

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя  
Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира  
Винниченка  
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки  
Київський університет імені Бориса Грінченка  
Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний  
університет»  
Запорізький національний університет

XV Всеукраїнська студентська наукова конференція

## **Перспективи розвитку точних наук, економіки та методики їх викладання**

Матеріали конференції

Ніжин, 4-5 грудня, 2019 року

УДК 501 (163)  
ББК 22.3ж  
С34

**Редакційна колегія:** Мельничук О.В., Казачков І.В., Городецька М.О.,  
Фетісов В.С., Віра М.Б.

**Відповідальний редактор:** Ковальчук Ю.О.

С 34 XV Всеукраїнська студентська наукова конференція “Перспективи розвитку точних наук, економіки та методики їх викладання”: матеріали конференції. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2019. – 123 с.

Збірка включає матеріали доповідей за результатами наукової роботи студентів ЗВО України в області прикладної, вищої та елементарної математики, інформатики, програмування, моделювання, освітніх вимірювань, фізики, економіки.

У текстах доповідей збережено авторський стиль подання матеріалу.

---

# Фізика

---

## **АНАЛІЗ УМОВ ХВИЛЕУТВОРЕННЯ В ТРИШАРОВІЙ ГІДРОДИНАМІЧНІЙ СИСТЕМІ «ПІВПРОСТІР – ШАР – ШАР З ТВЕРДОЮ КРИШКОЮ»**

*Авраменко О.В., Луньова М.В.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка

*e-mail: oavramenko777@gmail.com, luneva.mariya@ukr.net*

Доповідь присвячена дослідженню проблеми поширення хвильових пакетів на поверхнях контакту гідродинамічної системи «півпростір – шар – шар з твердою кришкою», слабконелінійна постановка та перше наближення якої представлені у роботах [1,2]. Із застосуванням методу багатомасштабного розвинення, виведено умову розв'язуваності другого наближення проблеми, отримано її розв'язки. Використовуючи вирази відхилення нижньої та верхньої поверхонь контакту у другому наближенні, побудовані області знакосталості амплітуди другої гармоніки на цих поверхнях. Дані області були утворені кривими, в околі яких значення амплітуди набувало як завгодно великих значень або було рівним нулю. Проведено аналіз впливу геометричних параметрів системи на знакосталість амплітуди другої гармоніки на нижній та верхній поверхнях контакту. Виявлено особливості областей, де перша та друга гармоніки утворюють хвильові пакети  $\cup$  - подібної та  $\cap$  - подібної форми.

### **Література:**

1. Авраменко О.В., Наратовий В.В., Луньова М.В., Селезов І.Т. Умови поширення хвиль у напівнескінченній тришаровій гідродинамічній системі з твердою кришкою // Математичні методи та фізико-механічні поля. 2017. – 60, № 4. – С. 137–151..
2. Avramenko, O.V., Lunyova, M.V., Naradovyi V.V. Wave propagation in a three-layer semi-infinite hydrodynamic system with a rigid lid. Easter-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. –5/5 (89). –P.58-66. doi: 10.15587/1729-4061.2017.111941.

## **ВІРТУАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

*Бліндар В. М.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: vitablindar@gmail.com*

Шкільний фізичний експеримент утворює чітку і перевірену часом систему. Як відомо, до неї відноситься демонстраційний експеримент, фронтальні лабораторні роботи, роботи фізичного практикуму та домашній експеримент. Проте ця система з часом змінюється та вдосконалюється. Це зумовлено тим, що змінюється навчальне середовище: удосконалюється зміст шкільної фізичної освіти, створюються нові фізичні прилади, удосконалюється

методика використання шкільного фізичного експерименту. Зокрема, в навчальному процесі все ширше використовується комп'ютер, який з успіхом використовується в навчальному фізичному експерименті.

Як свідчить практика, проведення навчального фізичного експерименту з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів надає можливість не лише компенсувати недостатню матеріальну базу кабінетів фізики, але і сприяє розвитку критичного і творчого мислення учнів, уміння аналізувати, синтезувати та оцінювати інформацію на основі інтерпретації даних, графіків, таблиць тощо [1, с. 109]. Крім того, застосування комп'ютера у навчальному фізичному експерименті сприяє інтенсифікації процесу навчання, підвищенню навчально-пізнавальної активності учнів, формуванню інформаційної культури і суттєвому поліпшенню їхньої підготовки.

Використання реального та віртуального фізичного експериментів безумовно активізують пізнавальну діяльність учнів, позаяк лише їх поєднання приносить бажаний результат під час навчання фізики. Тому одним з основних завдань, які ставляться перед учителем фізики, є пошук оптимальних форм і методів інтегрування реального і віртуального експериментів, що сприятимуть наочності й доступності сприйняття матеріалу [2, с. 261-263].

Використання віртуальних моделей у навчальній діяльності пов'язане з розв'язанням двох основних завдань: цілеспрямоване формування в учнів уміння самостійно проектувати у віртуальному середовищі найпростіші моделі фізичних об'єктів. Оскільки сучасна методика фізики пропонує велику кількість демонстрацій з кожної теми шкільного курсу фізики, перед учителем виникає проблема відбору віртуальних дослідів, які найповніше відповідають дидактичній меті дослідження, найвиразніше ілюструють явище чи фізичну теорію і можуть бути відтворені під час реального фізичного експерименту.

