратегічної роботи підприємств, використання кращого світового та вітчизняного досвіду у цій галузі виходить сьогодні на передній план. Водночас проблема пошуку та впровадження в практику нових форм і методів управління, котрі би дозволили підготувати та реалізувати відповідні програми виведення підприємств з кризового стану, є дуже актуальною для економіки. Така програма має бути ув'язана в єдиний організаційно-економічний та методичний механізм антикризового управління та повинна мати комплексний, системний та цілісний характер. Розробка механізму антикризового управління передбачає необхідність

подальшого розвитку теорії та практики антикризового управління в сучасних умовах та створення науково-методичних основ управління, що дозволяють забезпечити своєчасне з'ясування причин кризових явищ, прогнозування банкрутства підприємств, окреслювати шляхи виходу з кризи та способи зміцнення економічного становища фірм [1, с. 109].

Рушійні сили конкуренції та її негативні явища, котрі є гальмом у формуванні цивілізованих ринкових відносин не повністю реалізують соціально-політичну та економічну функцію конкуренції, яка через свої механізми (ціну та прибуток) сприяє раціональному розподілу ресурсів; усуває можливість отримання надприбутків; змушує персонал ефективніше працювати і надає реальну вигоду всім учасникам ринкових відносин. Стратегічне управління слід розглядати як специфічний тип взаємодії у внутрішньому середовищі фірми або між кількома суб'єктами, у процесі якого здійснюється фіксація цілей дій, мотивація та координація цих дій задля досягнення цільових установок. У цьому управлінська взаємодія реалізується через управлінські зв'язки, що базуються на відносинах управління [2, с. 298].

Система стратегічного управління може бути розглянута як сукупність кількох підсистем, у яких структурно-функціональна підсистема є стрижнем, на котрому тримається організація та управління її діяльністю, а інформаційно-поведінкова підсистема відображає управлінську ідеологію та систему цінностей, що поділяються в організації. Стратегічне управління слід розглядати як специфічний тип взаємодії у внутрішньому середовищі фірми або між кількома суб'єктами, у процесі якого здійснюється фіксація їхніх цілей. Інтереси та поведінкові норми керуючих та характер інформаційного забезпечення у систем підприємства залежно від яких будується взаємодія господарюючого суб'єкта із зовнішнім середовищем та внутрішньофірмовою системою. Отже, стратегічне управління процесом взаємодії організації із зовнішнім середовищем має бути орієнтоване на підтримку оптимальних відносин із зовнішнім оточенням з урахуванням внутрішніх можливостей.

1. Киш Л.М. Стратегічне управління як основна частина менеджменту підприємства / Л. М. Киш // Причорноморські економічні студії. Економіка та управління підприємствами. – 2019. – Випуск 38-1. – С. 107-113.

2. Кобелєв В. М. Теоретичні та методологічні основи формування стратегії розвитку підприємства / В. М. Кобелєв, Ю. В. Захарченко // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2013. – № 42. – С. 297-303.

3. Орлов В. М. Стратегічне планування в процесі управління підприємством / В. М. Орлов, С. С. Новицька // Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право : наук. журнал (Серія “Економічні науки”). - 2015. - № 1(78). - С. 106-111.

## Методологія цифровізації транспортно-логістичних систем

Юрій Пантюк

*кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [pantyuk.m@gmail.com](mailto:pantyuk.m@gmail.com)*

Рівень цифрової організації логістичного сервісу стає одним із ключових критеріїв економічної ефективності даних систем, а оскільки оператори інтермодальних перевезень виступають як організатори взаємодій практично між усіма ланками транспортних ланцюгів, то саме вони і визначатимуть не лише комерційно-правові, фінансово-економічні, організаційно-технологічні умови роботи, але й цифрову платформу інтеграції учасників системи. У межах цифровізації транспортно-логістичних систем (ТЛС) слід також приділити особливу увагу сферам застосування цифрових технологій, таким як [2, с. 68]:

1) відстеження транспорту та вантажів з можливістю здійснювати моніторинг вантажних та транспортних потоків по усьому ланцюжку поставок для підвищення безпеки виконання транспортно-логістичних операцій, застосування технології OP8-відстеження транспортних засобів та контейнерів, а також КРГО-датчиків для контролю місцезнаходження, стану вантажів, температури, вологості та інших даних про навколишнє середовище;

2) управління парком рухомого складу на основі сучасних технологій у галузі телематики та збору даних у режимі реального часу для аналізу характеристик рухомого складу різних видів транспорту (автомобільного та залізничного) в частині стану деталей та вузлів, контролю поведінки водіїв та машиністів, а також дотримання технічних регламентів щодо осьових навантажень;

3) оптимізація розробки, планування та зміни маршрутів, управління витратою палива, скорочення викидів в атмосферу, виявлення несправностей у процесі руху для планування технічного обслуговування та ремонту, забезпечення дотримання регіонального, національного та міжнародного законодавства, підвищення безпеки дорожнього руху;

Одним з основних методологічних аспектів цифровізації транспортно-логістичних систем є формування та розвиток відкритих логістичних мереж та забезпечення глобальної простежуваності. У ринковому сегменті B2C відбувається перехід до ідеології більш тісної взаємодії та функціонально-операційного зближення постачальників та споживачів транспортно-логістичних послуг, щоб забезпечити високий рівень простежуваності транспортних та вантажних потоків, також покращується інформаційний сервіс повідомлень про прибуття вантажу з оновленнями в режимі. При управлінні ТЛС, як було зазначено, важливою

тенденцією останніх років є зростаючий вплив цифровізації, котра відіграє важливу роль у логістиці та керуванні ланцюгами постачання, допомагаючи знизити неефективність бізнес-процесів та зменшити негативний вплив на довкілля [1, с. 225].

З появою нових цифрових інформаційних технологій все більше транспортно-логістичних підприємств налаштовані використовувати ці технології як фактор підвищення економічної ефективності та зниження виробничих витрат та витрат на обслуговування. Виникає ажіотажний попит на впровадження нових цифрових методів і технологій також і через необхідність залучати інноваціями нових клієнтів, що надає компаніям додаткові конкурентні переваги. Використання інтегрованої цифрової логістичної платформи, що є інформаційним програмно-апаратним середовищем алгоритмізованого виконання транспортно-логістичних операцій та послуг, а також безліч алгоритмізованих та економічно доцільних взаємовідносин значної кількості незалежних учасників ТЛС, що здійснюються в рамках єдиного інтегрованого інформаційного середовища, приведе до зниження сукупних витрат. рахунок застосування пакету цифрових інформаційно-комунікаційних технологій роботи з масивом логістичних даних з будь-яким рівнем структурованості [3, с. 42].

Таким чином, завдяки впровадженню сучасних цифрових технологій, підвищується ефективність управління транспортно-логістичними системами, в рамках яких відбувається тісна інтеграція ланцюгів поставок з основними системами складування, транспортування та управління товарорухом для виконання та наскрізного моніторингу процесу доставки вантажів від відправників до одержувачів, а також забезпечується максимально швидка адаптація транспортно-логістичного підприємства до існуючої ринкової обстановки, збільшення прибутку та отримання очевидних конкурентних переваг.

1. Гайкова Т.В., Загорянський В.Г., Леонтович А.О. Впровадження цифрових технологій в управління ланцюгами постачань. Центрально-український науковий вісник. Технічні науки. 2023. Вип. 7(38), ч. I. С. 222–228.

2. Пішенін І.К. Особливості впровадження цифрових інформаційних систем транспортної логістики / І.К. Пішенін // Економіка та управління підприємствами. – 2021. – Вип. 53. – С. 67-70.

3. Transport and Environment Report (2022). Digitalisation in the mobility system: challenges and opportunities. European Environment Agency. Luxembourg. 217 pages.

## **Система внутрішньошкільного управління якістю освіти.**

*Галина Пурій*

*Ліцей №4, Дрогобич, Україна, [galunaryhiy@gmail.com](mailto:galunaryhiy@gmail.com)*

Початок ХХІ є періодом інтенсивного пошуку нових концептуальних ідей, які забезпечують підвищення якості загальної середньої освіти. Пошук нових моделей управління освітніми системами зумовлений змінами у соціально-економічному житті країни (перехід до економіки, орієнтованої на запити споживача) та бурхливим розвитком теорії управління якістю у різних соціальних системах, що дозволяє розробляти більш ефективні технології внутрішньошкільного управління якістю освіти. Останнє передбачає готовність педагогічного колективу з урахуванням результатів діагностичного оцінювання якості освітньої діяльності проектувати розвиток школи [1, с. 49].

Звернення до практики управління ліцеєм показують, що домінування традиційних підходів, орієнтованих на забезпечення та підвищення якості шкільної освіти («впровадження» освітніх нововведень в режимі програмно-цільового управління), найчастіше зустрічає нерозуміння і навіть опір педагогів, не відповідає темпам розвитку інформаційного суспільства. Останнє пояснюється тим, що сучасна загальноосвітня школа складна та різноманітна, насамперед, у ресурсному забезпеченні. Через війну, руйнації однаковості освітнього простору України і та окремих регіонів, змусили частково відмовитися від державної монополії прийняття рішень, проголошення державно-громадського характеру управління освітою, актуалізувалася потреба оцінювати роботу школи в контексті умов її функціонування, залежно від виконання поставленої мети, а також потреба в ефективному механізмі управління якістю освіти на рівні освітньої установи [3, с. 54].

Це зумовлено низкою чинників: освітні установи, реалізуючи надані свободи та реагуючи на запити суспільства та потреби особистості, стали більш динамічно освоювати нововведення, які раніше у педагогічній системі школи були відсутні, здійснювати експертизи педагогічних інновацій та моніторинг освітніх результатів (постійне відстеження ситуації на основі збору, аналізу та інтерпретації інформації); розвиток багаторівневого (державна, регіон, освітня установа) підходу до вирішення проблем якості освіти зумовило необхідність впровадження систем внутрішньошкільного управління якістю освіти з виділенням оціночно-критеріальної бази якості освітньої діяльності школи, визначенням управлінських завдань та функцій, що реалізуються; визнання системи освіти структурним компонентом економічної системи, який значною

мірою визначає успіхи її реформування та розвитку, що дозволило підійти до вирішення проблеми якості шкільної освіти системно, використовуючи міжнародний досвід управління якістю у різних соціальних системах.

Внутрішньошкільне управління якістю освіти передбачає поєднання програмно-цільового управління з орієнтацією на розвиток у педагогічному колективі самооцінки, самоконтролю та самоврядування. Така система управління якістю освіти – новий управлінський підхід, покликаний усунути невідповідність, неадекватність результатів освітньої діяльності ліцею реаліям інформаційного суспільства, сутність якого полягає у забезпечення всіх учасників освітнього процесу об'єктивною управлінською інформацією про якість шкільної освіти для вирішення та подолання виявлених суперечностей та проблем освітньої практики. Усе це спонукає розглядати включення педагогічного колективу в процес управління якістю освіти як найважливіша умова успішного функціонування та розвитку ліцею. При цьому інноваційна діяльність педагогічного колективу, коли вчителі постійно відчують свою залученість до планування та управління змінами, внаслідок яких школа набуває здатності досягати більш високих, ніж раніше, результатів освітньої діяльності, розглядається як засіб розвитку їхньої професійної компетентності [2, с. 52].

Отже, система внутрішньошкільного управління якістю освіти, будучи організаційно-управлінською структурою, що розвивається, поряд із загальношкільним рівнем буде також функціонувати на рівні учителя та учня, сприяючи посиленню особистісно - розвиваючої та гуманітарної спрямованості освітнього процесу. Основу методики включення педагогічного колективу школи в управління якістю освіти складатиме спонукання учителів до усвідомлення значущості внутрішньошкільного управління якістю освіти засобами проблемно-смыслового діалогу, спрямованого на прийняття концепції якості освітньої установи та на актуалізацію професійно-особистісних проявів педагогів.

1. Бобровський М. В., Горбачов С. І., Заплотинська О. О. Рекомендації до побудови внутрішньої системи забезпечення якості освіти у закладі загальної середньої освіти. Абетка для директора. Київ: Державна служба якості освіти, 2020. 240 с

2. Кондратюк С., Шаповалова О., Вертель А. Використання досвіду управління якістю освітніх послуг у системі середньої освіти Великої Британії в Україні. *Science and Education*, 2018, Issue 2. С. 50-64.

3. Окса М., Олексенко К. Вплив управління навчальним закладом на якість освіти. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Сер. Педагогіка*. 2018. № 1(20). С. 52–56.

## Проблеми реалізації енергетичної політики регіону

*Сергій Слезь*

кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, *serhii.sledz@dspu.edu.ua*

Стратегічною метою регіональної енергетичної політики є створення стійкої та здатної до саморегулювання системи досягнення економічної безпеки з урахуванням оптимізації територіальної структури виробництва та споживання паливно-енергетичних ресурсів. Найактивніших заходів боротьби з енерговтратами переважають у всіх сферах. Важливе значення має проведення диференційованої регіональної енергетичної політики, яка має враховувати специфіку регіонів та здійснюватися у взаємодії із вирішенням загальнодержавних завдань перспективного розвитку економіки та енергетики. У цій сфері виділяються такі основні проблеми [2, 452]:

- залишається значним рівень диспропорцій у забезпеченості регіонів енергоресурсами та у структурі їх споживання, необхідність раціонального розподілу доходів від видобутку та виробництва паливно-енергетичних ресурсів між ресурсовидобувними регіонами та центром;
- недостатня узгодженість стратегій, програм та планів соціально-економічного розвитку регіонів зі стратегічними документами у сфері розвитку енергетики державного значення (генеральними схемами, галузевими стратегіями, цільовими програмами) та інвестиційними програмами паливно-енергетичних компаній;
- наявність «вузьких місць» у системах енергопостачання на між- та внутрішньорегіональному рівнях;
- недостатній розвиток малої енергетики та низька залученість до енергобалансів місцевих джерел енергії локального значення;
- відсутність у багатьох регіонах розроблених регіональних енергетичних програм та програм енергозбереження, а також програм розвитку теплопостачання міст регіону.

Для вирішення проблем, що назріли в регіональній енергетиці, необхідний цілий комплекс заходів, що включає [1, с. 194]:

- забезпечення узгодженості державної стратегії і регіональних програм розвитку енергетики та підвищення її ефективності, а також законодавчого розмежування повноважень відповідальності влади різного рівня;
- удосконалення та підвищення прозорості системи розподілу доходів від видобутку, виробництва та продажу енергоресурсів.

Необхідний розвиток між- та внутрішньорегіональних енерготранспортних комунікацій, створення різних видів енергетичної



інфраструктури для регіональних територіально-виробничих кластерів, у тому числі енергоефективного типу розвитку. Важливе значення мають розробка та реалізація регіональних енергетичних програм, регіональних програм енергозбереження, максимізація економічно-ефективного використання місцевих джерел паливно-енергетичних ресурсів, розвиток раціональних децентралізованих та індивідуальних систем теплопостачання.

Найважливішим елементом реалізації регіональної енергетичної політики, зокрема у сфері енергоефективності, є її економічний механізм, під яким розумітиметься система принципів та інструментів заохочувального та примусового характеру, а також відповідний організаційний апарат, застосування яких забезпечує процеси енергозбереження та зростання енергоефективності. Очевидно, що залежно від процесів, що відбуваються на різних рівнях, господарської та соціальної динаміки структура економічного механізму може істотно змінюватися. З певною часткою умовності можна виокремити три типи такої структури у сфері енергоефективності [3, с. 104]:

- стимулюючий механізм з переважанням ринкових інструментів та створенням сприятливого економічного середовища для розвитку енергозберігаючих виробництв, виробів та комунікацій;
- жорсткий механізм з використанням адміністративних та ринкових інструментів, з обмеженням за допомогою досить жорстких заходів (у тому числі нормативно-правових) функціонування та розвитку енергонеефективних або екологічно небезпечних систем;
- м'який механізм із застосуванням інструментів та заходів аналогічно до попереднього пункту, але з більш тривалим періодом і не настільки жорстким впливом, в ощадному режимі, що впливає на темпи та масштаби можливого зниження економічної динаміки.

1. Губарева І., Салашенко Т. Стратегічні аспекти підвищення енергоефективності регіонів країни. Проблеми економіки. 2020. № 2. С. 190-197.
2. Жолобецька М. Фінансування вітчизняної галузі теплопостачання шляхом впровадження проєктів енергоефективності в умовах євроінтеграції. Науковий вісник ТДАТУ Вип. 11, том 1. Проблеми і перспективи економіки та управління. 2019. № 4. С. 451-460.
3. Леженюк П., Кравчук С., Котилко І. Відновлювальні джерела електроенергії в електричних мережах як елемент енергоефективного електроспоживання. Світлотехніка та електроенергетика. 2019. № 3. С. 99-106.

## **Інтелектуальні системи управління транспортними потоками**

*Володимир Титар*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана*

*Франка, м. Дрогобич, Україна, vipvv2018@ gmail.com*

Сучасний світ диктує зростаючі вимоги до транспортного забезпечення, підвищення своєчасності перевізного процесу, його комфортності та безпеки, що своєю чергою, супроводжується збільшенням кількості транспортних засобів, зміною масштабів комп'ютеризації систем керування та моніторингу. Усі ці процеси вимагають економічної, фінансової, інтелектуальної та екологічної підтримки управління, у тому числі і ті, котрі убезпечують безпеку транспортного процесу, що відображає ступінь захищеності його учасників від дорожньо-транспортних пригод та їх наслідків. Збільшення потоку пасажирів та вантажів зумовлює підвищення завантаженості транспортних шляхів та скупчення транспорту (пасажирів та вантажів), зниження швидкості перевезень у місцях вантажно-розвантажувальних робіт, місцях пересадок/перевантажень, що зрештою негативно позначається на безпеці транспортного процесу, а також на економічній та екологічній ситуаціях. Тому на сьогодні необхідно вирішити питання про запобігання таким наслідкам [2, с. 33].

Можна виокремити кілька шляхів вирішення таких проблем. Так, підвищення пропускної можливості транспорту за допомогою капітальних вкладень у будівництво інфраструктури: магістралей, трас, портів, тунелів, мостів та інших. Однак це вимагає чималих витрат. Водночас, можна підійти до вирішення «транспортних» питань з іншого боку. Це оптимізація транспортних потоків та керування ними завдяки застосуванню нових технологій, зокрема технологій інтелектуальної транспортної системи. Інтелектуальні транспортні системи (ІТС) є певною сукупністю інформаційних, комунікаційних систем або засобів і систем автоматизації в сукупності з транспортною інфраструктурою, транспортними засобами та користувачами, що забезпечує ефективність перевізного процесу, підвищення його безпеки та якості. Іншими словами, інтелектуальні транспортні системи – інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій стосовно ключових складових транспортних процесів: людина – транспортні засоби – транспортна інфраструктура. Також ІТС – це система, котра використовує інноваційні розробки у моделюванні транспортних систем та регулюванні транспортних потоків, що надає кінцевим споживачам більшу інформативність та безпеку, а також якісно підвищує

рівень взаємодії учасників руху порівняно з традиційними транспортними системами [1, с. 109].

Світовою спільнотою було вироблено рішення, яке за своїм змістом орієнтоване на створення не просто систем керування транспортом, але й систем, у котрих засоби управління спрямовані на створення не просто систем керування транспортом, а систем, в яких засоби керування, контролю та зв'язку вбудовані в транспортні засоби та об'єкти транспортної інфраструктури, а прийняття рішень ґрунтується на отриманій реальному часі від різних джерел інформації. Таке коло питань і мають вирішувати інтелектуальні транспортні системи. Однак перш ніж говорити про ІТС, варто торкнутися теми правильного розуміння предмета ІТС. Проблема розуміння нерозривно пов'язана з усвідомленням ролі та місця автоматизації взагалі, не тільки в галузі транспорту, але й у питаннях створення інтелектуальних транспортних систем, у яких людство ще не має достатнього досвіду. Однією із проблем у проектуванні інформаційних систем є домінування об'єктів та інструментів над функціональністю. Багато фахівців вважають, що інформаційні системи вирішують проблеми, тоді як насправді інформаційні системи лише дозволяють різними способами виявити помилки, збої в системах, усунувши які, можна вирішити проблему [3, с. 425].

Що стосується інтелектуальних транспортних систем, то вони є місцем дотику автотранспортної індустрії та індустрії інформаційних технологій та базуються на двох «китах»: моделюванні транспортних систем та регулюванні транспортних потоків. Об'єктом управління для ІТС є транспортні потоки. Джерелом інформації про об'єкті управління є датчики та детектори на дорозі, суміжні інформаційні системи та введення даних оператором. А ось для того, щоб система розпочала аналіз інформації про об'єкт управління, потрібно закласти в систему певне уявлення про цей об'єкт. Тут доречно говорити про моделювання та створення моделі аналізованого об'єкта.

1. Інтелектуальні транспортні системи в Україні / А.Р. Гайков, О.П. Євсєєва, О.В. Баранов, В.Ю. Баранов. Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Автомобіле- та тракторобудування. Х. : НТУ «ХПІ», 2014. № 9 (1052). С. 106-112.
2. Катерна О.К. Формування концепції інтелектуального управління на транспорті. Modern Economics. 2018. № 9. С. 30-42.
3. Чередніченко О., Валацкене А. Інтелектуальні транспортні системи як інструменти управління транспортними потоками (на прикладі м. Києва). Містобудування та територіальне планування. 2022. (80). С.416–450.

## **Соціальна детермінанта формування інтегрованого інвестиційного клімату в державі**

*Юрій Яхимець*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич, Україна, yuriy.yakhymets@gmail.com*

Соціальні фактори формування інвестиційного клімату сприймаються як структура, що формується з різноманітних груп, які мають власні інтереси і потреби, головним важелем реалізації яких є влада. Інвестиційна політика в такому разі може трактуватися як відносини держави та різних соціальних груп, що виникають з приводу прийняття та реалізації інвестиційних рішень. Зазначені взаємодії визначаються інвестиційними інтересами учасників та формуються з усвідомлення соціальними групами свого становища і передбачають орієнтацію цих груп на участь в інвестиційній діяльності як умова закріплення чи зміни існуючого становища. Інвестиційна політика у цьому сенсі розглядається не як проста система заходів, а як система взаємовідносин і взаємодій між державою та громадянським суспільством, головною метою яких виступає добробут, соціальний захист та соціальний розвиток населення країни. Вона орієнтується створення оптимальних умов активізації інвестиційного потенціалу, яким володіє суспільство [1, с. 58].