Чудовим прикладом проектного середовища є «VirtuLab, Виртуальная образовательная лаборатория» (<http://www.virtulab.net>), педагогічно-програмний засіб "Віртуальна фізична лабораторія Фізика 10–11" для загальноосвітніх навчальних закладів (<http://toloka.to/t10663>) тощо. Для моделювання і дослідження процесів, які відбуваються в електричному колі, існує набір спеціалізованих пакетів MicroCap, DesingLab, Multisim, Electronics Workbench, які можуть використовуватися у шкільній практиці.

На моє переконання, поєднання реального та віртуального фізичного експерименту, вдалий відбір віртуальних дослідів та лабораторних робіт не лише розширює можливості експерименту як виду наочності і джерела знань, але й підвищує зацікавленість учнів до процесу пізнання, що забезпечує значне поліпшення ефективності навчання фізики.

#### **Література:**

1. Лаврова А. В. Сучасний підхід до проведення навчального фізичного експерименту / А. В. Лаврова // Збірник матеріалів VI Всеукраїнського науково-методичного семінару «Комп'ютерне моделювання в освіті». – Кривий Ріг, 2013. – С. 108–110.
2. Лаврова А. В. Застосування цифрових лабораторій під час проведення навчального фізичного експерименту / А. В. Лаврова // Сучасні інформаційні

технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2013. – №34. – С. 254–265.

## **АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ**

*Гапон В. М.*

Ніжинський державний університет імені М. Гоголя

*e-mail: vitagapon95@gmail.com*

Однією із найважливіших задач сучасної школи є всебічний розвиток людини, як особистості та найвищої цінності суспільства, її талантів, інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, формування цінностей і необхідних для успішної самореалізації компетентностей [1].

Проблемі розвитку творчих здібностей школярів на основі активізації різних видів пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики присвячені дослідження А. Усової, А. Іванової, В. Розумовського та ін. У Великому психологічному словнику Б.Г. Мещерякова і В.П. Зінченко подається розгорнуте пояснення поняття «творчість».

У широкому сенсі творчість (або творча діяльність) – це вся практична або теоретична діяльність людини, в якій виникають нові (принаймні для суб'єкта діяльності) результати цієї діяльності (знання, рішення, способи дії, матеріальні продукти) [2, с.484-485].

Формування та розвиток творчого потенціалу учнів в сучасному навчально-виховному процесі можна реалізувати на основі компетентнісного підходу, який включає в себе творчу компетентність. *Творча компетентність* – це узагальнена характеристика особистості учня, що проявляється як притаманні йому риси характеру, особливості мислення, знання, вміння, навички й ін., що дозволяють йому успішно діяти в нових для нього умовах і успішно вирішувати пізнавальні й практичні задачі.

Питанню вивчення і пояснення творчої компетентності приділяли увагу такі вчені, як О.В. Воробйов, С.М. Коломієць, Н.А. Пастухова, Е.Н. Петлякова та інші. Н.А. Пастухова визначає творчу компетентність як комплексну характеристику системи освіти учня, що відображає його готовність до виконання ефективної діяльності та творчому рівні і здатність до особистісного і професійного саморозвитку, творчого пошуку [3].

Таким чином, аналізуючи представлені вище поняття «компетенція», «творчість» можна зробити висновок про те, що *творча компетентність* визначається як сукупність знань і способів діяльності, необхідних для створення, удосконалення, систематизації нових матеріальних і духовних цінностей, які задовольняють потреби сучасного суспільства.

Реалізацію впровадження і використання творчої компетентності можна здійснити шляхом використання в навчальному процесі активізації пізнавальної діяльності за рахунок виконання творчих задач, самостійного пошуку рішення.

Одним із ефективних методів, який сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів є фізичний експеримент, який забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким учні можуть розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

Таким чином, реалізація компетентнісного підходу в сучасній освіті, а зокрема вивченні фізики, полягає у використанні методів та засобів активізації пізнавальної діяльності учнів шляхом активації творчих можливостей учнів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Про освіту. Закон України від 3 жовтня 2018 р. № 710-р // База даних «Законодавство України / ВР України» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/710-2018-%D1%80>
2. Большой психологический словарь / сост. Б. Мещеряков, В. Зинченко. М.: Олма-пресс, 2004. 633 с.
3. Пахтусова Н. А. Профессионально-творческая компетентность как системное качество подготовки будущего педагога // Вестн. Челябинского гос. пед. ун-та. 2010. № 10. С. 160–166.

## **КОНСТРУЮВАННЯ ДІЮЧОЇ МОДЕЛІ ГЕЛІОСТАНЦІЇ НА ОСНОВІ ПОЛІКРИСТАЛІЧНОГО КРЕМНІЮ**

*Кнорозок Л.М., Михайленко М.В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: leoknorozok@gmail.com, maxhardusow@gmail.com*

Сонячна енергія представляє собою «вічне» і потенційно велике джерело енергозбереження, яке не вносить забруднень в навколишнє середовище. Основною проблемою використання сонячної енергії – не зосередженість і дискретність надходження в різний час доби, пори року і географічними полюсами. Ключовою проблемою застосування сонячної енергії є проблема акумуляції.