На сьогодні у розвинених економіках особливе значення надається соціальному капіталу, який є основою соціально-економічного розвитку. Фахівці тісно пов'язують поняття соціального капіталу з громадянським суспільством, а оскільки соціальний капітал - це груповий ресурс, який виступає проявом соціально-економічних умов та обставин, то він може бути використаний у сфері інвестицій, наприклад, як ціль або засіб реалізації таких. Формою накопичення соціального капіталу є створення некомерційних структур різного роду (спілок та асоціацій), а також розвиток мереж взаємодіючих організацій (підприємницьких, освітніх та інших), котрі мають стійкі зв'язки, що дозволяють виробляти єдині норми поведінки, об'єднувати зусилля для досягнення спільних цілей.

Соціальний капітал несе у собі потенціал формування та розвитку громадянського суспільства, забезпечуючи ефективну реалізацію соціальних інтересів, у тому числі економічних загалом та інвестиційних зокрема. У контексті інвестиційної політики актуальним є розгляд такого інструменту взаємодії державних органів та структур громадянського суспільства, як мережі, об'єднані спільним інтересом, взаємозалежністю, співпрацею та рівноправністю.

Ефективно вирішити завдання залучення інвестицій можна лише шляхом підвищення інвестиційної привабливості держави для потенційних інвесторів. Водночас формування та ефективне здійснення інвестиційної політики неможливо уявити без забезпечення адекватності інтересів інвесторів та громадянського суспільства. Незважаючи на те, що ризик інвестиційних рішень лежить на підприємницькому співтоваристві, інвестиційний клімат значною мірою формується під впливом цивільних об'єднань, котрі на даний час активно залучаються до участі у виробленні соціально-політичних рішень, здійснюють цивільний контроль над поточною діяльністю владних структур та цивільну експертизу законодавчих та адміністративних актів [3, с. 89].

У ринкових умовах роль інвестицій у вирішенні соціальних проблем традиційно розглядаються з позиції сплачених державі податкових коштів. Однак у сучасних зарубіжних публікаціях часто згадується термін "соціально відповідальне інвестування" ("socially responsible investing", "social investing", "socially aware investing", "mission-based investing"), котрий означає процес прийняття інвестиційних рішень, що враховує соціальні та екологічні наслідки інвестиційних процесів. З цих позицій оцінка ефективності при обґрунтуванні інвестиційних проектів повинна враховувати поняття соціальної ефективності інвестицій, що вимірюється конкретними показниками [2, с. 67].

Отже, соціологічне розуміння інвестиційного клімату охоплює собою сукупність суб'єктивних та об'єктивних умов здійснення інвестиційної діяльності, що формується під впливом взаємопов'язаних соціальних процесів та впливає на прийняття інвестиційного рішення. Даний методологічний підхід дозволяє розглядати регіональний інвестиційний клімат як систему соціальних умов функціонування регіонального інвестиційного ринку, що включає такі складові, як соціальний капітал регіону, соціальні ризики і соціальна активність.

1. Коренюк П., Копил О. Концептуальні підходи та методи визначення інвестиційної привабливості національної економіки. Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2018. Вип. 2. С. 56–62.
2. Мошляк І.О. Інвестиційний клімат в Україні та напрями його покращення. Вчені записки Університету «КРОК» №2 (54), 2019. – С.65-71.
3. Bayraktar, N. (2013). Foreign direct investment and investment climate. International Conference on Applied Economics (ICOAE) 2013. 5, pp. 83 –92.

## Диверсифікація аграрного виробництва

*Тетяна Конопельнюк,*

*Балинське ВПУ № 36, с. Балин, Україна, [bogematrusk@ukr.net](mailto:bogematrusk@ukr.net)*

Стратегія диверсифікації аграрного виробництва відіграє визначальну роль у розвитку сучасних організаційно-правових структур, оскільки у процесі кооперації та інтеграції поєднуються конкурентні переваги та ресурси: інтелектуальні, інформаційні, матеріальні, технологічні, управлінські. Диверсифікація аграрного виробництва дозволяє координовано інвестувати у наукові розробки, спрямовані на підвищення ефективності виробництва як на вітчизняному, так і на міжнародному рівні, що сприяє значним конкурентним перевагам за умов глобалізації економіки. Існує два основних види диверсифікації виробництва: пов'язана та незв'язана (конгломератна). Пов'язана диверсифікація має на увазі, що організація не виходить далеко за межі своєї основної діяльності і є новою сферою діяльності організації, пов'язаною з існуючими сферами бізнесу (у виробництві, маркетингу, матеріальному постачанні або технології). Пов'язана диверсифікація своєю чергою поділяється на вертикальну та горизонтальну.

Вертикальна диверсифікація - процес включення до наявної системи нових компонентів (виробництв, підприємств), що входять в єдиний технологічний ланцюжок виробничого процесу. При цьому розрізняють повну, часткову та квазі інтеграцію (створення альянсів між зацікавленими організаціями без переходу права власності). Окрім того, вертикальна диверсифікація може бути пряма (інтеграція з підприємствами – споживачами продукції) та зворотна (з підприємствами – постачальниками) [2, с. 87].

Горизонтальна диверсифікація - процес об'єднання підприємств, що працюють в одній сфері, - проводиться для посилення своєї конкурентоспроможності або для контролю над конкурентами. І тут створюється новий продукт з урахуванням існуючих чи нових технологій у межах основного профілю компанії, розширюються канали збуту. Головною метою горизонтальної інтеграції є посилення позицій фірми у галузі шляхом поглинання певних конкурентів чи встановлення контролю за ними. Горизонтальне об'єднання може допомогти досягти економії на масштабі виробництва або знизити небезпеку конкурентної боротьби, розширити спектр товарів та послуг. Найчастіше важливою причиною горизонтальної диверсифікації є географічне розширення ринків; у разі об'єднуються компанії, які виробляють однотипну продукцію, але виступають різних регіональних ринках.

Непов'язана диверсифікація (конгломератна диверсифікація) - це процес проникнення на нові ринки, не пов'язані з основним видом діяльності компанії, що передбачає випуск нового продукту. Вигода від конгломератних злиттів можлива внаслідок оптимізації управління грошовими потоками та інвестиційними ресурсами. Як найбільш важливі мотиви такої диверсифікації можна назвати прагнення закріпитися в галузях, що зростають, або в галузях з високою нормою прибутку, розподілу ризику, використання досвіду управління, а іноді відіграють роль і податкові пільги [1, с. 45].

Конгломератна диверсифікація, що виражається у переході фірми у сферу, не пов'язану з поточним бізнесом фірми, до нових технологій та потреб ринку, не підлягає подальшій класифікації. Основним принципом, на якому базується рішення про конгломератну диверсифікацію, є те, що будь-який бізнес, котрий може бути придбаний на вигідних умовах та має відповідні перспективи отримання прибутку, є вигідним напрямком диверсифікації. При цьому керівництво фірми не надає жодних установок на пошук стратегічної відповідності між своїм бізнесом та іншими сферами діяльності. Деякі вчені розглядають також перехресну диверсифікацію, що проявляється у комбінуванні горизонтальної та вертикальної диверсифікації, і змішану диверсифікацію, що проявляється у комбінуванні горизонтальної, вертикальної та конгломератної диверсифікації [3, с. 62].

Диверсифікація охоплює широкий спектр можливостей - від обмеженого вторгнення у нову область виробництва лише всередині цієї країни («вузька» диверсифікація) до широкого вторгнення у виробничі сфери інших країн («широка» диверсифікація). Окрім того, існують такі типи диверсифікації як товарна диверсифікація, галузева диверсифікація, багатогалузева диверсифікація, географічна диверсифікація, глобальна диверсифікація тощо.

Отже, найбільш поширеними формами диверсифікації аграрного виробництва є конгломерат, агрохолдингові структури, горизонтальні та вертикальні маркетингові системи, стратегічні альянси та групи компаній, котрі реалізують стратегічні цілі.

1. Богуславський Є.І., Горяник О.В. Диверсифікація сільськогосподарського виробництва. АГРОСВІТ № 8, 2016. С. 40-47.
2. Кубай О. Г., Денєга Ю.В. Диверсифікація діяльності як фактор збалансованого розвитку аграрних підприємств. Інвестиції: практика та досвід № 21/2021. С.85-92.
3. Нікітченко С. Диверсифікація як стратегія сталого розвитку аграрних підприємств. Економічний аналіз. 2022. Том 32. № 4. С. 58-67.

## Системна трансформація електронних платіжних систем

*Юрій Козир*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана*

*Франка, м. Дрогобич, Україна, [yura-kozyl@ukr.net](mailto:yura-kozyl@ukr.net)*

Глобалізація, що викликала фінансову інтеграцію, лібералізацію та фінансове дерегулювання, сприяла консолідації у фінансовому секторі, певною мірою стираючи кордони між банківською та іншими видами фінансової діяльності, привела до суттєвого зростання транскордонних фінансових потоків та викликала підвищення попиту на транскордонні платежі з боку фінансових організацій та корпорацій. Вона також сприяла прискореній консолідації фінансових організацій як в окремих країнах, так і в міжнародному масштабі. Все це вплинуло на такі тенденції розвитку національних платіжних систем, як зміна попиту та пропозиції на платіжні інструменти та послуги платіжної інфраструктури; зміна профілю ризиків, що супроводжують їхнє функціонування; зміна функцій ключових учасників (провайдерів, споживачів платіжних послуг, контролерів та регуляторів). Підвищення ефективності національної платіжної системи (НПС) є одним із стратегічних державних завдань при вступі до світової фінансової системи [3, с. 44].

У зв'язку з цим виникає об'єктивна необхідність узагальнити теорію та критично проаналізувати практику функціонування як усієї НПС, так і окремих її елементів. Відсутність єдиного понятійного апарату в сучасній теорії платіжних систем, невизначеність самого поняття «платіжна система», відсутність її чіткої архітектури не дозволяють зацікавленим органам виявити та обґрунтувати основні пріоритети трансформації НПС як проекту, що має відповідні ознаки: цілі, організацію, параметри якості, ресурси та терміни.

Трансформація повинна мати циклічно постійний характер, оскільки необхідно враховувати нові фактори, що виникають. Така циклічність свідчить не стільки про незакінченість колишніх перетворень, скільки підтверджує наступність і необхідність швидкого реагування на динамічне середовище. У зв'язку з цим існують фази життєвого циклу модернізації будь-якої платіжної системи, котрі потрібно враховувати під час її проведення. Системний похід до модернізації платіжних систем передбачає ретельний облік наслідків та необхідних перетворень економіки загалом. У загальному вигляді ефективність платіжних систем визначається ступенем зниження вартості обміну товарами та послугами, і є комплексним, складним поняттям. Платіжні системи породжують суспільства на ресурси, тому важливо зрозуміти, як надання платіжних послуг має задовольняти певні базові принципи ефективності.



Ефективність платіжної системи, якщо її розглядати як певний системний об'єкт, передбачає зіставлення витрат та отриманих ефектів. Заходи щодо підвищення ефекту платіжної системи (продуктивність, надійність, швидкість, зручність) вимагають витрат з боку операторів, учасників та користувачів. У певний момент може виникнути критична ситуація, коли подальше підвищення ефекту (покращення властивостей, параметрів, характеристики системи) досягатиметься надто високою ціною, тобто. витрати підвищення рівня надійності чи швидкості можуть випереджати зростання прибутків і перевищувати економічну оцінку ефекту споживача [2, с. 39].

У платіжних системах можуть розглядатися як операційна, і економічна ефективність. Перша проявляється у технологічному процесі обробки платіжних операцій. Швидкість та надійність таких операцій сприяють збільшенню оборотності коштів в економіці. Операційну ефективність можна виміряти, зокрема, скороченням часу розрахунків, коли від розрахунків упродовж трьох днів здійснюється перехід до розрахунків у режимі реального часу.

Економічна ефективність стосується економічності методів платежу. Як правило, нарахування (збори, комісії) за операції повинні покривати витрати, пов'язані з функціонуванням платіжної системи. Зокрема, електронні платіжні системи мають свої переваги щодо економії на масштабах операцій, скорочуючи собівартість транзакцій у міру збільшення їх обсягів, стаючи в результаті більш економічними, ніж розрахунки з використанням паперових інструментів [1, с. 288].

Ефект інвестицій доцільно розглядати на рівнях: а) оператора системи та б) учасників системи. При цьому ефект для оператора може сильно відрізнятися від учасника. Витрати оператора будуть більш масштабними, довгостроковими та більшою мірою орієнтовані на розвиток інфраструктури всієї економіки загалом. При цьому ефект масштабу досягається завдяки розробці уніфікованих компонентів, програмного забезпечення, стандартів та типових вимог.

1. Балакіна Ю.С. Класифікація платіжних систем з точки зору їх оверсайта. Бізнес-Інформ. 2014. № 9. С. 286-291.
2. Лупенко Ю.О., Ситник І.П. Особливості функціонування сучасної моделі платіжної системи. Науковий вісник Одеського національного економічного університету. 2021. № 5-6. С. 34-46.
3. Ситник, І.П. (2020). Стратегія трансформаційного розвитку платіжних систем у сучасних координатах парадигми оновленої платіжної системи України. Агросвіт (Агросвіт). № 1. С.42–47.

## **Спеціалізація як фактор диверсифікації туристичних послуг Середземномор'я**

*Олександр Тимошук*

*кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана  
Франка, м. Дрогобич, Україна, [at2905@gmail.com](mailto:at2905@gmail.com)*

Туризм є однією з найпопулярніших галузей спеціалізації та відіграє ключову роль у сталому використанні як природних, так і культурних ресурсів, а також у посиленні сталого економічного зростання, особливо в периферійно віддалених регіонах Середземномор'я. Його внесок залишається значною мірою ігнорованим, особливо у проблемах диверсифікації туризму та розумної спеціалізації. По-перше, він забезпечує концептуальну основу, припускаючи, що необхідно розуміти спеціалізацію в туризмі як основу диверсифікації та розглядати її політику на різних рівнях, включаючи ринок/продукт, регіональний та галузевий рівні. Це пояснюється тим, що кожен рівень має різні акценти у різних аспектах, пов'язаних із стимулюванням диверсифікації в туризмі або роллю туризму в диверсифікації нетуристичних секторів, котрі можуть виникнути в регіоні. Інколи стратегічна політика може бути спрямована на туризм як на рушій для процесів експериментування потенційних експортних продуктів (галузевий рівень) на національному рівні, тоді як регіональні учасники повинні розглядати туризм як платформу для диверсифікації нетуристичних секторів на основі галузевої спеціалізації, зокрема у Середземномор'ї.

Регіональна диверсифікація відноситься до процесу, за допомогою якого нові галузі виникають з технологічно пов'язаних або не пов'язаних галузей у регіонах Середземномор'я, де існуючі компетенції рекомбінуються як нові види економічної діяльності. У туризмі кумулятивна та комбінаторна динаміка знань відбувається переважно в проксимальних взаємодіях процесів поглиблення спеціалізації пропонованих послуг. Велика різноманітність регіональних середземноморських секторів захищає від зовнішнього шоку попиту, залишаючи їх з помірним негативним впливом на зростання та зайнятість. Навпаки, регіони, що спеціалізуються на одному секторі або групі секторів із корельованим попитом, ризикує серйозним уповільненням зростання та високим рівнем безробіття в результаті шоку попиту. Це також стосується випадків, коли напрямки зосереджуються на одному або кількох підсекторах, оскільки стратегії диверсифікації на основі спеціалізації можна розглядати як відповідні для напрямків, щоб увійти на стадію омолодження або зміни позиціонування життєвого циклу туристичного продукту,

спрямованого на уникнення стагнації або подолання зовнішнього шоку. попиту, наприклад, у прибережних напрямках Середземномор'я [13,34].

Думається, що спеціалізацію та диверсифікацію в туризмі необхідно розглядати в контексті зростання відпочинкових послуг середземноморського регіону загалом та еволюції туристичних напрямків зокрема. Секторний і підгалузевий склад регіону може визначити їхній потенціал диверсифікації та визначити еволюційний шлях. Певні сектори, такі як туризм, можуть мати додаткові можливості для диверсифікації інших секторів на основі їхньої регіональної вкоріненості, та зв'язку з іншими секторами регіону.

Туризм Середземномор'я є платформою для диверсифікації інших регіональних секторів через спеціалізацію не лише власних підгалузей а завдяки його здатності адаптувати свої послуги до нових позарегіональних ринків і, отже, генерувати нові вимоги ринку. Поєднання галузевих аспектів із регіональними стратегіями спеціалізації та стратегіями диверсифікації продукту має ключове значення для розуміння ролі туризму в регіоні. Фактори, пов'язані з впровадженням стратегій диверсифікації в окремих туристичних підприємствах, і вплив вбудованості, пов'язаності та зв'язку з процесами спеціалізації та диверсифікації потребують сприяння міжсекторальних зв'язків з менш і більш розвиненими основними регіонами експорту туристичних послуг. Необхідно враховувати роль туризму в міжрегіональному та міжнародному масштабах при розробці стратегій диверсифікації на основі поглибленої спеціалізації.

Отже, спеціалізація країн Середземномор'я на ринку туристичних послуг та процес диверсифікації різноманітних напрямків відпочинку зумовлюють необхідність розроблення науково-обґрунтованої стратегії розвитку індустрії, з метою підтвердження концептуальних аргументів розуміння ролі туризму в розумній спеціалізації.

- 1.Castillo P., Fosse J., and Lázaro, G. State of play of tourism in the Mediterranean. Marseille, France. 2022. 96 p.
- 2.Faber B and Gaubert C (2019) Tourism and economic development: evidence from Mexico's coastline. *American Economic Review*, 109(6), pp. 2245–2293.
- 3.Manera, C., & Morey, A. (2016). The growth of mass tourism in the Mediterranean, 1950-2010. *Journal of Economics and Finance*, 7(4), 84-91.
4. Ren T, Can M, Paramati SR, Fang J, Wu W. The Impact of Tourism Quality on Economic Development and Environment: Evidence from Mediterranean Countries. *Sustainability*. 2019; 11, pp. 1–17.

## Аспекти прийняття управлінських рішень

Михайло Сало

група МН-2224М

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [mykhailo.salo@dspu.edu.ua](mailto:mykhailo.salo@dspu.edu.ua)

Яніна Шаповаленко

група МН-2324М

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, [yanina.shapovalenko@dspu.edu.ua](mailto:yanina.shapovalenko@dspu.edu.ua)

Унікальний аспект управління, який визначає долю організацій у сучасному бізнес-середовищі - управлінські рішення. Щодо сутності цього поняття, принципів його формування та унікальних аспектів, які роблять цей процес насправді особливим.

Ці аспекти вказують на унікальність та значущість управлінських рішень у сучасному бізнес-середовищі. Вони не лише керують діяльністю організації, але й впливають на її культуру, стійкість та здатність до інноваційного розвитку (Рис.1)

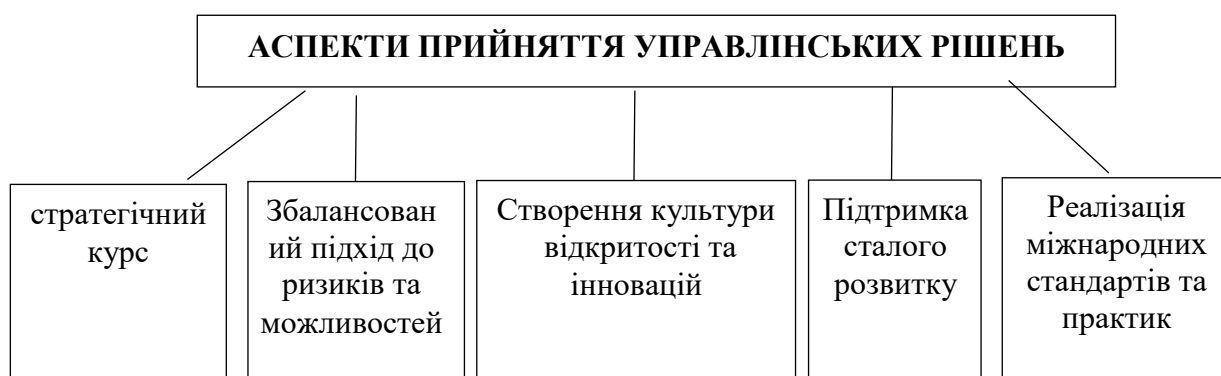


Рис. 1 Аспекти прийняття управлінських рішень

Розглянемо дані аспекти.

**1. Управлінське рішення як стратегічний курс:** Управлінські рішення - це не просто дії, що вибираються на підставі обставин чи випадкових вагань. Це стратегічний курс, що визначається вищими цілями, місією та цінностями організації. Кожне рішення є кроком у напрямку досягнення визначених цілей та відповідає за формування ідентичності та репутації компанії

**2. Збалансований підхід до ризиків та можливостей:** Унікальність управлінських рішень полягає в їхній здатності

збалансувати ризики та можливості. Вони враховують не лише негативні аспекти прийняття рішень, але й розглядають перспективи розвитку та потенціал для зростання та інновацій.

**3. Створення культури відкритості та інновацій:** Управлінські рішення, які виробляються в організації, створюють культуру відкритості та інновацій. Вони підтримують енергію та креативність, сприяючи виникненню нових ідей та підходів до вирішення проблем.

**4. Підтримка сталого розвитку:** Особливість управлінських рішень полягає також в їхній спроможності підтримувати сталий розвиток. Вони враховують економічні, соціальні та екологічні вимоги, сприяючи створенню більш стійких та етичних підприємств.

**5. Реалізація міжнародних стандартів та кращих практик:** Управлінські рішення в сучасному світі також орієнтовані на реалізацію міжнародних стандартів та кращих практик. Вони враховують глобальні тенденції та вимоги, сприяючи розвитку компаній на міжнародному ринку.

Унікальність управлінських рішень полягає в їхній здатності враховувати всі ці аспекти, взаємодіючи між собою та реагуючи на зміни в динамічному середовищі. Кожне прийняте рішення є результатом аналізу та зважування впливу різноманітних чинників, що створює унікальну та індивідуалізовану стратегію для кожної організації.

1. Бакуменко В. Д. Державно-управлінські рішення: навч. посібник. К.: ВПЦ АМУ, 2012. 344 с.
2. Орлів М. С. Підготовка і прийняття управлінських рішень : навч.-метод. матеріали / М. С. Орлів ; упоряд. Г. І. Бондаренко. – К. : НАДУ, 2013. –40 с.
3. Теорія прийняття рішень [текст] навч. посібник / за заг. ред. М. П. Бутка. К.: «Центр учбової літератури», 2015. 360 с.
4. Трофимова Л. А., Трофімов В. В. Управлінські рішення (методи прийняття та реалізації): навч. Посібник. СПб. : Изд-во СПбГУЕФ, 2011. 190 с.
5. Я. Лапчук, І. Ворончак. Методи прийняття управлінських рішень: навчально-методичний комплекс [для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» галузі знань 0306 «Менеджмент і адміністрування» напряму підготовки 6.030601 «Менеджмент»] – Дрогобич. Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана, 2011. – 246с. – 224 С.

## **Транснаціональні корпорації як домінуюча сила світової економіки**

*Галина Сисин, Олена Моравська*

*кафедра менеджменту організацій, економіки та підприємництва ,*

*Прикарпатський інститут імені Михайла Грушевського ПрАТ «ВНЗ «МАУП»,  
м. Трускавець, Україна, таup\_truskavets@ukr.net*

Світові гіганти об'єднуються один з одним, щоб ефективніше відповідати на фундаментальні виклики сьогодення, зміцнюючи конкурентні відносини в цих нових підрозділах. Після кількох десятиліть експансії транснаціональні корпорації стали домінуючою силою світової економіки. Центр тяжіння проникнення транснаціональних корпорацій у світову економіку зосереджений у їхньому фінансовому та технологічному потенціалі, тобто їхньому значенні у формуванні міжнародного попиту та світового виробництва.[1] Процес глобалізації передбачає гомогенізацію всіх елементів продукту, цін, якості, економічних критеріїв, вирівнювання рівнів доходів та інших критеріїв на світовому ринку. У цьому сенсі беззаперечно, основною рушійною силою комплексу економічної глобалізації є максимізація маси прибутку та зростання капіталу, які оперативно реалізуються в кожній економічній системі через конкуренцію та зусилля економічних суб'єктів для досягнення максимально можливої економічної ефективності. Принципи глобальної економічної гри набувають контурів універсальності у все більш чіткій формі завдяки тому, що світова економіка все більше стає цілісною в багатьох аспектах. У цьому контексті економічна глобалізація являє собою дедалі виразніший процес зв'язку національних економік зі світовою економікою через світовий ринок.

Процес економічної інтеграції дозволяє:

- Знижувати торгові бар'єри та мита між країнами.
- Сприяти зростанню обсягів торгівлі та інвестицій.
- Створювати сприятливі умови для розвитку спільних ринків та виробничих ланцюгів.
- Забезпечувати доступ до нових технологій, знань та інновацій.
- Стимулювати економічне зростання та підвищення життєвого рівня населення.
- Зменшувати ризики економічної нестабільності шляхом збільшення регіональної економічної взаємозалежності.
- Забезпечувати спільну реакцію на глобальні виклики, такі як кризи та зміни клімату.
- Сприяти створенню спільних правил та стандартів у сфері торгівлі та інвестицій.

- Залучати іноземні інвестиції та технології для підвищення конкурентоспроможності економіки.
- Зміцнювати міжнародну співпрацю та взаєморозуміння між країнами.

Економічна глобалізація спрямована на прийняття правил ринкової економіки, результатом яких стало б формування вільного ринку, вільного руху капіталу, праці та ідей, а також формування єдиної валюти. Відкритість до ринку, міжнародна інтеграція та революція в економіці знань формують глобалізацію як процес із дедалі меншими можливостями держав впливати на економічні процеси. У цьому відношенні процес глобалізації передбачає розширення сфери дії ринкових сил за межі національних кордонів, що відкриває нові можливості, коли йдеться про доступ до нових фондів капіталу, нових технологій і нових ринків.

1. Мізюк С.Г., Білик А.В. Вплив транснаціональних корпорацій на економічний розвиток України. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2020. – № 29. – С. 98 – 102.

2. Ярмач О.В. Вплив транснаціональних корпорацій на економіку України. *Приазовський економічний вісник*. 2019. – № 3 (14). – С. 46 – 49.

## **Стратегічне управління підприємством: еколого-інноваційні аспекти**

*Роман Слюсар,*

*група МІД-104М,*

*Валерій Мацюк,*

*група МН-2324М,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет  
імені Івана Франка, skotnyu@ukr.net*

*Науковий керівник: Скотний П.В., доцент кафедри математики та  
економіки*

Стратегічний розвиток підприємства – це процес формування та реалізації довгострокових цілей організації з метою забезпечення сталого зростання та конкурентоспроможності. [1]

У сучасному швидко змінному світі, де проблеми екології стають все більш актуальними, стратегічне управління підприємством неможливе без урахування екологічних аспектів. Впровадження інноваційних підходів у цьому контексті є важливим кроком для забезпечення сталого розвитку підприємства та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь. Особливості стратегічного управління підприємством з еколого-інноваційною спрямованістю полягають в наступному:

Стратегічне управління включає в себе розробку та виконання стратегій, що сприяють збалансованому розвитку, враховуючи екологічні аспекти. Підприємства повинні включати зелені цілі та екологічні показники в свої стратегії, щоб забезпечити ефективне використання ресурсів та зменшення негативного впливу на довкілля.

Використання інноваційних технологій може допомогти підприємствам знижувати споживання енергії, води та інших ресурсів, що відповідає екологічним стандартам та сприяє зменшенню викидів токсичних речовин у довкілля.

Підприємства можуть активно залучатися до програм зеленого бізнесу та отримувати сертифікацію, що підтверджує їхню екологічну відповідальність. Це дозволяє підприємствам підвищити свою репутацію та привертати більше клієнтів, які цінують сталість та збереження навколишнього середовища.

Важливо забезпечити навчання та освіти персоналу щодо екологічних питань та методів зменшення впливу на навколишнє середовище. Активна участь персоналу у реалізації екологічних ініціатив підприємства може призвести до значного покращення екологічної продуктивності. У



сучасному світі, де зміни стають нормою, підприємства повинні бути готовими адаптуватися до нових умов і викликів, зокрема в сфері екології та інновацій. Еколого-інноваційні аспекти стали не тільки важливою складовою стратегічного управління підприємством, але й ключовим фактором для забезпечення стійкого розвитку та конкурентоспроможності. Практика показує, що зміни впливають на еколого-інноваційні аспекти стратегічного управління підприємства і відкривають нові можливості для стратегічного розвитку.

Зміни в екологічному та соціальному середовищі ставлять підприємства перед необхідністю розробки стратегій сталого розвитку. Відповідно до цього, стратегічне управління повинно бути спрямоване на забезпечення ефективного використання ресурсів, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та врахування соціальних аспектів діяльності підприємства.

Зміни вимагають включення екологічних аспектів у стратегічне планування підприємства. Це включає в себе розробку зелених стратегій, визначення екологічних цілей та показників, а також впровадження зелених технологій та інновацій для зменшення впливу на довкілля.

Зміни в законодавстві та регулюванні також впливають на еколого-інноваційні аспекти стратегічного управління. Підприємства повинні бути готові до відповідності до нових екологічних стандартів та нормативних вимог, що може вимагати перегляду та модернізації їхніх стратегій та бізнес-процесів.

Зміни в екологічному середовищі відкривають нові можливості для інновацій та розвитку нових продуктів і послуг, які відповідають зростаючому попиту на екологічно чисті та енергоефективні рішення.

Зміни в стратегічному розвитку підприємства мають велике значення, оскільки вони допомагають підприємству адаптуватися до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі, впливають на його конкурентоспроможність та забезпечують довгостроковий успіх [2]. Інтеграція еколого-інноваційних аспектів у стратегічне управління відкриває нові можливості для підприємств для забезпечення сталого розвитку та конкурентоспроможності в майбутньому.

Науковці зауважують, що «планування розвитку підприємства вимагає звернення до традиційних теорій розвитку і кращих традицій та досвіду, але те, як вчитися на них, також залежить від уміння та мудрості керівників». [1]

Стратегічне управління підприємством з еколого-інноваційною спрямованістю відкриває нові можливості для збалансованого розвитку, збереження навколишнього середовища та забезпечення конкурентоспроможності у довгостроковій перспективі. Підприємства, які враховують екологічні аспекти у своїй стратегічній діяльності, мають

унікальну можливість стати лідерами у сталому бізнесі та сприяти збереженню планети для наступних поколінь.

1. Квасній Л.Г., Білий М.М. Значення змін у стратегічному розвитку підприємства. Вектори модернізації економіки України в контексті сталого розвитку: Матеріали доповідей учасників Міжнародної науково-практичної конференції (29-30 травня 2023 р.) / відп. ред. Л. М. Горбач. – Луцьк: Волинський інститут ім. В. Липинського ПрАТ «ВНЗ «МАУП», 2023. – с.21-26

2. Москаленко В. В., Годлевський М.Д. Моделі та методи стратегічного управління розвитком підприємства: монографія. Харків: Видавництво «Точка», – 2018. – 208 с.

## **Роль економіко-математичного моделювання в розподілі ресурсів на підприємстві**

*Сергій Бондарець*

*група Ек-105М,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, serhii.bondarets@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Солтисік О.О., доцент кафедри математики та економіки*

Роль математичних моделей у вивченні розподілу ресурсів є важливою та незамінною з точки зору аналізу, прогнозування та оптимізації ефективного використання ресурсів. Математичні моделі дозволяють систематизувати різноманітні дані про ресурси, включаючи їх кількість, якість, розподіл та потреби, допомагають прогнозувати майбутні зміни у розподілі ресурсів на основі історичних даних та сценаріїв розвитку. Це дозволяє вчасно реагувати на можливі проблеми та розробляти стратегії планування.

Математичні моделі дозволяють знаходити оптимальні рішення щодо розподілу ресурсів з метою максимізації користі та мінімізації витрат. Це може включати оптимальний розподіл витрат, ресурсів або часу для досягнення певних цілей. Вони дозволяють аналізувати різні варіанти розподілу ресурсів та їхні впливи на різні аспекти діяльності, такі як економічний розвиток, екологічна стійкість, також вони є інструментом для прийняття обґрунтованих рішень щодо розподілу ресурсів, які базуються на об'єктивних даних та аналізі, забезпечуючи більш ефективне використання ресурсів та досягнення стратегічних цілей [2].

На підприємстві можна використовувати різні типи математичних моделей для правильного розподілу ресурсів. Ось кілька ефективних моделей:

- **Лінійне програмування (LP).** Це один з найпоширеніших методів оптимізації, який дозволяє знаходити оптимальні рішення в умовах обмежень. LP може бути застосований для оптимізації розподілу ресурсів на підприємстві, таких як праця, матеріали та обладнання.
- **Динамічне програмування.** Цей метод дозволяє знаходити оптимальні рішення в умовах, коли ситуація змінюється з часом. Динамічне програмування може бути корисним для розподілу ресурсів на підприємстві в умовах змінюючихся обсягів виробництва та попиту.
- **Моделі імітації.** Ці моделі використовуються для наслідування поведінки складних систем у реальному часі. Вони можуть бути корисними для вивчення взаємодії різних процесів на підприємстві та оптимізації розподілу ресурсів в умовах невизначеності.

- Моделі чергової теорії. Ці моделі використовуються для аналізу потоків ресурсів та процесів, що відбуваються на підприємстві. Вони можуть допомогти в оптимізації процесів розподілу ресурсів з метою підвищення продуктивності та зниження часу очікування.

- Моделі інвентаризації. Ці моделі дозволяють визначити оптимальні рівні запасів ресурсів на підприємстві з урахуванням витрат та обсягів виробництва. Вони можуть допомогти в уникненні надлишкових запасів та зменшенні витрат на утримання запасів [4].

Вибір конкретної моделі залежить від специфіки діяльності підприємства, характеру ресурсів та поставлених завдань. Крім того, комбінація різних моделей може бути ефективним підходом для розподілу ресурсів на підприємстві.

Моделювання розподілу ресурсів - це процес вивчення та аналізу використання різних ресурсів у системі з метою зрозуміти їх розподіл, ефективність та вплив на результати. Основні принципи моделювання розподілу ресурсів включають наступне:

- визначення цілей та області застосування;
- вибір підходящих змінних, розробка математичної моделі;
- введення обмежень;
- тестування моделі;
- використання результатів.

Перший крок у моделюванні розподілу ресурсів - це чітко визначити цілі дослідження та область застосування моделі. Це допомагає зорієнтувати процес моделювання та забезпечити його відповідність потребам конкретної ситуації. Це включає в себе ідентифікацію ключових ресурсів, які слід розподілити, а також факторів, що впливають на їх використання та ефективність [1].

На основі обраних змінних розробляється математична модель, яка відображає взаємозв'язки між різними частинами системи розподілу ресурсів. Ця модель може бути аналітичною, імітаційною, дискретною чи неперервною, залежно від специфіки задачі.

Модель включає обмеження, які відображають реальні обмеження або умови, які обмежують розподіл ресурсів. Ці обмеження можуть включати обмеження на кількість ресурсів, доступні для розподілу, або обмеження на використання ресурсів кожним суб'єктом.

Перед використанням моделі на практиці її необхідно прокалібрувати та перевірити на відповідність реальним даним та умовам. Це дозволяє переконатися, що модель вірно відтворює ситуацію та дає правильні результати [3].

Після тестування та калібрування моделі її можна використовувати для аналізу різних сценаріїв розподілу ресурсів, прогнозування результатів розподілу, а також для прийняття оптимальних рішень.

Ці принципи допомагають забезпечити ефективне та точне моделювання розподілу ресурсів, яке може бути корисним для управління ресурсами та прийняття стратегічних рішень.

#### Література

1. Базовий А.В., Лагутіна Л.В. Економіко-математичне моделювання в управлінні ресурсами. - К.: КНЕУ, 2005. - 320 с.
2. Кравченко О.В., Трофименко Л.А., Турчинов Є.В. Економіко-математичне моделювання: підручник. - К.: Центр учбової літератури, 2018. - 544 с.
3. Данцевич В.В. Економіко-математичні моделі в управлінні підприємством. - К.: Либідь, 2006. - 312 с.
4. Шимкова Т.В., Толстикова И.П. Методи економіко-математичного моделювання. - К.: Центр учбової літератури, 2019. - 384 с.

## **Звітність про досягнення цілей сталого розвитку**

*Оксана Солтисік*

*кафедра математики та економіки*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*м. Дрогобич, Україна, o.soltysik@dspu.edu.ua*

Однією з найважливіших концепцій корпоративного управління організацією є підзвітність. Звітуючи компанія визнає, що є відповідальною за якість продукції, за політику, яку вона провадить та за рішення, які приймає.

Людина купуючи певний вид продукції вірить в те що, вона є безпечною для споживання, або використання, що дана продукція пройшла всі види перевірки. Інформація, подана у звіті є важливою для інвесторів, для уряду, так як є доказом того, що підприємство дбає про покращення свого фінансового становища та є справним платником податків.

Щоб збільшити рівень довіри споживачів організації стараються подавати інформацію в звіті про вплив їхньої діяльності на екологію та чи є продукція яку вони виготовляють екологічно чистою. Такий вид звітності називають звітністю з потрійним підсумком (TBL), або звітом про сталий розвиток [1].

Основна мета даного виду звітування є викриття неекономічного зростання. Під неекономічним зростанням розуміють концепцію економіки, яка спричинює зниження якості життя. Для ефективного визначення неекономічного зростання потрібно застосовувати не тільки фінансові показники, а й екологічні та соціальні. Перед компаніями щоденно з'являються нові виклики, з якими потрібно боротися, які можуть привести до зменшення прибутку та збільшення витрат. Це кліматичні зміни, зменшення запасів ресурсів, підвищення рівня токсичних речовин в повітрі. Звіт про сталий розвиток дозволяє підприємствам бути відкритими для споживачів, отримати конкурентну перевагу на ринку послуг і товарів і стати інвестиційно привабливими.

Багато відомих на міжнародному рівні компаній є лідерами у звітності про сталий розвиток, зокрема Ford, Deloitte, Coca cola, Rocky Mountain Flatbread. Відмінним зразком звіту про сталий розвиток є 12-ти річний звіт компанії Ford, який відображає позитивні результати діяльності компанії, отримані внаслідок дотримання основних принципів сталого розвитку, а саме:

- Викиди вуглекислого газу скоротилися майже на 6% для кожного автомобіля.
- Заплановано до 2025 року скоротити викиди вуглекислого газу на 30%.

- Визнати проблему з водою найбільшим викликом сьогодення, у зв'язку з тим скоротити споживання води на 5% у розрахунку на один транспортний засіб.

Звіт Coca-Cola Enterprises про сталий розвиток подає інформацію про позитивні наслідки споживання її продукції, про здоровий спосіб життя, економне використання води, переваги здорового способу життя, застосування енергозберігаючих технологій.

Rocky Mountain Flatbread (Хліб Скелястих гір) це канадська фірма, яка володіє закладами харчування, викиди вуглецю яких є нейтральними, вони займаються оптовою торгівлею піцою, співпрацюють більше ніж з двома сотнями продуктовими магазинами, проводять заняття здорової кулінарії в навчальних закладах, для розпалювання печей застосовують деревину, що впала, або утилізовану. Харчовими інгредієнтами є продукти виготовлені та вирощені в Канаді. [1]

Проте є і невдалі спроби подання звіту про сталий розвиток, а саме скандальне відео компанії GoDaddy «Стріляння в слона», та справа про конфліктні алмази, пов'язана з видобуванням алмазів в Анголі та Сьєрра-Леоне в Африці.

Україна лише в 2020 році перший раз прозвітувала на світовому рівні у досягненні Цілей Сталого Розвитку в рамках Добровільного національного огляду ЦСР (VNR), та стала співорганізатором публічних обговорень питань пов'язаних із сталим розвитком. [2]

Прикладом компанії, яка в Україні подає звіт про сталий розвиток є Intellias, це компанія з надання якісних ІТ послуг. Вони пройшли сертифікацію та отримали високу оцінку захисту (AL 2) від Trusted Information Security Assessment Exchange (TISAX).[3]

Щодо труднощів, пов'язаних з поданням звіту сталого розвитку є значні фінансові витрати, тому великим компаніям легше подати цей звіт, ніж малим. Дуже важливим залишається питання, як звіт даного виду зробити простішим і доступнішим для компаній з невеликим доходом.

На даний момент звіт про сталий розвиток не є обов'язковим і повинен відповідати наступним вимогам:

- Подавати інформацію про вплив діяльності компанії на екологічну та соціальну системи.
- Звіт про те, які заходи компанія проводить для дотримання принципів сталого розвитку.[1]

У звіті подають дані поточного року та попереднього і порівнюють їх, а також проводять аналіз дій компаній щодо дотримання цілей і завдань сталого розвитку. Цей звіт подає результати трьох видів: фінансові, екологічні, соціальні. Він повинен бути радикально прозорим, тобто містити правдиву інформацію про якість продукції, її склад та вплив на зовнішнє середовище.

Як приклад не дотримання принципу радикальної прозорості може бути звіт Kashi бренд пластівців, що належить Kellogg's, які приховали від покупців інформацію про те, що їхня продукція містить генетично модифіковану сою, а рекламували її як натуральну і здорову. На відміну від Kashi компанія Seventh Generation сміливо подала інформацію на своїй сторінці про те що не так у інгредієнтах, які вони використовують у виготовленні своєї продукції і який вплив вони мають на зовнішнє середовище. Це допомогло їм підвищити рівень довіри своїх клієнтів.[1]

Процес звітування про сталий розвиток включає чотири етапи, а саме визначення цілей сталого розвитку, вимірювання ефективності з використанням розроблених ключових показників (KPI), проведення оцінки ефективності шляхом перетворення первинних даних в інформацію, яка стає важливою для прийняття рішень, управління ефективності, тобто регулярний перегляд звітності підприємства її керівництвом з метою аналізу показників сталої продуктивності.

Звіт про сталий розвиток включає:

- Вступ, який містить заяву однієї з головної посадової особи підприємства, в якій подана інформація про інтегрування сталого розвитку в діяльність організації.
- Підсумок про виконання завдань щодо дотримання основних вимог сталого розвитку.
- Розділи, які більш детально і глибше розкривають результати діяльності фірми, які мають економічні, соціальні та екологічні наслідки.[1]

Отже узагальнюючи вище сказане ми можемо зробити висновок, проте що принципи сталого розвитку повинні стати основою ведення сучасного бізнесу— це філософія бізнесу, згідно з якою компанія розглядає свою відповідальність за соціальні та екологічні наслідки. Звіт про сталий розвиток повинен працювати на благо людства, нашої планети та покращення фінансового стану підприємства.