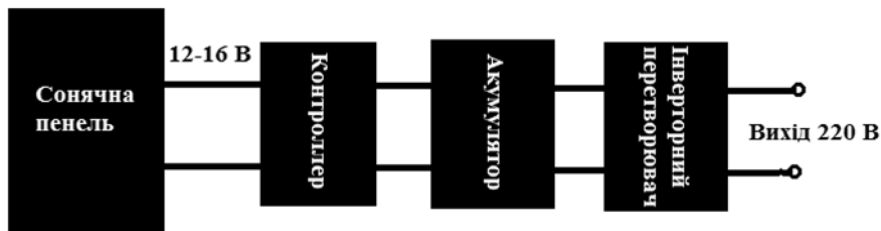
Експерименти з геліоколекторами проводилися ще в радянські часи в Криму в рамках спеціальної програми. Ключовим для економічної і функціональної привабливості сонячного нагрівання є високий ККД системи, тобто здатність збирати з обмеженої площі (наприклад, з одного скату даху чи однієї зі стін будинку) і передавати з мінімумом втрат теплоносія достатню кількість енергії.

В області сонячної енергетики найбільш перспективним напрямком є сонячні фотоелектричні станції (СФЕС) з прямим перетворенням сонячного випромінювання в електроенергію за допомогою сонячних батарей з моно- або полікристалічного кремнію.

ФЕС мають наступні переваги перед традиційними електростанціями:

1. Не потребують палива;
2. Довготривалий строк неперервної роботи (за 25 років втрачають 20% від своєї номінальної потужності);

3. Надійність роботи (полягає в тому, що основні елементи електростанції працюють в статичному режимі: батареї, інвертори, ФСП, контроллери);
4. Доступність (в середньому 2500-3000 годин на рік ресурси сонячної світлової енергії можуть бути використані для перетворення в електричну енергію).



Мал 1. Блок-схема ФЕС

- Сонячна панель – це набір з'єднаних між собою ФЕП. Вихідна номінальна та максимальна потужність сонячної панелі залежить від кількості та потужності ФЕП.
- Контролер – це електричний прилад, який слугує для стабілізації (перетворення) вихідної напруги з сонячної панелі. Контролер слугує зарядним пристроєм для акумулятора
- Акумулятор – хімічне джерело електричного струму багаторазової дії. Необхідний для забезпечення автономності.
- Інверторний перетворювач – перетворювач постійного струму в змінний однофазний або багатofазний струм. Вихідна номінальна та максимальна потужність ФЕС буде залежати від параметрів потужності інверторного перетворювача.

Необхідний, об'єм, електричної енергії, який буде виробляти електростанція, залежить від індивідуальних потреб користувача, і він визначається в процесі вибору обладнання.

Після підбору обладнання, для правильного монтажу сонячних батарей, необхідно розрахувати, який потенціал інсоляції у обраній місцевості (потік корпускулярної та електромагнітної сонячної радіації, що досягає поверхні Землі). В ході розрахунків необхідно врахувати кут, під яким будуть розташовані панелі. Для отримання можливих максимальних значень потужності, кут нахилу має бути поданий у вигляді суми географічної широти, на якій ви перебуваєте, і 15 °. Якщо врахувати, що потужність випромінювання сонячних променів є максимальною інсоляцією, то можна зробити висновок, що ККД панелі відноситься до інсоляції площі в 1 м<sup>2</sup> так само, як потужність батареї до потужності випромінювання Сонця на поверхні нашої планети за сприятливих погодних умов. Таким чином, рівень потужності за 30-денний термін буде дорівнювати добутку показника інсоляції за місяць на значення, яке представлено співвідношенням потужностей максимальної інсоляції і панелі:

$$P(\text{сб}) = \frac{P(\text{інс}) * E(\text{сб})}{(E(\text{інс}) * \eta)P(\text{сб})}$$

Де  $E$  (сб) – енергія, яку може виробляти сонячна батарея;  $E$  (інс) – місячна інсоляція площі в  $1 \text{ м}^2$ ;  $P$  (сб) – номінальна потужність сонячної панелі;  $\eta$  – ККД інвертора;  $P$  (інс) – максимальний показник потужності інсоляції площі в  $1 \text{ м}^2$ ;

Сонячні фотоелектричні станції (СФЕС) використовують як для живлення енергією окремих споживачів (автономні системи), так і в електричних мережах. В автономних системах, наприклад на метеорологічних станціях, для окремих будинків, або не забезпечених енергопостачанням районів вони цілком конкурентоспроможні і рентабельні.

#### **Література:**

1. Андреев В.М., Грилихес В.А., Румянцев В.Д. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения. — Л.: Наука, 1989. — 310 с. — ISBN 5-02-024384-1.
2. Пасынков В. В., Чиркин Л. К., Шинков А. Д. Полупроводниковые приборы. — 4 изд.. — М., 1987.
3. Берковский А. Г., Гаванин В. А., Зайдель И. Н. Вакуумные фотоэлектронные приборы. — 2 изд.. — М., 1988.
4. Баганов Є.О. Конспект лекцій з дисципліни «Джерела енергії на Землі». – Херсон: ХНТУ, 2009 – 185с.