#### Список літератури

1. The Sustainable Business Case Book v.1.0. URL: [https://saylordotorg.github.io/text\\_the-sustainable-business-case-book/s08-accountability-for-sustainabil.html/](https://saylordotorg.github.io/text_the-sustainable-business-case-book/s08-accountability-for-sustainabil.html/) (дата звернення: 29.03.2023)
2. Моніторинговий звіт "Цілі сталого розвитку. Україна, 2020". URL: <https://www.unicef.org/ukraine/reports/sustainable-development-goals-ukraine-2020-monitoring-report/> (дата звернення: 29.03.2023)
3. Звіт зі сталого розвитку INTELLIAS. 2021 URL: [https://www.intellias.ua/news/intellias\\_csr\\_report\\_2021/](https://www.intellias.ua/news/intellias_csr_report_2021/) (дата звернення: 29.03.2023)



## **Роль планування в антикризовому управлінні підприємства**

*Орест Старосольський,*

*група МН-2024Б,*

*Богдан Копко,*

*група МНз-2024Б,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет  
імені Івана Франка, rmb2011@ukr.net*

*Науковий керівник: Паласевич М.Б., доцент кафедри математики та  
економіки*

Планування відіграє важливу роль в антикризовому управлінні підприємства. Науковці Коваленко О.В. та Галь С.В. описують антикризове управління як набір актуальних стратегій і методів, спрямованих на запобігання фінансової кризи та уникнення банкрутства [1, с.107]. Антикризове управління можна охарактеризувати як ефективний метод керівництва, спрямований на виведення підприємства із кризової ситуації [2, с.153].

Планування допомагає підприємству аналізувати потенційні кризові ситуації на ранніх стадіях та розробляти стратегії їх уникнення або мінімізації негативних наслідків. Планування дозволяє визначити стратегічні цілі та напрямки розвитку підприємства, що допомагає підготувати його до різних економічних умов і кризових ситуацій.

Планування допомагає ефективно використовувати наявні ресурси, зокрема фінансові, людські, матеріальні та технологічні, щоб забезпечити стабільність підприємства під час кризи. Планування включає ідентифікацію та оцінку ризиків, пов'язаних з діяльністю підприємства, та розробку стратегій їх управління, що допомагає зменшити вразливість підприємства перед потенційними кризами.

Планування включає встановлення механізмів комунікації та координації між різними підрозділами підприємства, що дозволяє ефективно реагувати на кризові ситуації та швидко приймати рішення. Планування дозволяє підприємствам підготуватися до можливих негативних змін у економічному середовищі, а також розробляти стратегії для ефективної реакції на кризові ситуації. Воно допомагає забезпечити стабільність та витривалість підприємства в умовах нестабільності, зменшуючи його вразливість перед потенційними кризами і підвищуючи його можливості виживання.

Планування в умовах війни в Україні має свої особливості, оскільки підприємствам доводиться працювати в умовах високого ризику і

нестабільності. Однією з найважливіших особливостей є забезпечення безпеки працівників і майна підприємства. Це включає в себе розробку планів евакуації, захисту проти можливих нападів, організацію безпеки на території підприємства та інші заходи безпеки.

Умови війни можуть призвести до обмежень у доступі до ресурсів, таких як енергія, матеріали, транспортні маршрути тощо. Підприємствам важливо розвивати диверсифіковані джерела забезпечення ресурсами та матеріалами. Підприємства повинні бути готовими швидко адаптуватися до змінних умов і реагувати на нові обставини. Гнучкість виробництва, постачання та стратегічне планування стають критичними.

Військові конфлікти можуть призвести до економічних труднощів, включаючи девальвацію валюти, зменшення внутрішнього споживання та зміни в зовнішніх торгових відносинах. Планування фінансових ресурсів стає важливим для забезпечення фінансової стійкості підприємства. Підприємства повинні співпрацювати з урядовими органами та військовими структурами для забезпечення безпеки та захисту інтересів свого бізнесу.

Усі ці аспекти вимагають від підприємств високого рівня стратегічного планування, готовності до негайного реагування та спроможності пристосовуватися до змін у воєнних умовах.

1.Коваленко О.В., Галь С.В. Методи антикризового управління підприємством. Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії: збірник наукових праць. – 2014. – Вип. 8. – С.107-114.

2.Довгань Д. А. Антикризове управління як спосіб запобігання та упередження неплатоспроможності корпорації. Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки. – 2013. – Вип. 3. – С. 152-156.

3.Гук О. В. Антикризове управління як спосіб запобігання банкрутству підприємства. Економіка: реалії часу. – № 6(22). – 2015

## Оцінка ефективності механізмів формування показників сталого розвитку

*Торесєв*

*група ЕК-1А*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна, serhii.toreiev@dspu.edu.ua*

*Науковий керівник: Солтисік О.О., доцент кафедри математики та економіки*

Визначення концепції сталого розвитку в соціально-економічних системах полягає у визначенні необхідності забезпечення збалансованого взаємозв'язку між економічними, соціальними та екологічними аспектами розвитку, з метою задоволення поточних потреб суспільства, не підірвавши можливості майбутніх поколінь влаштувати своє життя. Основними характеристиками концепції сталого розвитку є збереження екологічної стійкості, соціальної справедливості та економічної ефективності на протязі часу. Вона передбачає впровадження таких стратегій та практик, як енергоефективність, відновлювана енергія, оптимізація використання ресурсів, соціальна інклюзія та забезпечення здоров'я населення, з метою покращення якості життя сучасних і майбутніх поколінь [2].

Механізми забезпечення ефективності в контексті сталого розвитку включають сукупність інструментів, процедур, політик та стратегій, спрямованих на досягнення стійкого та збалансованого розвитку, що враховує економічні, соціальні та екологічні аспекти:

- Визначення стратегічних цілей та завдань, які спрямовані на досягнення сталого розвитку, і розробка планів дій для їх реалізації.
- Моніторинг та оцінка. Систематичний аналіз та оцінка виконання стратегій та планів дій, спрямованих на сталий розвиток, з метою виявлення досягнень, проблем та можливостей для вдосконалення.
- Залучення стейкхолдерів. Врахування інтересів та думок різних стейкхолдерів, таких як споживачі, співробітники, громадські організації, в процесі прийняття рішень та розробки стратегій сталого розвитку.
- Ефективне управління ресурсами. Раціональне використання ресурсів, зокрема природних, фінансових та людських, з метою мінімізації відходів та максимізації вартості сталого розвитку.
- Інноваційність. Розвиток та впровадження інноваційних технологій, підходів та рішень, що сприяють сталому розвитку та забезпечують ефективність у всіх сферах діяльності.
- Стимулювання відповідальної поведінки. Запровадження систем стимулювання та мотивації для підтримки та втілення принципів сталого

розвитку серед різних суб'єктів, включаючи підприємства, уряди та громадян.

- **Співпраця та партнерство.** Розвиток партнерських відносин та співпраці між різними зацікавленими сторонами для спільного досягнення цілей сталого розвитку та забезпечення ефективності у всіх сферах діяльності.

Ці механізми забезпечення ефективності у контексті сталого розвитку сприяють забезпеченню збалансованого розвитку економіки, суспільства та природного середовища, зберігаючи можливості майбутніх поколінь задовольняти свої потреби [1].

Роль стратегічного планування у формуванні механізму забезпечення ефективності сталого розвитку полягає у визначенні конкретних цілей, стратегій та дій, спрямованих на досягнення сталого розвитку на рівні підприємства, організації або території. Стратегічне планування допомагає встановити візію та місію організації, які відображають її цілі, цінності та спрямування в майбутнє. Це дозволяє створити чітку спрямованість на досягнення сталого розвитку.

Через стратегічне планування визначаються конкретні цілі та завдання, які сприятимуть реалізації візії та місії організації в контексті сталого розвитку. Частина стратегічного планування полягає у вивченні зовнішнього середовища, включаючи економічні, соціальні та екологічні фактори, які можуть впливати на організацію. Це допомагає врахувати тенденції та виклики, пов'язані зі сталим розвитком. На основі аналізу зовнішнього середовища та внутрішніх ресурсів організації формуються стратегії, спрямовані на досягнення стратегічних цілей та реалізацію візії сталого розвитку[3].

Стратегічне планування включає в себе систему моніторингу та оцінки виконання стратегічних цілей та показників ефективності сталого розвитку. Це дозволяє вчасно виявляти проблеми та коригувати стратегію.

Оцінка ефективності механізмів сталого розвитку через впровадження моніторингу та оцінки є важливою складовою процесу забезпечення сталого розвитку. Цей процес дозволяє оцінити досягнуті результати, виявити проблемні сфери та виявити можливості для подальшого вдосконалення. Перший крок у процесі оцінки ефективності полягає у визначенні ключових показників, які відображають ступінь досягнення цілей сталого розвитку. Ці показники можуть включати економічні, соціальні та екологічні аспекти, такі як витрати на оновлення енергетичного обладнання, рівень забруднення довкілля, рівень зайнятості та інші [2].

Після визначення ключових показників проводиться збір та аналіз відповідних даних. Це може включати як кількісні дані, такі як витрати та виробничі показники, так і якісні дані, такі як оцінка задоволення споживачів або стану довкілля.

Отримані дані порівнюються з попередніми показниками та стандартами, щоб визначити, чи були досягнуті цілі сталого розвитку, а також ідентифікувати сфери, де необхідно внести зміни. На основі аналізу даних визначається успішність механізмів сталого розвитку та ідентифікуються проблемні сфери, де необхідні додаткові заходи для поліпшення результатів. На основі результатів оцінки розробляються стратегії та плани дій для подальшого вдосконалення механізмів сталого розвитку. Це може включати запровадження нових технологій, політик або програм, спрямованих на забезпечення сталого розвитку.

Після впровадження стратегій вдосконалення важливо здійснювати постійний моніторинг ефективності заходів та вносити коригування за необхідності для досягнення найкращих результатів [3].

Отже, оцінка ефективності механізмів сталого розвитку через моніторинг є важливою складовою процесу забезпечення сталого розвитку, яка допомагає виявити досягнення, проблеми та можливості для подальшого вдосконалення.

#### Список джерел

1. Гаврилова Т., Сідорчук Є., Новікова І., Федоров В. Інтеграція принципів сталого розвитку в корпоративну стратегію промислового підприємства. - *Procedia Engineering*.- 2017. -Т. 206- С. 267.
2. Шальтеггер С., Людеке-Фройнд Ф., Хансен Е. Г. Ділові сценарії для сталості: перспектива теорії зацікавлених сторін.-Організація та оточення- 2016.- Т. 29, № 1-С. 121.
3. Варгас Х., Альварес І. Методологія оцінки впровадження цілей сталого розвитку. - *Прикладні науки*.- 2019. -Т. 9, № 18- С. 371.

## **Інноваційні підходи до управління: ключові аспекти та стратегії**

*Юрій Фідик,*

*група МІД-104М,*

*Дмитро Комарський,*

*група МН-2324М,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет  
імені Івана Франка, skotnyu@ukr.net*

*Науковий керівник: Скотний П.В., доцент кафедри математики та  
економіки*

Інновації в розвитку системи управління підприємства відіграють ключову роль у забезпеченні його конкурентоспроможності та стабільності на ринку. Особливості інноваційного підходу до управління проявляються в наступному: [1]

1. Впровадження передових технологій. Інновації в управлінні можуть включати в себе використання передових програмних продуктів, систем автоматизації та інших технологій, які полегшують і оптимізують роботу з управлінням.

2. Сучасний підхід до управління проектами. Застосування сучасних методологій управління дозволяє підприємствам швидше реагувати на зміни на ринку та вимоги споживачів, прискорюючи впровадження нових ідей та проектів.

3. Стратегічне планування інновацій. Розробка стратегій інноваційного розвитку дозволяє підприємствам орієнтуватися на майбутнє, визначаючи напрямки розвитку та ризики, пов'язані з впровадженням новітніх ідей.

4. Залучення персоналу. Сприйняття культури інновацій на всіх рівнях підприємства важливо для успішного впровадження нових ідей та технологій. Навчання та розвиток персоналу є ключовими компонентами цього процесу.

5. Співпраця та партнерство. Залучення зовнішніх партнерів, включаючи інші компанії, дослідницькі установи, університети та стартапи, може сприяти обміну знаннями та ресурсами, що сприяє збільшенню інноваційного потенціалу підприємства.

6. Акцент на зміну культури. Інновації в управлінні можуть також означати зміну внутрішньої культури підприємства, включаючи стимулювання творчості та ризику, підтримку експериментів та відкритість до нових ідей.

Практика показує, що у сучасному швидкозмінному світі, де технологічні та економічні тренди постійно змінюються, інновації стають невід'ємною частиною успішного управління підприємством. Впровадження новаторських підходів у систему управління не лише сприяє постійному розвитку, але й забезпечує адаптацію до змін та підвищує конкурентоспроможність на ринку. Роль інновацій в системі управління підприємства проявляється в наступних аспектах: [2]

Створення сприятливого середовища для розвитку

Однією з основних переваг інновацій у системі управління є їх здатність створювати сприятливе середовище для постійного розвитку. Інновації в управлінні дозволяють підприємствам швидше реагувати на зміни у внутрішньому та зовнішньому середовищі, вносячи необхідні зміни в бізнес-процеси та стратегії.

Адаптація до змін

Інновації в системі управління підприємства допомагають впроваджувати нові методи та підходи, які сприяють адаптації до змін. Завдяки інноваціям підприємства можуть бути гнучкими та реагувати на виклики та можливості, що виникають у бізнес-середовищі. Науковці акцентують увагу на тому, що «важливим є поступове зміщення акцентів в напрямку розвитку відновлюваних джерел енергії, спрямоване на модернізацію енергетичного сектору та термосанацію бюджетних чи житлових будівель». [2]

Підвищення конкурентоспроможності на ринку

Інновації в системі управління дозволяють підприємствам отримати переваги перед конкурентами та стати лідерами на ринку. Впровадження ефективних управлінських практик, новітніх технологій та стратегій дозволяє підприємствам привертати клієнтів, підвищувати ефективність та забезпечувати стійкий розвиток.

До інновацій на рівні підприємства науковці відносять діджиталізацію його діяльності... Під діджиталізацією розуміють інноваційний динамічний процес, що базується на активному впровадженні інновацій та інформаційно-комунікаційних технологій у всі види економічної діяльності та сфери життєдіяльності суспільства [3, с. 144].

У Global Innovation Index 2021 року, оприлюдненому Всесвітньою організацією інтелектуальної власності, Україна посідає 49 місце із 75 досліджуваних економік світу [4]. Отже, доцільність впровадження інновацій в системі управління підприємства - це не лише спосіб досягнення конкурентної переваги, а й ключовий елемент стабільності та успіху у сучасному бізнес-світі. Підприємства, які активно впроваджують інноваційні підходи у свою діяльність, забезпечують собі перевагу на шляху до досягнення стратегічних цілей та забезпечення стійкого розвитку у майбутньому.

В цілому, інновації в системі управління підприємства створюють сприятливе середовище для постійного розвитку, адаптації до змін та забезпечення конкурентоспроможності на ринку.

1. П'ятницька Г., Григоренко О., Долженко Т. Дихотомія інноваційних трансформацій підприємств. *Інноваційна економіка*. 2021. № 2. С. 30-43. 4. Hviniaashvili Tetyana. Changing the paradigm of strategic enterprise management in a digital economy. *Економічний простір*. 2021. № 172. С. 23-28.

2. Квасній, Л. Г., Квасній, З. В., Кондра, О. Р. Інноваційні підходи до забезпечення енергоефективності в економіці територіальних громад: виклики та перспективи. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. – 2024.– (11). <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-11-03-11>

3. Миколук О.А., Бобровник В.М. Управління підприємством в умовах діджиталізації економіки. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2021. № 4. С. 142-146

4. Глобальний інноваційний індекс 2021 року. Національний депозитарій академічних текстів. URL: <https://nrat.ukrintei.ua/globalnyj-innovacijnyj-indeks-2021>



## **Роль персоналу в корпоративному управлінні підприємством**

*Дмиторо Щербаков,*

*група МІД-104М,*

*Сергій Твердовський,*

*група МН-2324М,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет імені Івана Франка, [lapchyks@gmail.com](mailto:lapchyks@gmail.com)*

*Науковий керівник: Лапчук Я.С., доцент кафедри математики та економіки*

Персонал підприємства відіграє ключову роль у корпоративному управлінні і визначає його успіх або невдачі. Роль персоналу в корпоративному управлінні можна розглядати з кількох аспектів. [1]

Персонал є тим, хто виконує стратегічні рішення, прийняті вищим керівництвом. Працівники забезпечують реалізацію стратегій компанії через свою працю і діяльність. Ефективна робота персоналу дозволяє компанії досягати поставлених цілей і досягати успіху.

Особливою великою є роль керівників та менеджерів в управлінні персоналом. Вони забезпечують організаційну ефективність, мотивують команду та створюють сприятливу робочу атмосферу. Лідери і керівники впливають на культуру підприємства і формують його цінності та принципи.

Персонал є основним ресурсом для забезпечення стійкого розвитку підприємства. Інвестування в навчання та розвиток співробітників допомагає підвищити їхню ефективність, адаптувати їх до змін у середовищі та розвивати нові навички і здібності, необхідні для досягнення стратегічних цілей компанії.

Ефективна комунікація та співпраця між різними відділами та рівнями управління є ключовими для успіху підприємства. Персонал забезпечує плавний обмін інформацією та співпрацює над різними проектами та завданнями, щоб досягти спільних цілей.

Задоволений та мотивований персонал більш продуктивний та ефективний. Тому роль управління персоналом включає в себе створення стимулюючих умов праці, розвиток програм мотивації та визнання здобутків співробітників. [2]

Сучасна економіка вимагає не лише великої кількості працівників, але й якісного та компетентного персоналу. Тому однією з ключових функцій управління персоналом є пошук, залучення та утримання талантів. Розробка стратегій рекрутингу та створення привабливого робочого середовища стає важливими завданнями для підприємства.

Підприємства повинні інвестувати в розвиток лідерських якостей серед свого персоналу. Розвиток внутрішнього кадрового потенціалу та створення програм розвитку лідерства допомагає компаніям забезпечити наявність компетентних керівників для майбутніх викликів та завдань. Сучасний бізнес надзвичайно динамічний, і підприємства повинні бути готові до змін. Управління персоналом включає в себе не лише впровадження нових технологій та процесів, але й підтримку персоналу під час періодів змін, адаптацію до нових умов та вирішення конфліктів, які можуть виникнути в процесі переходу.

Управління персоналом також включає в себе забезпечення рівних можливостей для всіх працівників, незалежно від їхньої расової, гендерної, етнічної або соціальної приналежності.[3] Компанії повинні активно працювати над створенням різноманітного та включного робочого середовища. Охорона здоров'я та безпека праці — це одна з ключових областей управління персоналом. Підприємства повинні забезпечити відповідні умови праці та надати необхідні ресурси для збереження здоров'я та безпеки своїм працівникам.

Роль персоналу в корпоративному управлінні включає широкий спектр функцій та обов'язків, спрямованих на забезпечення ефективності та стійкості підприємства в умовах сучасного бізнес-середовища. Ретельне управління персоналом дозволяє компаніям залучати, розвивати та утримувати найкращих працівників, що є важливою передумовою для їхнього успіху і конкурентоспроможності.

Отже, персонал є основою будь-якої організації і відіграє важливу роль у корпоративному управлінні. Ефективне управління персоналом сприяє досягненню стратегічних цілей підприємства, забезпечує його конкурентоспроможність і стійкий розвиток.

1. Квасній, Л., Щербан, О., Шульжик, Ю. Особливості стратегічного кадрового планування в умовах цифровізації. *Економіка та суспільство*, 2021. №33. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-48>

2. Гугул О.Я. Теоретичні засади управління розвитком персоналу / О.Я. Гугул // *Інноваційна економіка*. – 2013. – № 6(44). – С. 194–198.

3. Дериховська В.І. Взаємозв'язок розвитку персоналу та стратегії управління персоналом / В.І. Дериховська // *Бізнес Інформ*. – 2013. – № 7(426). – С. 341–347

## **Вплив інтернет-технологій на економічний потенціал підприємства**

*Сергій Щербаков,*

*група МІД-104М,*

*Василь Мацигін,*

*група МН-2324М,*

*Дрогобицький державний Дрогобич, Україна, педагогічний університет  
імені Івана Франка, rmb2011@ukr.net*

*Науковий керівник: Паласевич М.Б., доцент кафедри математики та  
економіки*

Вплив інтернет-технологій на економічний потенціал підприємства може бути вирішальним для його успіху і конкурентоспроможності. Цей вплив проявляється в наступному:

1. Спостерігається значне розширення ринків. Інтернет дозволяє підприємствам досягти нових ринків та аудиторій. Завдяки глобальному доступу до мережі підприємства можуть легко здійснювати експорт своїх товарів та послуг або навіть створювати віртуальні магазини для продажу в інших країнах. Це сприяє розширенню клієнтської бази та збільшенню обсягів продажів.

2. Іде тенденція до зменшення витрат. Використання інтернет-технологій може допомогти підприємствам знизити витрати на операційну діяльність. Наприклад, автоматизація процесів за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення чи використання хмарних технологій може спростити бізнес-процеси та зменшити потребу в ресурсах.

3. Сприяє підвищенню ефективності маркетингу. Інтернет-технології дозволяють підприємствам створювати цільовані маркетингові кампанії, які забезпечують високий рівень конверсії та ефективності. Вони дозволяють збирати та аналізувати дані про клієнтів, що дозволяє персоналізувати пропозиції та маркетингові повідомлення.

4. Спостерігається значний розвиток електронної комерції. Інтернет-технології відкривають широкі можливості для розвитку електронної комерції. Віртуальні магазини дозволяють підприємствам пропонувати свої товари та послуги через Інтернет, що розширює їхні можливості продажу і забезпечує доступність для клієнтів у будь-який час із будь-якого місця.

5. Створюються нові інноваційні продукти та послуги. Інтернет-технології дозволяють підприємствам створювати нові інноваційні продукти та послуги, а також оптимізувати існуючі. Наприклад,

впровадження Інтернету речей (IoT) може допомогти розробити продукти з новими функціями та можливостями, що привертають більше клієнтів.