## **ДЕМОНСТРАЦІЙНЕ ТАБЛО ДЛЯ ПОЛФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЦИФРОВОГО ПРИЛАДУ**

***Козоріз К. О.***

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

***e-mail: kozoriz.kostiantin@gmail.com***

Цифровими вимірювальними приладами (ЦВП) називають такі, які у відповідності зі значенням вимірюваної величини утворюють код, а потім відповідно до кодів вимірювану величину представляють на відліковому пристрої в цифровій формі.

Використання ЦВП дозволяє знизити ризик суб'єктивних похибок зчитування показів, характеризується зручністю відліку результату вимірювання, можливістю автоматизації процесу вимірювання та дистанційної передачі результатів, поєднанням ЦВП з обчислювальними й автоматичними пристроями.

Недоліками ЦВП є складність і висока вартість. Складність і, головне, висока вартість перешкоджають широкому застосуванню ЦВП в навчальному фізичному експерименті.

Аналіз структури сучасних ЦВП показує, що значною мірою усунути ці недоліки можна розширенням поліфункціональності приладів шляхом створення набору уніфікованих модулів. Можна створити єдиний базовий модуль для цілого ряду приладів різного функціонального призначення з необхідними для демонстраційного експерименту характеристиками щодо



вимог візуалізації показів. Залежно від потреби до базового модуля можна приєднувати модулі вимірювальних приладів та інші прилади для кращої візуалізації показів (мультиметри, стробоскопи, генератори електричних коливань, таймери).

На рис. 1 показана блок-схема пропонованого поліфункціонального приладу, базовий модуль якого виконаний у вигляді демонстраційного табло. До універсального табло через уніфікований роз'єм приєднуються різні функціональні модулі.

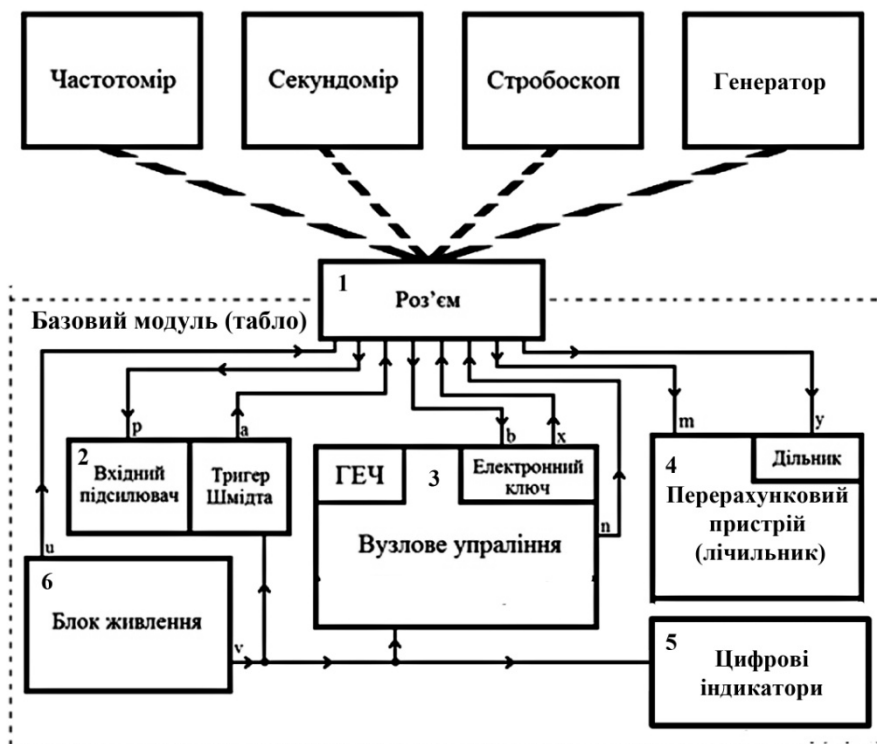


Рис. 2. Структура поліфункціонального приладу

Табло (базовий модуль) включає такі функціональні вузли: роз'єм 1; вхідний блок 2 з підсилювачем-обмежувачем та тригером Шмідта для відсіювання паразитних імпульсів; вузлове управління 3 з електронним ключем та генератором еталонної частоти збезпечує режими частотоміра, періодоміра; лічильник імпульсів 4 з дільником дозволяє змінювати діапазон вимірювання частоти імпульсів; блок семи сегментних світлодіодних індикаторів з транзисторними ключами 5, та блок живлення 6.

Результуючі сигнали лічильників через транзисторні ключі надходять на світлодіоди чотирьох семи сегментних цифрових індикаторів.

Функціональні модулі приєднуються до табло за допомогою універсального роз'єму типу VGA. До табло можна приєднати й інші прилади, наприклад, мультиметр ВР 11, генератор ГЗШ, цифрові вольтметри й амперметри.

### Література:

1. Цифровые интегральные микросхемы Справочник / М. И.Богданович, И. Н. Грель, В. А. Прохоренко, В. В. Шалимо. – Мн: Беларусь, 1991. – 493 с.

## РАМКОВІ МАГНІТНІ АНТЕНИ ТА ЇХ ОСОБЛИВОСТІ

*Пантелеєв М. В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: fizik1022@gmail.com*

Магнітні антени невеликі за розмірами, у них добре виражені спрямовані властивості. Крім того, вони малочутливі до електричних перешкод, що відчутно для міст і районів з розвиненим промисловим виробництвом, де рівень таких перешкод особливо високий.



Рис. 1. Магнітна антена[1]

Найпростішим магнітної антеною є так звана рамкова антена – котушка індуктивності, що складається з одного або декількох витків дроту і має форму рамки (рис. 1). Рамкові антени широко застосовують у приймачах-пеленгаторах, використовуваних в радіоспорту для «полювання на лиса». Магнітне поле радіохвилі пронизує площину такої антени і індукує в ній електричні коливання радіочастоти, які в приймачі можуть бути посилені, а потім перетворені в звук.

Величина ЕРС, наведеної в рамковій антени магнітним полем, залежить від її положення в просторі і максимальна, коли площина витків спрямована в бік радіостанції. Якщо рамку повертати навколо вертикальної осі, то за один повний оберт амплітуда наведеної в ній ЕРС двічі буде досягати найбільшого значення і двічі убувати майже до нуля. На рис. 67 це властивість магнітної антени зображено діаграмою спрямованості, що має форму «Вісімки»[2].

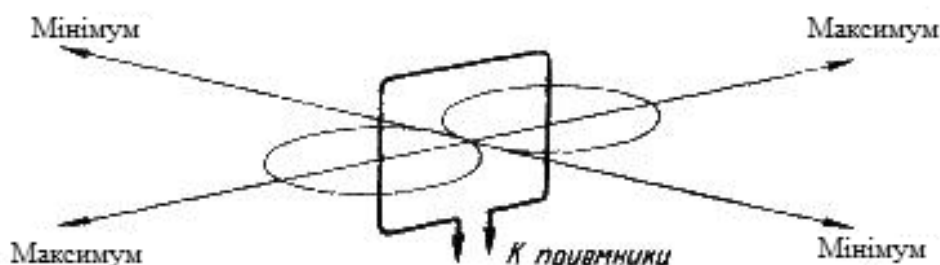


Рис. 2. Спрямовані властивості магнітної антени[2]

При введенні всередину рамкової антени феромагнітного сердечника, наприклад феритового, ЕРС, що виникає в ній під дією магнітного поля, різко збільшується. Пояснюється це тим, що сердечник концентрує силові лінії поля, завдяки чому рамка пронизується магнітним потоком більшої щільності, ніж до

введення в неї сердечника. Величину, яка показує, у скільки разів магнітне поле в сердечнику перевищує значення зовнішнього поля, називають магнітною проникністю сердечника. Чим вона більше, тим краще прийомні властивості магнітної антени. Чисельне значення цієї найважливішої характеристики феритів, використовуваних для магнітних антен, входить в умовні позначення їх марок[3].

Якість котушки індуктивності прийнято оцінювати її добротністю – числом, що показує, у скільки разів індуктивний опір котушки змінному струму більше опору її постійному струму. Опір ж котушки змінному струму залежить від її індуктивності та частоти протікає через неї струму: чим більше індуктивність котушки і робоча частота струму, тим більше її опір змінному току. Отже, якщо частота струму і індуктивність котушки відомі, то її добротність можна підвищувати шляхом зменшення її опору постійному струму, наприклад намотувати котушку так, щоб необхідна індуктивність була при меншій довжині дроту, збільшувати діаметр самої котушки і дроти. Проте найбільший ефект дає введення в котушку феромагнітного сердечника, так як він у декілька разів збільшує індуктивність діжечки, що дозволяє зменшувати число витків, а отже, і опір постійному струму[4].

#### **Література:**

1. Ерохин Г. А., Чернов О. В., Козырев Н. Д., Кочержевский В. Д. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. — М.: Горячая линия — Телеком, 2007. — 496 с.
2. В. О. Иванов, Є. І. Габрусенко / Технічна електродинаміка. Антени та поширення радіохвиль: конспект лекцій; Нац. авіац. ун-т. — К., 2006. — 70 с. — Бібліогр.: с. 70.
3. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решеток. Изд. 4-е, доп. и перераб. / Под ред. Д. И. Воскресенского. — М.: Радиотехника, 2003. — 632 с.
4. В. С. Филиппов, Л. И. Пономарев, А. Ю. Гринев и др. Антенны и устройства СВЧ. Проектирование фазированных антенных решеток / Под ред. Д. И. Воскресенского. — Радио и связь, 1994. — 592 с.

## **ОДНОЗНАЧНІСТЬ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕМЕНТНОЇ СТРУКТУРИ ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ З АНАЛІЗУ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ**

***Яцеленко Д. В.***

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

***e-mail: dacelenko@gmail.com***

Наша робота присвячена одній із цікавих в теоретичному аспекті проблемі сучасної прикладної фізики – проблемі відновлення вмісту та топології елементів «чорної скриньки» для якої а рїорї відомо, що вона містить деяке лінійне електричне коло деякого роду.