У цілому, інтернет-технології мають потенціал змінити спосіб, яким підприємства працюють та ведуть свій бізнес. Їх використання може значно підвищити економічний потенціал підприємства, забезпечуючи йому конкурентні переваги та сприяючи стійкому розвитку.[1] Інформаційні технології стрімко розвиваються і мають неперевершений вплив на всі сфери національної економіки та життєві аспекти нашого суспільства. Застосування Інтернет-технологій розширює ринкові можливості, створює нові сегменти споживачів, підвищує рівень довіри, прискорює та поліпшує ефективність бізнес-процесів і сприяє розвитку нових галузей. Сучасні компанії прагнуть отримати конкурентні переваги та максимальну вигоду від використання інформаційних та Інтернет-технологій, проте без висококваліфікованих спеціалістів інвестиції можуть не приносити очікуваних результатів.

Науковці зазначають, що «успіх цифрової трансформації вимагає ефективного управління, нового ставлення до працівників, підвищення інноваційності та гнучкості». [2]

1. Заморьова Д. В. Актуальність використання інтернет-технологій в бізнесі. *Економіка. Менеджмент. Бізнес.* – № 2(8). – 2013. – С. 72-79.

2. Шульжик Ю.О., Грицко Р.Ю., Пеканець С.Р. Управління змінами в умовах цифровізації. *Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом.* Економічні науки. Вип. 3 (66). 2022. С. 127-134

## Методи вимірювання енергоефективності економіки

*Богдан Кишакевич, Степан Настьошин*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*м. Дрогобич, Україна, bkyshakevych@dspu.edu.ua*

Енергоефективність економіки визначається як співвідношення між випуском продукції або послуг і обсягом енергії, що використовується для їхнього виробництва. Вона вимірює, наскільки ефективно економіка використовує енергію для створення валового внутрішнього продукту (ВВП). Підвищення енергоефективності вказує на те, що для виробництва однакової кількості товарів і послуг потрібно менше енергії, що є ключовим чинником для зниження викидів парникових газів, зменшення залежності від імпортованих енергоресурсів та підвищення економічної конкурентоспроможності.

Енергоефективність економіки можна виміряти кількома способами. Енергоємність ВВП є одним з найпопулярніших показників, що вимірює кількість енергії (часто в гігаджоулях або тоннах еквівалентної нафти), необхідної для виробництва одиниці ВВП. Зниження енергоємності вказує на підвищення енергоефективності.

Енергоефективність економіки можна виміряти також на основі порівняння секторальних показників. Аналізують енергоефективність окремих секторів економіки, таких як промисловість, транспорт, житлово-комунальне господарство, використовуючи специфічні для сектора показники, наприклад, кількість енергії на одиницю виробленої продукції або на одного пасажера-кілометр у транспорті.

Індекси ефективності використання енергії теж використовують для вимірювання енергоефективності, оскільки вони враховують не лише споживання енергії та виробництво ВВП, але й інші фактори, такі як кліматичні умови, структурні зміни в економіці та впровадження нових технологій. Це можуть бути складні індекси, що розробляються міжнародними організаціями або національними урядами.

Енергетична продуктивність вимірюється шляхом порівняння кількості енергії, використаної для виробництва певної кількості товарів або послуг, з попередніми періодами чи стандартами ефективності.

Поліпшення енергоефективності вимагає комплексного підходу, що включає в себе впровадження сучасних енергозберігаючих технологій, модернізацію існуючого обладнання, підвищення обізнаності споживачів про енергозбереження, а також розробку і застосування ефективної політики у сфері енергозбереження.

Для вимірювання енергоефективності економіки використовуються відповідні показники, кожен з яких має свої особливості та сферу застосування.

- Енергоемність ВВП представляє собою відношення загального енергоспоживання країни до її валового внутрішнього продукту. Нижча енергоемність вказує на вищу ефективність, оскільки це означає, що країна виробляє більше економічної вартості на одиницю спожитої енергії.
- Показники енергоспоживання на душу населення - вимірюють загальне споживання енергії в розрахунку на одну особу. Цей показник допомагає зрозуміти, наскільки ефективно використовується енергія в побутовому секторі та індивідуальному споживанні.
- Показники секторальної енергоефективності аналізують споживання енергії у ключових секторах економіки, таких як промисловість, транспорт та житлово-комунальне господарство.
- Показники інтенсивності використання енергії вимірюють кількість енергії, необхідної для виробництва одиниці продукції. Вони допомагають визначити, наскільки ефективно галузі використовують енергію для створення вартості.
- Коефіцієнт корисної дії (ККД) обладнання та технологій - вимірює відсоток енергії, який фактично використовується для виконання передбаченої роботи порівняно з загальною кількістю спожитої енергії.
- Викиди CO<sub>2</sub> на одиницю енергії - вимірює кількість викидів вуглекислого газу на одиницю спожитої енергії і є важливим для оцінки впливу енергоспоживання на клімат.

Ці показники допомагають урядам, компаніям та організаціям моніторити ефективність використання енергії, виявляти можливості для підвищення продуктивності та зменшення енергоспоживання, а також формувати політику та стратегії для досягнення цілей у сфері енергозбереження і зменшення впливу на довкілля.

- 1) Kyshakevych B., Maksyshko N., Voronchak I., & Nastoshyn S. Ecological and economic determinants of energy efficiency in European countries. *Scientific Horizons*. – 2023. - 26(8)ю – С. 140-155.
- 2) Кишакевич Б.Ю., Настьошин С. Є., Андрійчик М.Є. Оцінка причинно-наслідкових зв'язків між споживачами електроенергії та економічним зростанням в країнах Європи. - *Інвестиції: практика та досвід*. -2023. - № 15. - С. 23-29

**Моделі антикризового управління в банках**

*Богдан Кишакевич, Стефан Селецький*

*кафедра математики та економіки,*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,*

*м. Дрогобич, Україна, bkyshakevych@dspu.edu.ua*

Моделі антикризового управління в банках розроблені для ідентифікації, запобігання, і мінімізації наслідків фінансових криз, забезпечуючи стабільність та відновлення фінансових установ після періодів турбулентності. Ефективне антикризове управління передбачає комбінацію стратегічного планування, оперативного реагування та ризик-менеджменту. До ключових моделей антикризового управління в банках можна віднести: моделі раннього попередження, стрес-тестування, планування дій на випадок кризи, адекватності капіталу тощо.

Моделі раннього попередження фокусується на ідентифікації передвісників кризових явищ для своєчасного виявлення потенційних ризиків. Вони можуть включати аналіз трендів на фінансових ринках, оцінку кредитних портфелів на предмет збільшення заборгованості, а також моніторинг ключових показників ефективності (KPI) і фінансових коефіцієнтів.

Моделі раннього попередження кризи у банківському бізнесі відіграють ключову роль у виявленні потенційних фінансових проблем до того, як вони переростуть у серйозну кризу. Ці моделі допомагають банкам вживати превентивних заходів, знижуючи ризики та підвищуючи фінансову стабільність. До моделей кількісного оцінювання відносяться: моделі логістичної регресії (використовуються для прогнозування ймовірності дефолту банку на основі набору фінансових показників та інших кількісних змінних), прогнозні моделі на основі штучного інтелекту (включають нейронні мережі та машинне навчання, що аналізують великі набори даних для виявлення складних взаємозалежностей між різними показниками).

Квалітативні моделі представляють собою експертні системи, які використовують знання експертів для визначення потенційних ризиків та кризових сигналів, які можуть не бути очевидними при кількісному аналізі. Композитні індекси розробляються на основі комбінації різних фінансових показників, що відображають загальний стан банку. Ці індекси використовуються для оцінки фінансової здоров'я банку в динаміці.

Стрес-тестування на основі сценарного моделювання використовується для оцінки здатності банку протистояти екстремальним економічним сценаріям, включаючи різкі зміни відсоткових ставок, валютних курсів або цін на активи. Стрес-тестування дозволяє банкам оцінювати свою стійкість до екстремальних, але правдоподібних, сценаріїв. Цей підхід передбачає моделювання впливу різних кризових ситуацій

(наприклад, різкого падіння цін на активи, відтоку депозитів) на ліквідність, капітал та прибутковість банку.

Розробка конкретного плану дій на випадок кризи (contingency planning) є ключовою складовою антикризового управління. Такий план включає процедури реагування на кризу, визначення відповідальних осіб, а також механізми комунікації з клієнтами, регуляторами та громадськістю.

Моделі оцінки адекватності капіталу спрямовані на забезпечення достатнього рівня капіталу у банків для покриття потенційних збитків. Це включає встановлення мінімальних показників адекватності капіталу та ліквідності. Ці моделі охоплюють різноманітні практики та методології для ідентифікації, аналізу, моніторингу та управління ризиками, з якими стикається банк, а саме, кредитним, ринковим, операційним ризиками, ризиком ліквідності та іншими видами ризиків. Системний підхід до ризик-менеджменту дозволяє банкам розробляти стратегії щодо мінімізації потенційних втрат і підтримання фінансової стабільності.

**Таблиця 1. Типи моделей стрес-тестування**

| Тип моделі                         | Опис                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сценарне моделювання               | Використовує представлені економічні сценарії для оцінки впливу на фінансову стійкість банку. Сценарії можуть включати крайні економічні умови, такі як рецесія, високі відсоткові ставки, зміни валютних курсів.                                        |
| Аналіз чутливості                  | Досліджує чутливість банківських активів до змін у певних ризикових факторах, таких як відсоткові ставки, курси валют, ціни на товари. Це допомагає ідентифікувати активи, найбільш вразливі до зовнішніх шоків.                                         |
| Моделі зворотного стрес-тестування | Цей підхід починається з гіпотетичного негативного результату (наприклад, капітальних збитків) і аналізує, які умови могли б призвести до такого результату. Модель допомагає виявити непомічені ризики та слабкі місця в стратегії управління ризиками. |

1. Кишакевич Б.Ю. Стрес-тестування економічного капіталу банку на основі однофакторних моделей. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. – Львів: НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.02. – С. 210 – 219.

2. Кишакевич Б.Ю. Стрес-тестування кредитного портфеля банку на основі багатфакторних моделей. Економічний простір. – № 45. – 2011. – С. 161-171.



## Управління виходом малого та середнього бізнесу на міжнародні ринки

*Богдан Кишакевич, Богдан Демедюк*

*кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, bkyshakevych@dspu.edu.ua*

Управління виходом малого та середнього бізнесу (МСБ) на міжнародні ринки вимагає виваженої стратегії, оскільки цей процес може бути пов'язаний з великими можливостями та ризиками. Існує кілька методів, які МСБ можуть використовувати для ефективної інтернаціоналізації своєї діяльності:

### **Експорт**

- Прямий експорт - продаж продукції безпосередньо міжнародним покупцям. Це може включати в себе продаж через власний вебсайт або міжнародні торгові платформи.
- Непрямий експорт - використання посередників, таких як експортні трейдери або дистриб'ютори, які займаються продажем продукції на міжнародних ринках.

### **Ліцензування**

Передача прав на використання товарного знаку, патенту, авторського права або технології іноземній компанії за певну плату. Це дозволяє МСБ вийти на міжнародний ринок з меншими ризиками та інвестиціями.

### **Франчайзинг**

Подібно до ліцензування, але включає більш комплексну передачу бізнес-моделі, бренду та операційних процесів іноземному партнеру. Один з прикладів малого та середнього бізнесу, який успішно використав франчайзинг для виходу на міжнародні ринки, — це мережа кав'ярень "Coffee House". Почавши як одне невелике кафе, "Coffee House" змогло розширити свою присутність до десятків країн, використовуючи франчайзинг як основний механізм зростання.

### **Спільні підприємства**

Створення спільних підприємств з місцевими партнерами на міжнародних ринках дозволяє об'єднати ресурси, знання та експертизу для спільного ведення бізнесу. Один з яскравих прикладів використання спільних підприємств для виходу малого та середнього бізнесу на міжнародні ринки — це співпраця між "Ben & Jerry's", американським виробником морозива, та "Unilever", глобальною компанією з виробництва товарів повсякденного попиту.

### **Виробничий аутсорсинг**

Переміщення виробництва або певних бізнес-процесів за кордон для зниження витрат і збільшення конкурентоспроможності на міжнародних

ринках. Один з відомих прикладів виробничого аутсорсингу, що дозволив малому та середньому бізнесу розширити свою присутність на міжнародних ринках, стосується компанії "Anker Innovations". Заснована в 2011 році Стівеном Янгом, "Anker" швидко стала відомою завдяки виробництву високоякісних зарядних пристроїв та переносних батарей для смартфонів та іншої електроніки. Вихід на міжнародні ринки "Anker" здійснила, серед іншого, через виробничий аутсорсинг. Виробництво своєї продукції компанія розмістила в Китаї. Це дозволило "Anker" зосередитися на інноваціях, дизайні та маркетингу, в той час як виробництво було ефективно аутсорсовано.

#### ***Прямі іноземні інвестиції***

Відкриття філій або дочірніх підприємств за кордоном. Цей метод вимагає значних інвестицій, але дає МСБ повний контроль над міжнародними операціями.

#### ***Електронна комерція***

Використання інтернету для прямого доступу до міжнародних ринків. Це може включати продаж через власні вебсайти, маркетплейси або соціальні мережі.

#### ***Стратегічні альянси***

Створення партнерських відносин з іноземними компаніями для спільного розвитку нових продуктів, входу в нові ринки або спільного маркетингу. Один з відомих прикладів стратегічного альянсу, який допоміг малому та середньому бізнесу (МСП) вийти на міжнародні ринки, — це партнерство між "Tesla Motors" та "Panasonic" у сфері виробництва літій-іонних акумуляторів. У 2014 році "Tesla", яка на той момент була ще досить молодого компанією на ринку електромобілів, оголосила про стратегічний альянс з "Panasonic", провідним світовим виробником електроніки та акумуляторів.

Вибір конкретного методу залежить від цілей МСБ, доступних ресурсів, специфіки продукції або послуг, а також від ризиків і можливостей, які представляє кожен міжнародний ринок. Комбінування декількох методів також може бути ефективною стратегією для диверсифікації ризиків та збільшення міжнародної присутності.

1. Кишакевич Б. Ю., Демедюк Б. Т., Биців М. М. Методи регуляторного впливу на малий і середній бізнес у країнах Європи. Бізнес Інформ. 2023. №11. С. 38–44.
2. Кишакевич Б.Ю., Демедюк, Б.Т., Савка О. В. Електронна комерція як інструмент інтернаціоналізації малого та середнього бізнесу. Ефективна економіка. № 1 (2024).

## Непараметричні моделі оцінки ефективності функціонування банків

*Богдан Кишакевич, Тарас Лепак, Марта Іванішин*

*кафедра математики та економіки,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, bkyshakevych@dspu.edu.ua*

Непараметричні моделі оцінки ефективності функціонування банків зазвичай використовуються для аналізу продуктивності без припущення певної форми функції виробництва або витрат. Двома найбільш популярними непараметричними методиками аналізу ефективності є DEA (data envelopment analysis) та FDH (Free Disposal Hull).

DEA вимірює ефективність окремих банків шляхом порівняння їх продуктивності з "кращими практиками" в межах вибірки. DEA моделі визначають ефективність на основі аналізу співвідношення виходів (наприклад, кількості кредитів, прибутку) до входів (наприклад, капіталу, робочої сили). Перевагами цього підходу є відсутність потреби у припущенні про функціональну форму виробництва чи витрат. DEA підхід може враховувати декілька входів і виходів. Недоліками DEA підходу є чутливість до розміру вибірок та невраховування випадкових помилок, вважаючи всі відхилення від кращих практик неефективністю.

При використанні моделі ВСС, яка передбачає змінну віддачу масштабу є можливість встановити скільки банків розміщується на границі ефективності в порівнянні з ситуацією застосування моделі ССР. Модель оцінювання ефективності банку на основі ВСС моделі полягає у розв'язанні наступної задачі мінімізації:

$$\theta_0 \rightarrow \min \quad (1)$$

при виконанні наступних обмежень:

$$\sum_{k=1}^n (y_{jk} \lambda_k) - s_j^+ = y_{j0}, \quad \forall j = 1, \dots, s \quad (2)$$

$$\theta_0 x_{i0} - \sum_{k=1}^n (x_{ik} \lambda_k) - s_i^- = x_{i0}, \quad \forall i = 1, \dots, r \quad (3)$$

$$\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \quad (4)$$

$$\lambda_k \geq 0, s_i^+ \geq 0, s_j^- \geq 0 \quad k = 1, \dots, n \quad (5)$$

де  $n$  - кількість DMU;  $r$  - кількість входів;  $s$  - кількість виходів;  $x_{i0}$  - ціна  $i$ -го ресурсу;  $y_{j0}$  - ціна  $j$ -го продукту;  $\lambda_k$  - вага  $k$ -го банку;

Вибір кількості та типу змінних DEA моделі є фактично головною задачею для отримання коректної оцінки ефективності функціонування банків. На практиці для визначення максимальної кількості вхідних та вихідних змінних здебільшого використовують формулу [1]:

$$n \geq \max \{mr, 3(m+r)\} \quad (6)$$

Ефективність в DEA підході визначається як відстань до ефективної границі.

FDH є розширенням DEA, що дозволяє аналізувати ефективність без припущення про опуклість технологічної множини. Це означає, що FDH може враховувати ще більшу гнучкість у технологічних можливостях фірм, ніж DEA. Перевагами FDH є більша гнучкість у порівнянні із DEA, коли опуклість даних не може бути припущена. Крім цього можна враховувати нелінійні взаємозв'язки між входами і виходами. До недоліків FDH можна віднести чутливість до розміру вибірок і кількості даних. FDH є більш складним у використанні і інтерпретації ніж DEA підхід.

Обидві ці методики є корисними для оцінки ефективності банківської діяльності, дозволяючи аналізувати, як ресурси перетворюються в результати без необхідності визначення конкретних форм виробництва або витрат. Вибір між DEA та FDH залежить від конкретних цілей дослідження та наявності даних.

Параметричні та непараметричні моделі оцінки ефективності банків мають свої переваги та недоліки, які роблять їх більш або менш підходящими залежно від контексту дослідження та наявності даних. Параметричні моделі дозволяють враховувати апріорну інформацію про технологічні процеси та виробничі функції, мають можливість специфікації різних форм функцій виробництва та витрат, що дозволяє точніше відображати реальні виробничі процеси. До їх недоліків відносять потребу у визначенні конкретної форми виробничої функції, що може призвести до системних помилок, якщо вибрана модель не відповідає реальності.

Перевагами непараметричних моделей (наприклад, DEA) є, те що вони не вимагають специфікації функціональної форми виробничих відносин, що дозволяє аналізувати ефективність без строгих припущень про вигляд виробничої функції.

1. Cooper W.W., Seiford M.L., Tone K. Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses. 2006. Boston: Springer.
2. Кишакевич Б. Ю., Мажаров Д. В. Оцінювання ефективності масштабу діяльності українських банків за допомогою DEA-аналізу. – Проблеми економіки. – 2018. – № 4 (38). – С. 233-240.
3. Кишакевич Б., Вовк Ю., Ворончак І., Мігулка О. Оцінка ефективності функціонування лізингових компаній України з допомогою DEA моделей. – Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики. – 2022. – Том 2 (43). – С. 175-181.

## Методичні підходи до аналізу та управління інституційно-інноваційним середовищем на регіональному ринку праці

Павло Виговський

*Здобувач ступеня доктора філософії, ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України»,  
Львів, Україна, р. [vygovsky@ukr.net](mailto:vygovsky@ukr.net)*

*Богдан Гресь*

*Здобувач ступеня доктора філософії, ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України»,  
Львів, Україна, [b.gres@gmail.com](mailto:b.gres@gmail.com)*

Аналізування – одна з невід’ємних функцій управління. Власне, у підсумку ретельного аналізування стає зрозумілим, по-перше, чи були досягнуті цілі й реалізованими завдання регіональної політики; по-друге, наскільки покращилися значення індикаторів (очікуваних результатів політики), які характеризують відповідні структурні зміни та інституційні реформи; по-третє, як це в цілому вплинуло на соціально-економічний розвиток регіону та його територій; по-четверте, якою є динаміка відповідних процесів і які чинники її визначають у найбільшій мірі; по-п’яте, якою є ситуація на сьогодні та які сфери / напрями регулювання потребують подальшого втручання / активізації. Саме аналізування дозволяє сформувати інформаційно-аналітичну основу для вироблення рішень щодо подальшого регулювання розвитку процесів інноваційно-технологічного зростання, особливо в частині становлення потрібного для планових зрушень інституційного середовища.

Якщо вести мову про наявні на сьогодні методи, методики й методичні підходи до аналізування інноваційного розвитку, то можна вільно стверджувати, що їх напрацьовано багато. Чого не скажеш, до прикладу, про оцінювання інституційного середовища інновацій. Хоча ці аспекти взаємопов’язані і взаємообумовлені, коли якість інституційного середовища в значній мірі формує передумови, а, відтак, і визначає параметри інноваційно-технологічного зростання. Відповідно показники останнього є свідченням ефективності регіональної політики становлення сприятливих економіко-правових та організаційних умов для належного ведення науково-дослідної діяльності і впровадження її результатів у бізнес-секторі.

Однак, попри тісний зв’язок, такі паралелі мають у значній мірі й умовний характер, коли, наприклад, попри якісне інституційне середовище, бажані темпи інноваційного прориву не спостерігаються чи, навпаки, попри очевидні перешкоди та трансакційні витрати чималими є обсяги інноваційної діяльності суб’єктів господарювання. Зрозуміло, що все може

бути обумовлене впливом інших чинників, однак, це, за звичай, парадокс, ніж правило.

Аналітичній роботі в будь-якому разі, і ми розділяємо таку тезу, передую характеристика сучасного стану інноваційно-технологічної активності у регіональній економіці, обсягів залучених сюди ресурсів (передовсім інтелектуально-кадрових та фінансових) і отриманих результатів у вигляді створеної та реалізованої інноваційної продукції, отриманих патентів і свідоцтв на об'єкти інтелектуальної власності, створених та використаних технологічних інновацій і т. п. Ці дані традиційно формуються у вигляді регіонального статистичного збірника, до прикладу, «Наука та інновації у Львівській області». Вони безпосередньо вказують на обсяги і темпи інноваційно-технологічного поступу, але частково дозволяють зрозуміти й вектори та характер інструментів, які мають бути застосованими для подальшого нарощення обсягів й ефективності інноваційно-технологічної діяльності суб'єктів господарювання, зокрема стратегічних видів економічної діяльності регіональної економіки.