Перехідним процесом в електричних колах називають процес неперервної зміни деяких з параметрів кола (найчастіше – зміну заряду, сили струму, напруги) під впливом змін топології кола, керуючих параметрів елементів кола,

під'єднання/відключення від/до джерел живлення. Час протягом якого відбувається перехідний процес називають часом перехідного процесу. Графічне представлення еволюційних змін параметрів електричного кола під час перехідних процесів може приймати самі різноманітні форми, але обов'язково є плавною неперервною диференційованою лінією. Вважають, що комутація, тобто вмикання, розмикання або перемикування в колі, відбувається миттєво.

Енергетичні перетворення які супроводжують перехідний процес, підкоряючись закону збереження енергії, є перетвореннями енергії в реактивних L- і C-елементах кола, джерелах струму, в дисипативних активних складових електричного кола. Якщо енергетичні перетворення, що супроводжують перехідний процес пов'язані з дією реактивних елементів кола, то такий перехідний процес називають вільним процесом чи процесом власних коливань. Після того, як перехідний процес завершився настає фаза стаціонарного режиму струмопроходження при якій практично не відбувається змін параметрів кола.

Зазвичай аналітичний розрахунок еволюції параметрів електричних кіл першого та другого роду є задачею, яка розв'язується за допомогою багаточисельних математичних методів [1–5]. Водночас практично значимим було б розв'язання оберненої задачі: встановлення номенклатури, топологічної локації реактивних та резистивних елементів в електричних колах першого та другого роду з точністю до еквівалентних перетворень електричного кола. З математичної точки зору така задача є доволі важкою і часто неоднозначною якщо взяти до уваги наявність в реальних експериментах як систематичних та інструментальних похибок, так і шумів апаратури, яка використовується в експерименті.

В роботі перевіряється гіпотеза про те, що елементний вміст «чорної скриньки» та топологію її електричного кола можна відновити з точністю до еквівалентних перетворень електричного кола володіючи лише інформацією про часові зміни деяких параметрів кола (заряду, напруги, сили струму) під час перехідних процесів. Об'єктом дослідження обрані «чорні скриньки», які містять лінійні електричні кола першого та другого родів. Предмет дослідження – перехідні процеси у «чорних скриньках», які містять лінійні електричні кола першого та другого роду. Методами дослідження обрані теоретичні розрахунки в рамках оберненої задачі Адамара про можливість проведення дешифрування елементного вмісту «чорної скриньки» та топології її електричного кола з аналізу інформації про часові зміни параметрів кола: заряду, напруги, сили струму в режимі перехідних процесів з точністю до еквівалентних перетворень електричного кола.

Обмеження, які при цьому виникають, пов'язані з можливістю практичного представлення еволюційних змін значень напруги, заряду, сили струму в елементах кола в режимі перехідних процесів рядом Маклорена. Адже наявність шумів апаратури, вплив оточуючого середовища на робочі характеристики апаратури, систематичні похибки призводять до спотворення профілю залежностей  $u(t)$ ,  $i(t)$ ,  $q(t)$ , що не дає можливості розвинення розкладу

цих залежностей в ряд Тейлора до членів високого порядку малості. Тому практично можливим для відновлення елементного складу та топології лінійного електричного кола першого роду є випадки кіл, які містять не більше декількох структурних елементів з залученням елементів теорії редукції.

Звичайно, такий підхід до розв'язання оберненої задачі про еволюцію  $u(t)$  та  $i(t)$  в електричних колах першого та другого роду вимагає укладання доволі об'ємної бібліотеки профілів.

В результаті проведених досліджень гіпотеза наукового дослідження в цілому знайшла своє підтвердження. Водночас, представлений в роботі теоретичний матеріал потребує подальших більш детальних досліджень і повинен прийматись за перше наближення в розв'язанні поставленої проблеми.

#### **Література:**

1. Теорія електричних та магнітних кіл: конспект лекцій п'яти частинах. – Частина 1: Лінійні електричні кола постійного та змінного струмів / Укладач А. В. Булашенко. – Суми : Вид-во СумДУ, 2010. – 183с.
2. Теорія електричних та магнітних кіл: конспект лекцій п'яти частинах. – Частина 2: Складні лінійні та нелінійні електричні кола / Укладач А. В. Булашенко. – Суми : Вид-во СумДУ, 2010. – 175с.
3. Теорія електричних та магнітних кіл: конспект лекцій п'яти частинах. – Частина 3: Перехідні процеси у лінійних електричних колах / Укладач А. В. Булашенко. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – 220с.
4. Основы теории цепей: Учеб. для вузов / Г. В.Зевеке, П. А. Ионкин, А. В. Нетушил, С. В. Страхов. –5-е изд., перераб. –М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528с.
5. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи. / Л. А. Бессонов: Учеб. для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей вузов. –7-е изд., перераб. и доп. –М.: Высш. шк., 1978. –528 с.