У наукових працях [1,с.18-20] розглядається дещо інша структура й методична послідовність аналізування інтелектуалізації та інноваційно-технологічного розвитку економіки. Її складовими блоками є, по-перше, передумови інноваційно-технологічного розвитку (головно – ресурсна забезпеченість наукової та науково-дослідної діяльності у територіальному, галузевому, секторальному та інших аспектах); по-друге, ефективність досліджень і розробок (обсяги виконаних НДДКР, кількість охоронних документів на об'єкти інтелектуальної власності, масштаби науково-дослідної та інноваційної діяльності, їх продуктивність, фінансові та якісні аспекти інноваційно-технологічної діяльності); по-третє, наявність передумов для розвитку (щодо створення і впровадження результатів, удосконалення інституційної інфраструктури, нарощення обсягів фінансування та міри інтеграції наукових досліджень у реальний сектор економіки). Вважаємо такий підхід зрозумілим й об'єктивним. Водночас, його методико-прикладне значення, скоріше, в ідентифікації чинників та/чи перешкод активізації інноваційно-технологічної діяльності.

Саме тому автори фокусують увагу на таких параметрах, як загальна числова характеристика наукової діяльності, чисельність та структура організацій, які здійснюють НДДКР, наукові та технічні роботи, забезпеченість науковими кадрами та обсяги фінансування досліджень і розробок, масштаби виконаних науково-дослідних робіт та рівень їх впровадження в реальному секторі, результативність НДДКР, узагальнюючи висновки в аспектах передумов, обсягів та ефективності.

Потрібно також вказати на те, що зазначені індикатори стали предметом більшості досліджень в частині аналізування інноваційної

активності в країні чи її регіонах. Таким чином ідентифікуються загальні параметри та показники інноваційно-технологічної активності.

Однак, наявно й достатньо багато публікацій, де використовуються специфічні показники аналізування. До прикладу, у [2,с.330-332] запропоновано здійснювати розрахунок інтегрального індексу реалізації потенціалу інноваційного бізнесу, який декомпонується системою індикаторів за п'ятьма векторами:

1) регіональний розвиток інноваційної і науково-технічної сфери (з показниками міри поширення кооперації та державно-приватного партнерства в науково-технічній та інноваційній сферах, інтеграції науки та бізнесу, діяльності фондів приватно-публічного партнерства);

2) фінансово-економічне забезпечення (обсягів, рівня та ефективності бюджетного фінансування НДДКР та інновацій, застосування спрощених процедур закупівель для здійснення ДіР, залучення венчурних і дотаційних фондів, розвитку інфраструктури фінансування та фінансово-кредитних інститутів підтримки наукових і науково-дослідних робіт);

3) інституційні умови (якості та змін до покращення системи інституційно-правового та організаційно-інституційного забезпечення інноваційної діяльності);

4) міжнародна співпраця у інноваційній та науково-технічній сферах (використання системи міжнародних грантів, посилення стійкості стратегічних міжнародних господарських зв'язків, створення спільних з іноземними партнерами центрів наукових досліджень, розробки та впровадження інновацій) [3,с.165];

5) інформаційна підтримка (розвитку системи інформаційного забезпечення всіх учасників інноваційно-технологічного процесу, забезпечення трансферу технологій, інформаційно-консалтингової супроводу під час комерціалізації інновацій).

1. Ilyash O., Lupak R., Dzhadan I., Kolishenko R. Assessing structural components of investment and innovation provision of economic security in the basic types of economic activity. *Journal of Economy Culture and Society*, 2021. Iss. 63. P. 17-37.
2. Васильців Т. Г., Волошин В. І., Васильців В. Г. Оцінювання стану та структурних характеристик економічної безпеки сектора інформаційних технологій. *Бізнес Інформ*. 2018. № 3 (482). С. 329-335.
3. Vasylytsiv T., Lupak R., Vasylytsiv V. Characteristics of functional components of economic security of the information and communication technologies sector of Ukraine. *Economic discourse*. 2017. Vol. 1. P. 161-172.

## **Методичні підходи до аналізу структурних змін і реформ у контексті забезпечення міграційної безпеки регіону**

*Арсен Гресь*

*Здобувач ступеня доктора філософії, ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України»,  
Львів, Україна, [gres@ukr.net](mailto:gres@ukr.net)*

*Олександр Матвєєв*

*Здобувач ступеня доктора філософії, ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України»,  
Львів, Україна, [matvejev@gmail.com](mailto:matvejev@gmail.com)*

*Максиміліан Каранінка*

*Здобувач ступеня доктора філософії, ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України»,  
Львів, Україна, [karap@ukr.net](mailto:karap@ukr.net)*

Методика аналізування структурних змін і реформ має вагоме прикладне значення, оскільки з її застосуванням стає можливим запровадження моніторингу, аналізу й діагностики як ефективності, так і динаміки перебігу процесів структурного реформування, а, відтак, формування висновків у частині якості і дієвості регіональної політики в цій сфері. Крім того, результати аналізування дозволяють додатково визначати причини й чинники відхилення від очікуваних результатів, роблять зрозумілішими прорахунки у системі регулювання макроекономічних пропорцій і соціальної системи регіону.

Потрібно одразу вказати на те, що методика аналізування структурних реформ апріорі не може бути однозначною (єдино вивіреною та єдино визнаною), адже, по-перше, у регіонах з різним рівнем розвитку та, відповідно, різною структурою економіки на початковому етапі будуть різнитися цілі та завдання структурної політики, відповідно, її результати як критерії ефективності реформ; по-друге, у процесі аналізування фокус уваги концентрується в більшій мірі на наданні характеристики процесам перебігу змін, а не безпосередньо результату, як от, наприклад, конкурентоспроможності регіональної економічної системи, коли зрозуміло, що це різні речі і конкурентоспроможність є похідною, наслідком успішного структурного реформування; по-третє, під час аналізування структурних реформ у полі уваги перебуває широкий спектр безпосередньо не пов'язаних між собою процесів, більшість з яких потрібно оцінити і оптимальними для цього є різні методи і методики, підходи до аналізування; головним підсумком цього аспекту є неможливість інтегрального оцінювання структурних реформ; по-четверте, предмет дослідження може опозиціонуватися, коли, з одного боку, це якість й інтенсивність реформ,



але, з іншого, – рівень структурних дисбалансів економіки регіону; по-п'яте, попри висновки відносно глибини та якості реформ важливо охарактеризувати й зміни, які відбуваються в інституційному середовищі регіональної економіки з його провідними аспектами, а саме нормативно-правовим регулюванням, проблематикою функціонування внутрішнього ринку, умовами ведення бізнесу, станом розвитку інституційної інфраструктури, рівнем тінізації, монополізації регіональної економіки і т. п.

Власне, через існування цих та інших особливостей зачасти в економічній літературі можна віднайти методичні підходи, які позиціонуються для аналізування структурних змін і реформ, але стосуються (охоплюють) лише окремого чи кількох аспектів, не зачіпають всього спектру проблематики (всіх ознак класифікації) структурних характеристик регіональної економічної системи.

Так, методичний підхід М. Кизима до аналізування структурних змін стосується суто галузево-секторального аспекту структурного реформування регіональної економіки зі спеціалізацією на такому виді економічної діяльності, як промисловість, коли інтегральний коефіцієнт являє собою суму з трьох доданків: а) частка валової доданої вартості обробної промисловості у загальному обсязі ВДВ промисловості до прогресивного рівня такого показника; б) частка валової доданої вартості високотехнологічного сектору промисловості у загальному обсязі ВДВ промисловості до прогресивного рівня такого показника; в) частка валової доданої вартості машинобудування у загальному обсязі ВДВ промисловості до прогресивного рівня такого показника. При тому, враховуються коефіцієнти вагової значущості цих трьох доданків [1].

Ширший спектр видів економічної діяльності представлений у методиці Національного Банку України, якою передбачено розрахунок Індексу виробництва базових галузей економіки як композиційного показника – характеристики економічної активності, що включає такі види економічної діяльності, як сільське господарство, промисловість (добувна, переробна, постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря), будівництво, торгівля (оптовий та роздрібний товарооборот), транспорт (вантажооборот та пасажирооборот). Вказані види економічної діяльності входять до реального сектора національної економіки та формують понад 50 % ВВП України [2]. Індекс являє собою сумарне значення обсягів виробництва у зазначених галузях із урахуванням коефіцієнта, який відображає їх внесок (частку) у загальному обсязі ВВП. Фактично, показник узагальнює частку базових видів економічної діяльності у ВВП, що може слугувати відображенням змін у галузевій структурі економіки, втім значно прикладніший характер мають висновки відносно внеску в економічне зростання лише галузей з високим рівнем

доданої вартості та інтелектуальної місткості.

За результатами вивчення таких джерел, як [3-4], чітко простежуються наступні підходи – вектори до аналізування структурних реформ (з відповідними індикаторами, що їх характеризують):

(1) галузевий (частка і темпи зростання: ВДВ галузей промисловості, високотехнологічних галузей регіональної економіки, виробництва товарів і нематеріальних послуг);

(2) відтворювальний (обсяги ВРП на одну особу населення, обсяги валових заощаджень, рівень оплати праці в економіці, обсяги чистих інвестицій у нефінансові активи, кінцеві споживчі витрати, внутрішнє кредитування приватного сектору, видатки на: соціальний захист, освіту, охорону здоров'я);

(3) технологічний (частка і темпи зростання: ВДВ високотехнологічних галузей промисловості, високотехнологічного експорту обробної промисловості, чисельності інноваційно активних підприємств, витрат на НДДКР; продуктивність праці);

(4) інституційний (сприятливість здійснення підприємницької діяльності, доступність кредитів і фінансових ресурсів, рівень безробіття, у т. ч. в сегменті молоді, рівень тінізації: регіональної економіки, зайнятості, оплати праці);

(5) зовнішньоекономічний (коефіцієнти: експортної та імпоротної залежності, покриття експортом імпорту; обсяги прямих іноземних інвестицій, обсяги та частка високотехнологічного експорту, енерго- та матеріаломісткість експорту; частка: експорту в загальних обсягах споживчих товарів, виробництва продукції іноземними та спільними підприємствами, експорту/імпорту наукомісткої продукції у загальних обсягах експорту/імпорту).

1. Кизим М. О., Крамарев Г. В. Аналіз прогресивності структури промисловості та її впливу на зростання економіки в Україні та країнах світу. *Ефективна економіка*. 2019. № 8. С. 11. doi : 10.32702/2307-2105-2019.8.0.
2. Основні положення розрахунку Індексу виробництва базових галузей (ИБВГ). URL : [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/Method\\_IKSO.pdf?v=4](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Method_IKSO.pdf?v=4).
3. Ходжаян А. Методичні підходи до оцінювання макроекономічних структурних трансформацій. *Економічний простір*. 2018. № 138. С. 89–107.
4. Васильців Т. Г., Волошин В. І., Васильців В. Г. Оцінювання стану та структурних характеристик економічної безпеки сектора інформаційних технологій. *Бізнес Інформ*. 2018. № 3 (482). С. 329-335.

## Концептуальний базис управління інвестиційним забезпеченням розвитку регіону

Руслан Бойко

*К.е.н., доцент, доцент кафедри обліку, контролю, аналізу та оподаткування,  
Львівський торговельно-економічний університет,  
Львів, Україна, [rboy@ukr.net](mailto:rboy@ukr.net)*

Досягнення завдань, які стоять перед регіональними та місцевими органами влади в частині задоволення потреб економіки й суспільства в інвестиціях, нівелювання викликів і загроз функціонування та розвитку економіки в інвестиційній сфері, реалізація інвестиційного потенціалу відносно розширеного відтворення економічної системи, потребують впровадження низки заходів. Беззаперечно, що висока інвестиційна активність в першу чергу потребує формування сприятливого інвестиційного середовища. Визначенню його параметрів присвячено багато публікацій [1-4], які, на загаль, вказують на наступні: прогресивне законодавство; стабільність інституціональної та політичної системи, відсутність системної корупції, адміністративного тиску на бізнес, прозорість проходження дозвільних та погоджувальних процедур; доступність енергетичних мереж, земельних ділянок, отримання дозволів на будівництво; залученість та прийнятна вартість залучення фінансово-інвестиційних ресурсів; стабільність економіки та національної грошової одиниці; наявність ресурсного, у т. ч. інтелектуально-кадрового, забезпечення; розвиненість регіональної інноваційної інфраструктури, висока інноваційно-технологічна активність в економіці; прийнятне фіскальне навантаження на бізнес, рівні умови для всіх суб'єктів господарювання; високий рівень захисту права приватної власності, прозорість судової системи, відсутність проявів рейдерства, криміналізації.

Однак, це лише так званий загальний зовнішній контур (за формування якого в більшій мірі відповідальні органи центральної влади), тоді як внутрішній професійний (прерогатива регіональних органів управління та місцевого самоврядування) стосується підготовки інвестиційних площадок і майданчиків, розробки інвестиційних карт та популяризації пропозицій з-поміж потенційних інвесторів, діяльності інвестиційних нянь, інших форм консультативно-організаційної підтримки та всебічної допомоги інвесторам.

Важливо наголосити на тому, що вказані підсистеми в сукупності, власне, формують потрібне та сприятливе інвестиційне середовище і одне з них без іншого не працює, це має бути цілісна система. Адже гарне інституційне середовище при суцільних перепонах з боку місцевої влади або ж, навпаки, активна робота на рівні громад і територій щодо залучення та обслуговування інвесторів не дадуть належної віддачі, коли в країні не

стабільне і не сприятливе законодавство, системна корупція, непрозорі суди, а окремі економічні агенти застосовують офшорні юрисдикції для несплати податків, виведення коштів за кордон з подальшою тінізацією капіталу й інвестицій.

Таким чином, ведемо мову про інвестиційну політику і, що важливо, елементи цієї політики мають бути не тільки узгодженими, але чітко зорієнтованими на, по-перше, структурні зміни й реформи, по-друге, розвиток економічної системи та зростання якості життя місцевого населення.

Можна з високим рівнем вірогідності стверджувати про те, що механізми інвестиційної політики на нині вважаються достатньо усталеним у профільній економічній літературі. Так, у [5,с.92] зазначається, що механізм інвестиційної політики являє собою цілеспрямовані планові поетапні дії (інституційного, економічного та організаційного характеру), які визначають (змінюють) умови перебігу інвестиційних процесів задля реалізації провідних соціально-економічних завдань зростання територій країни, орієнтовані на формування сприятливого інвестиційного клімату, структурну перебудову та системне підвищення рівня ефективності економічної системи. Щодо результатів його впровадження безпосередньо на регіональному рівні, то це створення нових робочих місць, збільшення обсягів виробництва і збуту продукції (надання послуг), зростання доходів та підвищення добробуту населення, ефекти синергії, які забезпечують збільшення місткості внутрішнього ринку й надалі – розширене відтворення регіональної соціально-економічної системи.

Реалізуються механізми інвестиційної політики зі застосуванням 4 блоків інструментарію, які, по суті можуть слугувати окремими цілісними механізмами в межах єдиної регіональної інвестиційної політики:

(1) економічний (що слугує складовою економічного стратегування регіонального розвитку та в більшій мірі орієнтується на формування середовища, сприятливого для залучення інвестиційних ресурсів);

(2) правовий (спрямований на створення належних інституційно-правових засад в сфері інвестування; йдеться про умови виробничої, комерційної, фінансово-господарської та іншої діяльності, пов'язаної з інвестиційними процесами, відповідні економічні відносини між контрагентами, а також (що значно важливіше) правові норми захисту капіталу, активів, прав власності);

(3) інформаційний (зі завданнями, з одного боку, поширення інформації про існуючі й потенційні об'єкти інвестування, а також про заходи (у т. ч. публічного характеру), спрямовані на покращення інвестиційного середовища, інвестиційного клімату);

(4) управлінський (стосується формування організаційно-управлінської системи і структури керування процесами нарощення,

розподілу й ефективного використання інвестиційних ресурсів у регіональній економічній та соціальній системах).

Загалом, як на нашу думку, визначені вектори регулювання, в дійсності, відповідають базисним механізмам, які використовуються державою у цілях формування й реалізації якісної інвестиційної політики на рівні регіонів та громад. Фактично, йдеться про інституційно-правовий, інституційно-організаційний, економічний та інформаційний механізми, коли перший формує економіко-правове поле інвестиційної діяльності; другий – передбачає вибудування організаційно-управлінської системи (структури) менеджменту інвестицій в регіоні; третій – створює сприятливе бізнес-середовище, діловий клімат, що приваблює як інвесторів, так і бізнес в цілому для ведення своєї діяльності безпосередньо на території регіону; четвертий – забезпечує інформаційне та так зване суспільно-психологічне тло розвитку і реалізації функцій та завдань інвестиційної активності в регіоні і на місцевому економічному рівні.

Відтак, визначені вектори цілковито логічні, однак їх і методична і прикладна значимість, наповнення, можуть різнитися, включно з доповненням іншими чинниками, які сприяють нарощенню масштабів інвестування в регіональну економіку, підготовці й реалізації успішних суспільно й економічно значимих інвестиційних проєктів, вагомому позитивному внеску у розвиток регіональної економіки й зростання якості життя місцевого населення.

1. Мельник М. І. Інвестиційний клімат регіону: теоретичні та прикладні засади дослідження : Монографія. Львів: ІРД НАН України, 2005. 304 с.
2. Крахмальова Н. А., Ліщук В. В. Інвестиційний клімат і проблеми іноземного інвестування в Україні : Монографія. Київ : КНУТД. 2017. 223 с.
3. Геєць В. М. Економіка України: стратегія і політика довгострокового розвитку : Монографія. К. : Інститут економіки та прогнозування, Фенікс, 2003. 1008 с.
4. Мартиненко В.Ф. Державне управління інвестиційним процесом в Україні : Монографія. К.: Вид-во НАДУ, 2005. 296 с.
5. Цанько О. Теоретичні основи формування інвестиційної політики: регіональний аспект. Ефективність державного управління. 2016. Вип. 1 / 2 (46/47). Ч. 2. С. 92-99.
6. Ilyash O., Lupak R., Dzhadan I., Kolishenko R. Assessing structural components of investment and innovation provision of economic security in the basic types of economic activity. *Journal of Economy Culture and Society*, 2021. Iss. 63. P. 17-37.

## **Інструментарій управління економічною мобільністю малих та середніх підприємств**

Олександр Виговський

*Здобувач ступеня доктора філософії, ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України»,  
Львів, Україна, [vygovsky@ukr.net](mailto:vygovsky@ukr.net)*

*Василь Сарахман*

*Здобувач ступеня доктора філософії, ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України»,  
Львів, Україна, [sarakhman@gmail.com](mailto:sarakhman@gmail.com)*

Економічна мобільність є умовою розвитку підприємства, але й водночас може бути вимушеною реакцією на зовнішні впливи. У будь-якому разі регулювання підприємництва має передбачати одну з цілей стимулювання економічної мобільності підприємств з врахуванням специфіки різних видів, форм, сфер діяльності.

Стимулювання економічної мобільності має входити у систему завдань *публічної політики в сфері розвитку підприємств*. Через це важливо говорити не про державну, а публічну політику.

Різні підходи до розуміння управлінських засад розвитку підприємств визначають широкий діапазон цілей та інструментарію регулювання в даній сфері, що може реалізуватись на різних рівнях – міжнародному, державному, регіональному, місцевому (залежно від міри децентралізації та інтеграції у світові економічні процеси).

У практиці політики в сфері розвитку підприємств розвинутих держав значну увагу приділено підтримці *МіСП*. Як підтвердження, в Угоді про асоціацію між Україною та ЄС у главі 10 при актуалізації співробітництва з питань політики в сфері промисловості та підприємництва виокремлено підтримку саме *МіСП*, базуючись на принципах і пріоритетах Європейської хартії малих підприємств. Система такої підтримки має ґрунтуватись на загальних підходах, але й водночас доповнюватись специфічним інструментарієм.