---

# Економіка

---

## МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

*Гоначенко І.С.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: 16neskorena@gmail.com*

Економічна наука – це система знань об'єктивних економічних законів, категорій та понять, які виробляються і використовуються внаслідок спеціальної діяльності людей. Вона, як і будь-яка інша наука, у процесі дослідження певних явищ використовує як загальнонаукові, так і спеціальні методи пізнання. До загальнонаукових засобів відносяться: аналіз і синтез, індукція і дедукція, класифікація, абстрагування, узагальнення. Спеціальними методами пізнання є математичні методи. Насамперед математичне моделювання і графічне зображення.

Моделювання – це наукова теорія побудови і реалізації моделей. Побудова економіко-математичних моделей – складний процес, який вимагає глибоких знань з економічної теорії, предмета дослідження та математичного інструментарію, проте вона є універсальним засобом аналізу та дослідження економічних процесів та явищ. Будь-яка економіко-математична модель узагальнює взаємозв'язки між певними змінними, одна з яких є внутрішньою, а інші – зовнішніми. Наприклад, звичайний процес купівлі товару може бути змодельований так:

$$Q_d = f(P, I),$$

де  $Q_d$  – кількість купованого товару,  $P$  – ціна товару,  $I$  – дохід покупця. Подібного роду моделі дозволяють формалізувати безліч економічних явищ і процесів. Також вони ілюструються графічно, що більш наочно дозволяє продемонструвати сутність економічного процесу. Наприклад, крива попиту ілюструє зв'язок між ціною товару та кількістю покупців, що бажають придбати його за певною ціною. Вона використовується для оцінки поведінки конкурентних ринків, визначення збалансованої ціни та необхідної кількості одиниць певного товару.

Отже, модель – це абстракція реальності, умовний образ об'єкта, який створюється для більш глибокого вивчення. Математична модель дає можливість забезпечити ефективне досягнення поставленої мети та змогу знайти оптимальний варіант рішення певних проблем та задач.

Математична модель має відповідати певним критеріям, а саме вона повинна бути:

- цілеспрямованою, максимально простою та зрозумілою для користувача;
- надійною у розумінні гарантії від помилкових результатів;
- зручною для виконання експериментів;

- повною з погляду розв'язування поставленої задачі;
- адаптивною, що забезпечить легкість внесення змін і поєднання з іншими моделями.

Побудову економіко-математичної моделі вважають найвідповідальнішою і найскладнішою проблемою моделювання, адже у кожному конкретному випадку модель повинна будуватися з урахуванням мети дослідження, наявних матеріалів, технічних, програмних та інформаційних ресурсів, необхідної точності результатів розрахунків. Досвід показав, що найкращі моделі створюють спеціалісти у конкретній предметній галузі, які застосовують математичний апарат. Саме тому оволодіння сучасною методологією і методами моделювання можна вважати основою успіху будь-якого економіста у його практичній діяльності.

Чому ж саме економіко-математичні методи і моделі є основою успіху? Це можна пояснити тим, що такі методи мають широкі можливості використання. Завдяки ним економісти можуть точно і компактно викласти положення економічної теорії, формально описати зв'язки між економічними змінними, розв'язати задачі оптимізації планування та управління, відображаючи специфіку виробничих процесів, своєчасно реагувати на зміни цілей, обмежень на ресурси, отримувати інформацію про об'єкт та його функціонування, а також прогнозувати об'єкт і його поведінку в майбутньому, що, власне, і являється основою будь-яких економічних досліджень та економічної науки загалом.

### **Література:**

1. Макаренко Г. І. Моделювання та прогнозування у маркетингу: навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2005. – 160 с.
2. Грабовецький Б. Є. Економічне прогнозування та планування: навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2003. – 188 с.
3. Прокопов С. В. Економіко-математичне моделювання в менеджменті: підручник. – Київ: КНУТД, 2004. – 438 с.
4. Благун І. Є. Математичні методи в економіці: навчальний посібник. – Тернопіль: Богдан, 2010. – 251 с.

## **ПІРАМІДА ПОТРЕБ АБРАХАМА МАСЛОУ: ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТ**

*Кисляк Н.Т.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: yankumi5239@gmail.com*

Абрахам Маслоу висловив припущення, що людська поведінка визначається широким спектром потреб. Він розбив їх на п'ять категорій і розташував у визначеній ієрархії. В основі цієї ієрархії лежали самі насущні потреби (їжа, вода, житло), а на вершині - більш високі індивідуальні запити (визнання, самовираження). За Маслоу людина – це "тварина, що постійно чогось хоче". Коли потреби самого нижчого рівня задоволені хоча б частково,

людина починає рухатися до задоволення потреб іншого і не обов'язково наступного рівня ієрархії.

Усе, що необхідно для підтримки життя, - їжа, одяг, житло - об'єднується в категорію фізіологічних потреб. Перш ніж людина зможе переслідувати якісь інші цілі, їй необхідно задовольнити ці основні потреби. В даний час більшість людей, що працюють і одержують зарплату, цілком спроможні задовольнити свої фізіологічні потреби, тому запити вищих рівнів стають усе більш сильним мотиваційним чинником. Наприклад, коли людина має достатню кількість предметів першої необхідності, вона ринеться застрахуватися від можливих втрат. Така потреба в безпеці і подібні їй можуть бути задоволені завдяки достатньо високій заробітній платі, що дозволяла б робити заощадження, а також завдяки системам медичного і соціального страхування і програмам пенсійного забезпечення і гарантій зайнятості.