Огляд нормативно-правових, наукових та експертних джерел дозволяє виділити *найбільш поширений інструментарій підтримки МіСП*, що в подальшому дозволить систематизувати інструментарій та засоби стимулювання їхньої економічної мобільності на різних рівнях, зокрема регіональному:

- *оподаткування* – спрощена система оподаткування регламентується як один з ключових напрямів державної політики в сфері розвитку *МіСП*. Головною особливістю є можливість сплати єдиного податку та максимально спрощення процедури сплати податку. При цьому можуть

встановлюватись особливі податкові режими для мікропідприємств та фізичних осіб-підприємців, що передбачають зниження прямого податкового навантаження. Пільгове оподаткування визначається як необхідне, однак посилює свою ефективність за умов реінвестування встановленої частки чистого прибутку;

- *фінансова підтримка* – через (а) кредитування (у тому числі мікро-) і позики для початку, розвитку бізнесу, купівлю обладнання, впровадження нових технологій, особливо енергозберігаючих, (б) компенсації за кредитами, лізинговими платежами, кооперацію з великими підприємствами, (в) гарантії за кредитами (стаття 16 Закону України «Про розвиток та державну підтримку малого і середнього підприємництва в Україні»), (г) надання грантів (у 2022 році прийнято спеціальний Закон України, який регламентує порядок надання мікрогрантів для створення/розвитку бізнесу, окремо в сфері сільського господарства (садівництво, ягідництво, виноградарство, тепличне господарство), у тому числі учасниками бойових дій);

- *стандартизація* діяльності, особливо що стосується облікової діяльності та фінансової звітності. Найбільш відомий – Міжнародний стандарт фінансової звітності для МіСП та на його основі – Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 25 «Спрощена фінансова звітність»;

- *діяльність спеціальних публічних інститутів підтримки* МіСП. Окрім спеціалізованих виконавчих органів державної влади, створюються спеціальні інститути. Так, з 1991 року створено Український фонд підтримки підприємництва. У 1993-2023 роках діяла Рада підприємців при Кабінеті Міністрів України, яку в 2024 році було перейменовано в Раду з підтримки підприємництва. З 1998 року створено Німецько-Український фонд, який у 2020 році перейменовано на Фонд розвитку підприємництва та який нині активно займається питаннями підтримки МіСП через використання фінансового інструментарію. У 2014 році створено Раду бізнес-омбудсмена в Україні. З 2015 року функціонував Офіс з просування експорту України, на базі якого створено Офіс з розвитку підприємництва та експорту;

- *розвиток інфраструктури підтримки* МіСП. Закон України «Про розвиток та державну підтримку малого і середнього підприємництва в Україні» (стаття 14) визначає перелік відповідних інфраструктурних об'єктів, а саме бізнес-інкубатори, бізнес-, науково-технологічні, консультативні центри, центри трансферу технологій, фонди підтримки, лізингові компанії та ін. У цілому такі об'єкти можна розділити за функціональністю та сферами підтримки на фінансово-кредитні, науково-інноваційні, консультаційні, інформаційно-промоційні;

- *стимулювання самозайнятості та бізнесу через інститути служби*

*зайнятості (праці)*. Наприклад, саме Державна служба зайнятості України корує реалізацію програм «Власна справа», «єРобота», приймає рішення щодо фінансування розроблених бізнес-планів. Одним з важливих наслідків розвитку МіСП є сприяння гнучкості ринку праці, через що важливими є заходи служб праці і зайнятості в реалізації публічної політики в даній сфері;

- *навчання потенційних підприємців* через спеціальні освітні програми, зокрема Центром підвищення кваліфікації служби зайнятості, з метою здобуття навиків підприємництва, залучення грантових коштів, у тому числі в рамках державних програм. Як приклад, Центр підвищення кваліфікації служби зайнятості проводив тренінг «Мікрогранти від держави на розвиток власного бізнесу»;

- *інформаційно-консультаційна підтримка* МіСП через створення порталу (онлайн-платформи) «Дія. Бізнес», на головній сторінці якого фігурує гасло щодо ролі МіСП для розвитку економіки України та її стабільності;

- *моніторинг* розвитку МіСП з залученням громадських і наукових організацій. Це можуть бути різні соціологічні обстеження щодо настроїв представників МіСП, оцінювання ефективності реалізації стратегій і програм. Наприклад, у 2020 році за патронату голови бізнес-омбудсмена України та завдяки фінансуванню USAID підготовлено видання з оцінки реалізації Стратегії розвитку малого та середнього підприємництва в Україні на період до 2020 року. Починаючи з 2020 року Центр розвитку інновацій, Офіс з розвитку підприємництва та експорту проводять лонгітюдне опитування «Стан та потреби бізнесу в умовах війни», виокремлюючи відповіді представників МіСП (у тому числі мікро-). Європейська Бізнес Асоціація з 2018 року проводить опитування з метою визначення Індексу настроїв малого бізнесу та ін.;

- *створення комунікаційного середовища* представників МіСП через проведення офіційних та робочих зустрічей, науково-практичних заходів. Яскравий приклад – проведений у 2022 році Форум для малого і середнього бізнесу «BraveTe Business Forum 2022».

1. Ilyash O., Lupak R., Dzhadan I., Kolishenko R. Assessing structural components of investment and innovation provision of economic security in the basic types of economic activity. *Journal of Economy Culture and Society*, 2021. Iss. 63. P. 17-37.
2. Васильців Т. Г., Волошин В. І., Васильців В. Г. Оцінювання стану та структурних характеристик економічної безпеки сектора інформаційних технологій. *Бізнес Інформ*. 2018. № 3 (482). С. 329-335.



## Концептуальний базис управління розвитком туристичного комплексу

Володимир Яблонь

*Здобувач наукового ступеня к.е.н., Львівський торговельно-економічний університет,  
Львів, Україна, [iablon@ukr.net](mailto:iablon@ukr.net)*

Туризм на всіх рівнях економічних відносин об'єктивно потребує державного регулювання. Такий висновок базується, як на нашу думку, на трьох провідних постулатах: (1) об'єктивний прояв вад ринкового саморегулювання економіки (макроекономічний зріз); (2) існування потреби в узгодженні та задоволенні (в разі наявності відповідного конфлікту) інтересів систем вищого (зокрема суспільного) порядку (мезорівневий аспект); (3) імператив постійного вдосконалення, покращення, розвитку заради ефективного використання ресурсів, зміцнення конкурентоспроможності та реалізації наявного економічного й природно-ресурсного потенціалу (мікрорівнева зона відповідальності).

Таким чином, державне регулювання туристичного комплексу дозволяє, з одного боку, максимізувати процеси поступу цієї галузі / сектора економіки (реалізації потенціалу), включно з такими позитивними результатами, як збільшення податкових поступлень, здійснення інвестицій в економіку, розвиток і модернізація інфраструктури, створення робочих місць і забезпечення зайнятостю та самозайнятстю значної частини населення, формування доходів населення та розширення місткості внутрішнього ринку, стимулювання активізації суміжних видів економічної діяльності та галузей національної економіки, однак, з іншого боку, – послабити та/чи усунути прояви, тенденції, які тут генеруються та можуть слугувати загрозами для сталого зростання країни, її територій, суспільства та економіки, як от – нераціональне (інколи нелегальне) використання ресурсів, збитки для екосистеми та природного середовища, приховування капіталу, доходів та тінізація економічних відносин тощо.

Окрім того, регулювання господарської діяльності загалом та в туристичному бізнесі зокрема дозволяє покращувати економіко-правове середовище бізнесу й регуляторний клімат, стимулюючи таким чином активізацію приватного, особливо малого, бізнесу та зростання його економічної ефективності, стимулювати соціально відповідальну поведінку суб'єктів господарювання, кращою мірою й у більших обсягах задовольняти потреби населення у відпочинку, рекреації та оздоровленні, популяризувати позитивний імідж гостинної, комфортної й безпечної країни і т. п. З огляду на зазначене, питання вдосконалення й подальшого розвитку теоретико-методичних засад регулювання туристичного комплексу набувають особливо вагомості, у т. ч. в умовах війни (задоволення потреб у туристичних послугах в межах внутрішнього туризму, збереження робочих

місць, зайнятості та доходів населення, підтримка місцевого економічного розвитку та поступлень до бюджетів) та на етапі повоєнної відбудови (інвестиції і внесок у відновлення інфраструктури, залучення зовнішнього фінансового ресурсу, диверсифікація економіки та посилення її конкурентоспроможності, вплив на процеси міжгалузевої інтеграції і забезпечення цілісності господарства) національної і регіональних економік в Україні.

Як відомо, під державним регулюванням економіки в загальному розуміють сукупність механізмів, інструментів, засобів та заходів, які використовують та впроваджують органи державного управління та місцевого самоврядування задля перебігу процесів соціально-економічного розвитку у плановому чітко визначеному руслі або принаймні у межах передбачених рамок. У більшості дослідженнях з проблематики державного регулювання економіки зазначається, що такі дії і заходи встановлюються або ж призначені для визначення / зміни поведінки економічних агентів, контролю їх діяльності тощо. Однак ми вважаємо, що держава регулює не тільки діяльність певних суб'єктів, але й визначає умови (прямі й опосередковані), в яких відбуваються процеси, здійснюють діяльність, функціонують та розвиваються фізичні особи, установи, підприємства та організації всіх форм власності.

Відносно державного регулювання туризму, то більшість з наведених в економічній літературі підходів до окреслення сутнісно-змістової характеристики цього поняття мають саме такий характер, диверсифікуючи головню напрями, сфери, а також оперативний інструментарій. Так, у публікації [1,с.9] зазначається, що державне регулювання туризму являє собою процес, за допомогою якого спеціалізовані органи державної влади зі застосуванням відповідних форм, методів впливають на ринкове середовище і на суб'єктів галузі туризму з метою створення умов, які дозволяють регламентувати та контролювати господарську діяльність, пов'язану з туристичним бізнесом, досягати планових показників розвитку цієї галузі в системі національного господарства, а також забезпечувати збереження історичних пам'яток. Аналогічна конструкція визначення, однак з певною специфікою функцій і завдань держави подається у [2,с.7], коли до формування економіко-правових умов та середовища господарювання в сфері туризму додаються: регулювання туристичних потоків, покращення туристичної інфраструктури, формування ресурсного, зокрема кадрового та рекреаційного, забезпечення, задоволення потреб населення в прямих і пов'язаних з ними (санаторно-медичні, культурні, пізнавальні, спортивні тощо) туристичних послугах.

Позаяк, як впливає з результатів досліджень [3;4,с.92], концептуальне бачення змістової характеристики державного регулювання туризму у значній мірі залежить від рівня, з позиції якого така діяльність

організовується або іншими словами хто є суб'єктом політики регулювання. Закономірно, що державне регулювання туристичного сектора має аналогічні закони та інструментальну ієрархію, водночас й специфіку як в складі і структурі, так і у функціях, завданнях й доцільності застосування регулюючих механізмів, інструментів, засобів й заходів.

Щодо механізмів державного регулювання в туризмі, то тут необхідне застосування комплексного механізму, що містить інституційну, фінансово-економічну та організаційну компоненти; тоді як провідними інструментами будуть розглядатися: (1) фінансові, (2) кредитно-інвестиційні, (3) державно-приватного партнерства, (4) економічні.

У частині виокремлення найбільш оптимальних та дієвих інструментів державного регулювання туристичного комплексу, то варто вести мову про наступні групи інструментів державної політики в аналізованій сфері, як: правові (ліцензування, стандартизація, сертифікація, зміни в правилах в'їзду / виїзду населення, перебування на території країни); економічні (фіскальне регулювання, бюджетне фінансування, державне замовлення, покращення інвестиційного клімату); соціальні (інструменти колективно-договірного регулювання та соціального діалогу, дотримання різного роду соціальних норм, правил); науково-освітні (стимулювання досліджень і розробок в сфері надання туристичних послуг, навчання кадрів та розвиток персоналу); інноваційні (стимулювання інноваційного розвитку туристичних підприємств, податкове стимулювання їх інвестиційно-інноваційної діяльності); пов'язані з організацією та побудовою управлінської системи (формування системи управління розвитком на всіх рівнях, модернізація загальної та безпосередньо туристичної інфраструктури, популяризація вітчизняних туристичних продуктів та дестинацій, ін.).

1. Козловський Є. В. Державне регулювання галузі туризму: становлення і розвиток в Україні : автореф. дис. к.держ.упр. К. : Національна академія державного управління при Президентові України, 2008. 19 с.
2. Давиденко Л. І. Державне регулювання туризму на обласному рівні : автореф. дис. к.держ.упр. Донецьк : ДДУУ, 2008. 19 с.
3. Домбровська С. М., Білотіл О. М., Помаза-Пономаренко А. Л., Державне регулювання туристичної галузі України : Монографія. Х. : НУЦЗУ, 2016. 196 с.
4. Ilyash O., Lupak R., Dzhadan I., Kolishenko R. Assessing structural components of investment and innovation provision of economic security in the basic types of economic activity. *Journal of Economy Culture and Society*, 2021. Iss. 63. P. 17-37.

## Мобільний додаток гід для риболовлі

*Ольга Гарбич-Мошора, Назар Юзефович*

кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [garbich\\_moshora@dspu.edu.ua](mailto:garbich_moshora@dspu.edu.ua)

Рибальство має багатовікову історію як засіб отримання їжі, а сьогодні воно перетворилося на популярне хобі та вид спорту. Для багатьох людей риболовля – це не просто спосіб відпочинку, а справжній спосіб знайти спокій та гармонію в природі.

Риболовля як хобі має безліч переваг. Це можливість відірватися від повсякденної суєти та стресів міського життя. Перебуваючи на природі поруч з водоймою, людина може насолоджуватися спокоєм і тишею, а також зануритися у світ природи. Виїзд на риболовлю з родиною або друзями – це чудовий спосіб провести час разом. Взаємодія з природою та спільне очікування улову створюють неповторну атмосферу спільності та взаєморозуміння. Крім того, риболовля сприяє фізичному здоров'ю, оскільки це активний відпочинок на свіжому повітрі, який змушує людину рухатися та бути в стосунках з природою.

Риболовний Гід – це інноваційний мобільний додаток, створений спеціально для любителів риболовлі, щоб забезпечити їм зручний та інформативний інструмент для покращення їх рибальських витоків. Додаток поєднує в собі відомості про погоду, поради з риболовлі, каталог рибальського спорядження та інші корисні функції, що допомагають рибалкам планувати і проводити успішні рибальські поїздки.

Основні функції мобільного додатку:

- ✓ *Прогноз погоди та умов для риболовлі:* Риболовний Гід надає точні та надійні дані про погоду, включаючи температуру повітря, швидкість вітру, опади та інші метеорологічні параметри. Користувачі можуть переглядати прогноз на різний часовий період та для різних рибальських місць.
- ✓ *Каталог рибальського спорядження:* В додатку доступний широкий асортимент рибальського спорядження. Користувачі можуть шукати та переглядати товари за категоріями, додавати їх до списку бажань та здійснювати покупки безпосередньо через додаток.
- ✓ *Мапи рибальських місць:* Риболовний Гід надає інтерактивні карти з відображенням популярних рибальських місць, включаючи озера, річки та морські узбережжя. Користувачі можуть знаходити оптимальні місця для риболовлі, додавати їх до своїх обранців та обмінюватися досвідом з іншими рибалками.

Додаток Риболовний Гід розроблений з використанням сучасних технологій, зокрема React Native та Redux, що дозволило створити крос-платформенний мобільний додаток з ефективним керуванням станом. Використання зовнішніх сервісів API, таких як OpenWeatherMap API для погоди та Google Maps API для карт, допомагає додатку отримувати актуальну інформацію про погоду та надавати користувачам можливість переглядати рибальні місця на карті. Використання Firebase для хостингу та аутентифікації допомагає забезпечити безпеку та надійність користувачів у додатку. Інтеграція цих технологій з вашим гідом для риболова допоможе створити потужний та зручний мобільний додаток, який забезпечить користувачам широкий спектр функцій для насолоди риболовлею та спільнотою рибалок.

Риболовний Гід – це ідеальний помічник для будь-якого рибалки, який допомагає зробити їх рибальські поїздки більш ефективними та приємними. Завдяки широкому спектру функцій та зручному інтерфейсу додаток стає невід'ємною частиною рибальського арсеналу кожного любителя риболовлі.

ГІД рибалки-любителя – помічник, який спонукає до законної риболовлі.  
[Електронний ресурс]: [Веб-сайт]- Електронні дані - Режим доступу: [https://darg.gov.ua/\\_gid\\_ribalki\\_ljubitelja\\_0\\_0\\_0\\_13268\\_1.html](https://darg.gov.ua/_gid_ribalki_ljubitelja_0_0_0_13268_1.html) (дата звернення – 04.03.2024)

## **Розробка мобільного додатку для контролю виконаних завдань**

*Ольга Гарбич-Мошора, Ярослав Біліоник*

кафедра фізики та інформаційних систем,  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, [garbich\\_moshora@dspu.edu.ua](mailto:garbich_moshora@dspu.edu.ua)

У сучасному світі, де ритм життя стрімко набирає обертів, ефективний контроль над завданнями та керування часом стають все більш важливими. Розробка мобільного додатку для контролю виконаних завдань стала необхідною складовою цього процесу, дозволяючи користувачам організовувати свої обов'язки та досягати поставлених цілей.

Проект, який розроблюється в рамках бакалаврської роботи, створюється для контролю виконання завдань сучасними користувачами. Програмне рішення буде представлено у вигляді мобільного додатка для звичайних користувачів. Програмний продукт надає можливості для ефективного управління завданнями та допомагає користувачеві планувати, відстежувати та виконувати їх у відповідності до власних потреб і розкладу. Для користування програмою, користувачеві потрібно лише мати смартфон та доступ до мережі Інтернет [1].

Основні функції додатку:

*Створення та управління завданнями:* Користувач може легко створювати нові завдання, призначати їм терміни виконання та встановлювати пріоритети.

*Синхронізація на різних пристроях:* Додаток автоматично синхронізує дані між пристроями користувача, забезпечуючи зручний доступ до інформації з будь-якого місця.

*Сповіщення та нагадування:* Користувач отримує нагадування про наближені дедлайни та важливі події, що допомагає уникнути забутності та вчасно виконати завдання.

*Статистика та аналітика:* Додаток надає детальну статистику виконаних завдань та продуктивності користувача, що дозволяє аналізувати та вдосконалювати свої робочі звички.

*Спільна робота:* Користувачі можуть спільно працювати над завданнями, ділитися списками та коментувати завдання, що спрощує співпрацю у команді.

На відміну від інших додатків, наш використовує передові технології, щоб забезпечити максимальну продуктивність та надійність. Для фронтенду ми обрали React - це потужний JavaScript фреймворк, який дозволяє створювати динамічні та інтерактивні інтерфейси. Для бекенду ми використовуємо Express - легкий та гнучкий веб-фреймворк для Node.js,

який дозволяє швидко розробляти серверні додатки. Sequelize служить для взаємодії з базою даних - це об'єктно-реляційний мапер (ORM) для Node.js, що спрощує взаємодію з реляційними базами даних. Ми обрали MySQL як основну базу даних для надійного зберігання та доступу до даних. За допомогою цих технологій ми створюємо додаток, який працює стабільно та ефективно на будь-якому пристрої. Наш додаток побудований з використанням сучасних технологій розробки програмного забезпечення. Ми використовуємо React для фронтенду, що забезпечує зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів. Express використовується для реалізації бекенду, а Sequelize - для взаємодії з базою даних [2].

Розроблений додаток має простий та зрозумілий інтерфейс, що дозволяє користувачам легко організовувати свої завдання та відстежувати їх виконання. Завдяки різноманітним функціям, таким як перегляд топ завдань, створення звітів та аналіз продуктивності, користувачі можуть підвищити свою ефективність та досягти поставлених цілей

Наш мобільний додаток для контролю виконаних завдань - це надійний та потужний інструмент, який допоможе вам організувати ваш час та завдання, підвищити продуктивність та досягати поставлених цілей

1. Розробка мобільних додатків від А до Я: повний гайд [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]- Електронні дані - Режим доступу : <https://dan-it.com.ua/uk/blog/rozrobka-mobilnih-dodatkov-vid-a-do-ja-povnij-gajd/> (дата звернення - 28.02.2024)

2. Спрощуємо процес розробки нативних React програм за допомогою Expo [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]- Електронні дані - Режим доступу : <https://code.tutsplus.com/ru/tutorials/easier-react-native-development-with-expo--cms-30546> (дата звернення - 03.03.2024)



## Персональний сайт вчителя інформатики в його педагогічній діяльності

Максим Броварський

*Кафедра фізики та інформаційних систем*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, email: [maksym.boryslavskyi@dspu.edu.ua](mailto:maksym.boryslavskyi@dspu.edu.ua)*

У сучасній освіті цифровізація стає ключовим інструментом для модернізації навчального процесу. Використання персонального сайту вчителя дозволяє створити інтерактивне освітнє середовище, що сприяє залученню учнів до навчання та розвитку їхньої цифрової компетентності [1]. Вчителі інформатики мають унікальну можливість застосовувати інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) для підвищення ефективності навчання, але часто стикаються з браком систематизованих підходів до розробки власних цифрових ресурсів [2-3]. Персональний сайт може стати платформою для впровадження сучасних методів дистанційного навчання та зберігання навчальних матеріалів [4-5]. Таким чином, дослідження цієї теми є важливим для розвитку сучасної школи та забезпечення якісного навчання.

Розробка персонального сайту вчителя є не лише технологічним завданням, а й педагогічним викликом. На думку [6], для створення ефективного навчального ресурсу потрібно враховувати технологічні, педагогічні й змістові аспекти. Застосування персональних сайтів забезпечує зручний доступ до матеріалів, зворотній зв'язок між учасниками освітнього процесу та можливість використання інтерактивних елементів, таких як тести чи опитування. У той же час вітчизняні дослідження підкреслюють, що впровадження таких інструментів сприяє не лише покращенню комунікації між вчителем та учнями, а й підвищенню професійного рівня самого педагога. Отже, актуальність роботи зумовлена потребою в адаптації освітніх практик до сучасних вимог цифрового суспільства.

Особливе значення персональні сайти набувають в умовах дистанційного та змішаного навчання, які стають дедалі поширенішими через пандемічні виклики. Цей інструмент дозволяє організувати навчальний процес без перерв, забезпечуючи доступ до навчальних ресурсів будь-де і будь-коли. Крім того, сайти слугують платформою для демонстрації педагогічного досвіду та поширення інноваційних методик серед колег [7]. Зважаючи на це, дослідження технологічних та педагогічних аспектів створення персонального сайту є вкрай актуальним і має практичне значення для вдосконалення професійної діяльності вчителів.

У роботі підтверджено, що персональні сайти є важливим інструментом для вчителів, сприяючи розвитку їх професійної діяльності. Вони дозволяють інтегрувати новітні технології у навчальний процес, зокрема



через надання доступу до навчальних матеріалів, організацію дистанційного навчання та підвищення рівня комунікації з учнями та батьками. Використання персональних сайтів підтримує реалізацію принципів індивідуалізації навчання, мобільності та адаптивності освітнього процесу.

Проаналізовано основні платформи для створення персональних сайтів (WordPress, Wix, Weebly, Google Sites), кожна з яких має свої переваги й обмеження. Найбільш доцільними для вчителя інформатики є платформи, що підтримують інтеграцію з іншими освітніми технологіями, мають зручний інтерфейс і можливість адаптації до різних потреб педагогічної діяльності. WordPress та Wix виявилися найбільш гнучкими і дозволяють створювати сайт з високим рівнем персоналізації.

У результаті дослідження розроблено структуру та дизайн сайту, який враховує сучасні педагогічні вимоги: простота навігації, наявність рубрик для матеріалів для учнів, контактних даних, новин класу та інтерфейсу для батьків. Функціонал включає інтеграцію з хмарними сервісами для зберігання та поширення навчальних матеріалів, форуми для комунікації та елементи для організації онлайн-уроків.

Для ефективного використання персонального сайту вчителям інформатики рекомендується: вибирати платформу, що відповідає технічним можливостям та педагогічним вимогам; регулярно оновлювати сайт, додаючи нові навчальні матеріали та новини; створювати просту і зрозумілу структуру для користувачів різного рівня підготовки; використовувати інтерактивні елементи для підвищення зацікавленості учнів у навчальному процесі; впроваджувати елементи зворотного зв'язку для поліпшення комунікації з учнями та їхніми батьками.

1. Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect / P. A. Ertmer, A. T. Ottenbreit-Leftwich // *Journal of Research on Technology in Education*. – 2010. – Vol. 42, Issue 3. – P. 255–284.
2. Биков, В. Ю. Хмарні технології в освіті: теоретико-методологічний аспект / В. Ю. Биков. – Київ: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, 2017. – 150 с.
3. Жук, Ю. О. Освітні інновації: технології та інструменти / Ю. О. Жук. – Київ: НАН України, 2020. – 120 с.
4. Лапінський, В. В. Цифрові освітні ресурси для сучасної школи / В. В. Лапінський. – Київ: Аксіома, 2021. – 200 с.
5. Wang, Q., Woo, H. L., & Quek, C. L. Using the Facebook Group as a Learning Management System: An Exploratory Study / Q. Wang, H. L. Woo, C. L. Quek // *British Journal of Educational Technology*. – 2012. – Vol. 43, Issue 3. – P. 428–438.
6. Mishra, P., & Koehler, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge / P. Mishra, M. J. Koehler // *Teachers College Record*. – 2006. – Vol. 108, Issue 6. – P. 1017–1054.
7. Voogt, J., & Knezek, G. International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education / J. Voogt, G. Knezek. – Springer Science & Business Media, 2008. – 1228 p.

## Реалізація шкільних задач “Основ алгоритмізації та програмування” в середовищі MATHCAD

Дума Віталій

*Кафедра фізики та інформаційних систем*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
м. Дрогобич, Україна, email: [vitalii.duma@dspu.edu.ua](mailto:vitalii.duma@dspu.edu.ua)*

Науково-технічний прогрес приніс нам не тільки потужні електронно-обчислювальні машини, але й спеціалізовані пакети програм, які полегшують роботу людей різноманітних спеціальностей. Особливо місце слід віднести до програм математичного спрямування: Mathematica, Maple, Matlab, MathCAD тощо. Спеціалістам технічного профілю необхідно дуже часто складати обчислювальні програми, що раніше робилось завдяки мовам програмування: Pascal, Fortran, C++, Python [1-2]. З появою систем символічної математики зручніше стало розв'язувати математично-технічні задачі в цих середовищах.

Одним із таких математичних програмних інструментів є MathCAD (де CAD означає Computer Aided Design, тобто комп'ютеризоване проектування). Ця програма дозволяє працювати з різними задачами у звичному для математики форматі: знаходити корені рівнянь, розв'язувати системи лінійних і нелінійних рівнянь, обчислювати визначені інтеграли та похідні, створювати 2D та 3D графіки, опрацьовувати вектори й матриці, а також працювати з дійсними й комплексними числами. За свої широкі можливості MathCAD отримав назву «наукового супер-калькулятора» [3-4]

У школах для вивчення програмування використовують різні мови залежно від рівня учнів і навчальної програми. Для молодших класів часто обирають Scratch, оскільки це візуальна мова, яка допомагає зрозуміти основи алгоритмів. Популярним вибором є Python через його простоту та універсальність, особливо для навчання алгоритмам і базовим концепціям [5-6]. Pascal залишається актуальним у деяких школах, оскільки традиційно використовується для вивчення основ алгоритмізації. Java викладають для ознайомлення з об'єктно-орієнтованим програмуванням і підготовки до олімпіад. Ці мови обирають, щоб поступово розвивати логічне мислення та дати базові знання, необхідні для подальшого навчання програмуванню. MathCAD ідеально підходить для використання в школі, оскільки дозволяє візуалізувати алгоритми та працювати з ними у графічному середовищі. Завдяки простому інтерфейсу учні можуть створювати й тестувати алгоритми, розвиваючи розуміння їхньої структури та логіки. Це ефективний інструмент для поєднання теорії з практикою, що робить навчання алгоритмізації доступним і цікавим [7].

Mathcad — це система комп'ютерної алгебри, яка належить до класу автоматизованих засобів проектування, розроблена для створення інтерактивних документів із розрахунками та візуалізацією. Програма вирізняється зручним інтерфейсом і підтримує спільну роботу, що робить її зручною для командних проєктів. Mathcad містить сотні операторів і вбудованих функцій для вирішення широкого спектра технічних завдань. Програма дозволяє здійснювати числові й символічні розрахунки, а також працювати зі скалярними значеннями, векторами і матрицями. Окремо слід відмітити можливість використання у розрахунках Mathcad величин з розмірностями.

Розглядуване середовище має достатньо програмних операторів. Це додати лінію, умовний оператор, цикл з параметром, цикл з передумовою, примусова зупинка програми, тощо. Середовище MathCAD може бути використане для складання простих програм: лінійних, розгалужених, циклічних. Також можна реалізовувати задачі з одновимірними та двовимірними масивами. Отримані результати свідчать про перспективність використання MathCAD для підвищення ефективності навчального процесу.

1. Андрієнко М. А. Реалізація алгоритмів мовою програмування / М. А. Андрієнко // Всеосвіта. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: vseosvita.ua
2. Бондаренко М. Ф., Лапінський В. В. Інформатика. Підручник для 10-11 класів. – Київ: Генеза, 2020.
3. Smith, J., Brown, L. Algorithm Visualization in MathCAD / International Journal of Mathematical Education. – 2022. – Vol. 10(3). – Pp. 45–52.
4. Бродський Ю. Б. Реалізація алгоритмів у MathCAD / Ю. Б. Бродський // Навчальні матеріали кафедри. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: nmetau.edu.ua
5. Вільчинський Ю. О., Романчук А. П. Методика викладання інформатики в школі. – Київ: Освіта, 2019.
6. Гродзинський Є. Д. Алгоритми і структури даних. – Харків: Прапор, 2015.
7. Johnson, T., Doe, R. MathCAD as a Tool for STEM Education / Springer Education. – 2021. – Vol. 15(2). – Pp. 78–84.

## СПИСОК АВТОРІВ

|                      |          |                    |                              |
|----------------------|----------|--------------------|------------------------------|
| Brytan V .....       | 23, 25   | Бялас Р.....       | 359                          |
| Demkiv O .....       | 238      | Вайнапель Ю .....  | 168                          |
| Donchev I .....      | 238      | Ваків О .....      | 248                          |
| Guk O .....          | 25       | Василюк Р .....    | 584                          |
| Hnatyshyn B .....    | 130      | Вахула Т .....     | 257                          |
| Hoivanovych N.....   | 238      | Вашна Н .....      | 593                          |
| Kalapach M .....     | 130      | Веждел А.....      | 70                           |
| Kavetskyu T .....    | 238      | Виговський О.....  | 690                          |
| Kiv A .....          | 238      | Виговський П.....  | 681                          |
| Kuhivchak V.....     | 167      | Винар Т.....       | 72                           |
| Kuzyk O.....         | 167      | Війчук О .....     | 249                          |
| Lutsiv O .....       | 25       | Війчук Т .....     | 275, 312, 329                |
| Medvids A .....      | 167      | Вінсковська А..... | 182                          |
| Mroczka R .....      | 193      | Вірт І.....        | 169, 210                     |
| Novodarskyi V .....  | 238      | Войтович Х .....   | 288                          |
| Olshanetskyi A ..... | 23       | Волошин С .....    | 49                           |
| Pankiv L .....       | 238      | Ворончак І.....    | 587, 590, 593, 596           |
| Peleshchak R .....   | 130      | Габчак В .....     | 599                          |
| Šauša O.....         | 238      | Гаврик Р .....     | 222                          |
| Vainapel D.....      | 167      | Галь Ю.....        | 170, 172, 174, 176           |
| Авдієвський А.....   | 26       | Гальчишак П .....  | 75                           |
| Андрущакевич М.....  | 345      | Гамазіна Н.....    | 174                          |
| Антолик А .....      | 478      | Гарда М .....      | 78                           |
| Бабчий В.....        | 162      | Гейвич М.....      | 184                          |
| Банько О .....       | 89       | Герасевич М.....   | 251                          |
| Баранецький Н .....  | 164      | Гіщинська М .....  | 170                          |
| Баранцев Р .....     | 349      | Головенко Г .....  | 254, 365                     |
| Бачинський А.....    | 352      | Гольський В.....   | 178, 186, 242, 254, 256, 311 |
| Бачинський О .....   | 188, 235 | Горбенко Л.....    | 587                          |
| Бецин Е .....        | 30       | Гордієнко І.....   | 257, 334, 336, 340, 342      |
| Белінська І.....     | 331      | Гордієнко І .....  | 338                          |
| Бистрицька Н .....   | 33       | Гресь А .....      | 684                          |
| Біжецький Ю.....     | 356      | Гресь Б.....       | 681                          |
| Білінський Д.....    | 245      | Григорович А.....  | 80                           |
| Боднар І .....       | 36       | Грицишин М.....    | 259                          |
| Бойко Р .....        | 687      | Грицьків С.....    | 368                          |
| Бондарець С .....    | 655      | Грицьків Т .....   | 162                          |
| Британ В .....       | 24, 190  |                    |                              |
| Броварський М.....   | 700      |                    |                              |

|                   |                                    |                      |                    |
|-------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------|
| Гук Н.....        | 621                                | Квасній Л.....       | 601                |
| Гук О.....        | 210                                | Квецко В.....        | 92                 |
| Гуковська О.....  | 571                                | Кирейто Р.....       | 336                |
| Гулевич Н.....    | 262                                | Кишакевич Б.....     | 673, 675, 677, 679 |
| Гуменюк Р.....    | 371                                | Клімашевський М..... | 95                 |
| Гурський П.....   | 527                                | Кобрин О.....        | 395                |
| Давид М.....      | 39                                 | Ковалів В.....       | 188                |
| Демедюк Б.....    | 677                                | Ковальська М.....    | 399                |
| Даньків Н.....    | 375                                | Ковальчук Ю.....     | 190                |
| Даньків О.....    | 168, 245                           | Козак Н.....         | 44                 |
| Денищенко О.....  | 264                                | Козак О.....         | 111                |
| Деркач М.....     | 608                                | Козир Ю.....         | 644                |
| Деордіца Т.....   | 267                                | Козловський П.....   | 603                |
| Дільний В.....    | 182, 270                           | Козяк В.....         | 197, 235           |
| Дмитрик Б.....    | 379                                | Комарницька Л.....   | 249, 279           |
| Дорошенко М.....  | 273                                | Комарницький І.....  | 403                |
| Досяк А.....      | 275                                | Комарський Д.....    | 666                |
| Дронь А.....      | 599                                | Кондратенко М.....   | 282                |
| Дум'як Х.....     | 275                                | Кондур О.....        | 554                |
| Дума В.....       | 702                                | Коновалець Ю.....    | 98                 |
| Думайло О.....    | 83                                 | Коновалов С.....     | 102                |
| Євтух О.....      | 242                                | Конопельнюк Т.....   | 642                |
| Єднорович А.....  | 41                                 | Копко Б.....         | 661                |
| Звоздяк В.....    | 383                                | Копко М.....         | 83                 |
| Зелінський Т..... | 386                                | Коровецький В.....   | 405                |
| Зінкевич В.....   | 623                                | Кос Т.....           | 193                |
| Зубрицький О..... | 212                                | Косило О.....        | 596                |
| Іванішин М.....   | 679                                | Косолович О.....     | 312                |
| Ілюшин Р.....     | 86                                 | Кравець А.....       | 283                |
| Йок А.....        | 42                                 | Кравців С.....       | 80                 |
| Каваців Ю.....    | 389                                | Кравчук А.....       | 47                 |
| Калька О.....     | 277                                | Крижалко О.....      | 338                |
| Карапінка М.....  | 684                                | Крисак Р.....        | 606                |
| Карпин А.....     | 75, 89, 98, 133, 149               | Кубай М.....         | 178                |
| Карпин Д.....     | 70, 72, 75, 98, 102, 133, 149, 154 | Кубан М.....         | 408                |
| Карпінєць Л.....  | 279                                | Кузик В.....         | 218                |
| Качайло О.....    | 334                                | Кузик О.....         | 218, 242, 285      |
| Качмар В.....     | 190                                | Кузів Н.....         | 105, 108           |
| Качмар І.....     | 318                                | Кузів О.....         | 411                |
| Кашаєв М.....     | 186                                | Кузьмич Д.....       | 414                |
| Кашуба Л.....     | 392                                | Кузьмук І.....       | 417                |
|                   |                                    | Кузьо Р.....         | 606                |

|                          |                                           |                       |                                                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------|
| Кукуян А.....            | 176                                       | Монастирська І.....   | 116                                                              |
| Курант Р .....           | 608                                       | Моравська О .....     | 650                                                              |
| Курилишин В .....        | 422                                       | Мудрик П .....        | 457                                                              |
| Кутняк О.....            | 196, 300                                  | Надюк І.....          | 296                                                              |
| Лазарів Ю.....           | 286                                       | Наминанік В.....      | 246                                                              |
| Лапчук Я.....            | 610, 625                                  | Настьошин С.....      | 673                                                              |
| Лацик Ю .....            | 170, 172                                  | Наум О.....           | 72, 105, 124, 154                                                |
| Левандовський Є .....    | 590                                       | Низовий І.....        | 603                                                              |
| Левицький О .....        | 424                                       | Нирка Р.....          | 285                                                              |
| Левко О.....             | 430                                       | Нищак Д.....          | 460                                                              |
| Лепак Т .....            | 679                                       | Нищак І.....          | 389, 392, 408, 411, 448,<br>457, 489, 499, 510, 513, 565         |
| Летнянчин Д.....         | 288                                       | Нищак П.....          | 464                                                              |
| Лешко О.....             | 111, 116, 197, 200                        | Новосельський Т ..... | 298                                                              |
| Лешко Р .....            | 70, 111, 116, 197, 200                    | Новошицький М.....    | 467                                                              |
| Литвинюк У .....         | 434                                       | Обухов В .....        | 124                                                              |
| Ліщинська-Кравець Г..... | 438, 496, 516                             | Околович О.....       | 300                                                              |
| Лобода В.....            | 290                                       | Оршанський Л .....    | 349, 368, 403, 405,<br>475, 530, 547, 551, 557, 568              |
| Лоїк М.....              | 277                                       | Оршанський Н.....     | 478                                                              |
| Лопський А .....         | 225                                       | Остащук І .....       | 301                                                              |
| Лузгінов О .....         | 442                                       | Ощипок Д.....         | 24                                                               |
| Любас О.....             | 114                                       | Павловська Н .....    | 356, 430, 523                                                    |
| Мавдрик О.....           | 444                                       | Павловський Ю .....   | 190, 207, 212, 345,<br>352, 356, 359, 371, 430, 444, 485,<br>523 |
| Маєвська І .....         | 270                                       | Павлюк Л.....         | 340                                                              |
| Малик Я.....             | 119                                       | Павлюх Р .....        | 628                                                              |
| Марків В .....           | 448                                       | Павук Х .....         | 78                                                               |
| Марків Ю.....            | 203                                       | Пагута М ....         | 365, 467, 481, 506, 544                                          |
| Маслей В .....           | 417                                       | Падалка І .....       | 169, 210                                                         |
| Маслей Ю.....            | 455                                       | Пазюк Р .....         | 49, 54, 67, 282, 303                                             |
| Матвєєв О.....           | 684                                       | Паласевич М .....     | 630                                                              |
| Матвісів Я.....          | 534, 538                                  | Пантюк Ю .....        | 632                                                              |
| Матульський Т.....       | 292                                       | Панчишак В .....      | 127                                                              |
| Матурін Ю.....           | 205, 206                                  | Паньків Л .....       | 41, 47, 295, 310                                                 |
| Мацигін В.....           | 671                                       | Папка О .....         | 305                                                              |
| Мацюк В.....             | 652                                       | Пастернак А.....      | 184                                                              |
| Мельник Г .....          | 375, 379, 395, 399, 434,<br>451, 519, 579 | Паук А .....          | 481                                                              |
| Мельникович В.....       | 172                                       | Пекера В.....         | 613                                                              |
| Мидлак Р .....           | 174, 176                                  | Перегінець Т .....    | 485                                                              |
| Михалецький В.....       | 295                                       | Петриченко А .....    | 184                                                              |
| Мишківський Б .....      | 455                                       |                       |                                                                  |
| Мовчан Д.....            | 122                                       |                       |                                                                  |
| Мом'як А.....            | 562                                       |                       |                                                                  |

|                       |                                 |                       |                    |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Петруняк В.....       | 593, 596                        | Сенах П.....          | 140                |
| Петрусенко В.....     | 307                             | Сенишин М.....        | 142                |
| Пецкович Р.....       | 215                             | Середницький А.....   | 207                |
| Пиндзин Ю.....        | 489                             | Сєрова О.....         | 312                |
| Пиріг В.....          | 492                             | Сиванич А.....        | 200                |
| Пицків Л.....         | 496                             | Сивий Р.....          | 523                |
| Підгородецький В..... | 242                             | Сисин Г.....          | 650                |
| Підпенько М.....      | 51                              | Скварок Ю.....        | 203, 422, 527, 562 |
| Пленко Д.....         | 499                             | Скрипник О.....       | 145                |
| Погорєлов М.....      | 33                              | Следзь С.....         | 636                |
| Подобінська С.....    | 424                             | Слюсар Р.....         | 652                |
| Попович А.....        | 188, 212, 215                   | Сов'як Н.....         | 56                 |
| Попович В.....        | 164, 193, 203, 212, 215,<br>502 | Солобович Ю.....      | 492                |
| Постойко В.....       | 54                              | Солтисік О.....       | 658                |
| Постойко Р.....       | 584                             | Сопуляк Н.....        | 530                |
| Посунько А.....       | 133                             | Сосяк Р.....          | 80, 83             |
| Поясник О.....        | 615                             | Спариняк Н.....       | 534                |
| Приведа Н.....        | 502                             | Співак В.....         | 60                 |
| Прийма Ю.....         | 162, 235                        | Старосольський О..... | 661                |
| Прокопишак С.....     | 310                             | Староста А.....       | 230                |
| Процишин О.....       | 619                             | Стаськів Д.....       | 315                |
| Пурій Г.....          | 634                             | Стецько В.....        | 538                |
| Пуцак, А.....         | 342                             | Стець І.....          | 62                 |
| Ребець І.....         | 516                             | Стецьків А.....       | 147                |
| Регей М.....          | 218                             | Стецьків Ю.....       | 147                |
| Рибчук А.....         | 617                             | Стецюцяк Р.....       | 256                |
| Римар Д.....          | 295                             | Столярчук А.....      | 162, 188, 235      |
| Романиця С.....       | 506                             | Столярчук І.....      | 70, 215, 242       |
| Романович О.....      | 288                             | Струс У.....          | 544                |
| Росущанська М.....    | 510                             | Сушинський І.....     | 116                |
| Рудько Р.....         | 513                             | Сушицька Т.....       | 547                |
| Ручко С.....          | 610                             | Твердовський С.....   | 669                |
| Ряшко М.....          | 311                             | Тиводар М.....        | 551                |
| Савонік А.....        | 519                             | Тимків А.....         | 149                |
| Савшак А.....         | 136                             | Тимощук О.....        | 646                |
| Сало М.....           | 648                             | Титар В.....          | 638                |
| Сасин В.....          | 574                             | Толмачов В.....       | 267                |
| Сарахман В.....       | 690                             | Торєєв.....           | 663                |
| Свінцов О.....        | 587, 590, 613                   | Угрин Ю.....          | 222, 225           |
| Селецький С.....      | 675                             | Українець А.....      | 554                |
| Семйоник С.....       | 320                             | Улич М.....           | 464                |
|                       |                                 | Федорович Д.....      | 196                |

---

|                    |               |                        |     |
|--------------------|---------------|------------------------|-----|
| Фідик Ю.....       | 666           | Шаповаловський О ..... | 331 |
| Хадай А.....       | 152           | Шмандровський Р .....  | 64  |
| Харабура Н.....    | 557           | Щербаков Д.....        | 669 |
| Хаць Р .....       | 228, 230, 232 | Щербаков С.....        | 671 |
| Хом'як Н.....      | 235           | Юрків М .....          | 383 |
| Цапів Р .....      | 154           | Яблонь В .....         | 693 |
| Цвігун О .....     | 565           | Янишин Х.....          | 67  |
| Цогла О.....       | 322           | Ярмошик В.....         | 232 |
| Цюпка А .....      | 324           | Ясеницький В .....     | 571 |
| Чайка І .....      | 326           | Яськів Ю .....         | 574 |
| Чепа А.....        | 329           | Яхимець Ю.....         | 640 |
| Чепеляк В .....    | 568           | Яцків І.....           | 579 |
| Шаклеїна І.....    | 119, 127, 157 | Ячечак М.....          | 157 |
| Шаповаленко Я..... | 648           |                        |     |



Електронне наукове видання

# **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ НАУКИ**

**Матеріали XI-ї Міжнародної науково-практичної конференції**

**25-26 квітня 2024 року**

## **ACTUAL PROBLEMS OF MODERN SCIENCE**

**Proceedings of the XI-th International Scientific and Practical  
Conference**

**April 25-26, 2024**

**Дрогобицький державний педагогічний університет  
імені Івана Франка**

**Редактор**

Ірина Невмержицька

**Технічний редактор**

Ольга Лужецька

**Коректор**

Ірина Артимко

***Матеріали подано в авторський редакції.***

Здано до набору 18.05.2023 р. Формат 60x90/16. Гарнітура Times. Ум. друк. арк. 28,56. Зам. 25.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка. (Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготівників та розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5140 від 01.07.2016 р.). 82100, Дрогобич, вул. Івана Франка, 24, к. 31.