Над потребою в безпеці розташовується бажання людей спілкуватися один з одним, любити і бути любимими, відчувати почуття приналежності до колективу. Люди також мають потребу у визнанні - їм необхідно відчуття цінності своєї особистості як невід'ємної частини єдиного цілого. Крім того, вони потребують повагу, засновану на досягненнях у змаганні з іншими людьми. Всі ці потреби тісно пов'язані з поняттям статусу, що означає "вагу" або "важливість" людини в очах оточуючих. Можливість задоволення таких потреб може служити потужним мотивуючим чинником у роботі.

Маслоу визначив потребу в самовираженні як "бажання стати більшим, ніж ти є, стати усім, на що ти спроможний". Ця потреба – самого вищого порядку, і задовольнити її складніше усього. Люди, що "добираються" до цього рівня, працюють не просто через гроші або щоб справити враження на інших, але тому, що усвідомлюють значимість своєї роботи і відчувають задоволення від самого її процесу.

Теорія Маслоу широко застосовується на практиці: її використовують у системі управління персоналом при вибудованні способів мотивації співробітників компанії, при довгостроковому плануванні для складання прогнозів про майбутні потреби в різних товарах і послугах.

#### **Література:**

1. Основи економічної теорії: підручник/ Т.М. Камінська. – 2-е видання. – К.: Всеукраїнське спеціалізоване видавництво " Медицина", 2018. – 232с.
2. Педько А.Б. Основи підприємництва і бізнес-культури. – К. Центр навчальної літератури, 2019. – 168с.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ В УМОВАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ: НОВІ МОЖЛИВОСТІ**

***Кліщ А. В.***

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

***e-mail: anya.klishch.00@gmail.com***

Під діджиталізацією прийнято розуміти трансформацію, проникнення цифрових технологій щодо оптимізації та автоматизації бізнес-процесів, підвищення продуктивності та покращення комунікаційної взаємодії зі



споживачами. Концептуалізація та управління бізнес-процесами стикаються з певними фундаментальними проблемами, а саме зв'язком між управлінням бізнес-процесами та їх внеском у корпоративну цінність. Якщо раніше діджитал-технології були "придатком" до виробничих технологій, сьогодні вони часто стають одним з головних факторів конкурентоздатності й ведуть до зміни бізнес-моделей. Масова діджиталізація виробничих підприємств – це головний тренд останніх п'яти років у всіх розвинених країнах світу.

Наразі ЄС стоїть на порозі нової індустріальної революції, яка спричинена новим поколінням інформаційних технологій, таких як інтернет речей, хмарні обчислення, великі дані (Big Data), аналіз даних, роботизація, штучний інтелект та 3D-принтер. Ці технології відкривають нові горизонти для промисловості, підвищення її ефективності, вдосконалення технологічних процесів і розроблення інноваційних продуктів та послуг. Нещодавні дослідження свідчать, що діджиталізація товарів та послуг може принести більше ніж, 110 млрд євро річного доходу в Європі у найближчі п'ять років. Лише у Німеччині подальша діджиталізація промисловості, як очікується, принесе до 8% зростання продуктивності праці за 10 років. Це призведе до зростання зайнятості до 6%.

Близько третини зростання загального промислового виробництва в Європі вже відбувається за рахунок цифрових технологій. Низка національних та регіональних ініціатив, таких як Промисловість 4.0 (Industrie 4.0) у Німеччині, Розумна промисловість (Smart Industry) у Нідерландах та Промисловість майбутнього (Industrie du Futur) у Франції були розпочаті нещодавно з метою отримання можливостей, які надають цифрові інновації у промисловості.

Прикладом може слугувати Естонія, де вся сфера державних послуг діджиталізована. Оформити податкову декларацію там можна буквально за п'ять хвилин. Та сама система дає змогу швидкій допомозі, пожежній та поліції швидше реагувати на виклик, адже процеси налагоджені максимально ефективно. Голосувати можна не виходячи з дому, а 99% лікарських рецептів виписується онлайн. Усе це за допомогою ID-карток замість паспортів. Найшвидший у світі WI-Fi там є усюди.

Сьогодні вплив діджиталу в Україні найбільше проявляється у молодому малому бізнесі, тому що він найшвидше трансформується. У нього, на відміну від великих корпорацій, процедура змін дуже проста. І тому тут швидше впроваджують інновації, які допомагають вирізнятися з-поміж інших та шукати більш дешеві засоби залучення клієнтів, популяризації своїх послуг та надавання клієнтського сервісу онлайн.

У Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки відзначається, що «розвиток цифрової економіки України полягає у створенні ринкових стимулів, мотивацій, попиту та формуванні потреб щодо використання цифрових технологій, продуктів та послуг серед українських секторів промисловості, сфер життєдіяльності, бізнесу та суспільства для їх ефективності, конкурентоздатності та національного

розвитку, зростання обсягів виробництва високотехнологічної продукції та благополуччя населення» .

В Україні процеси створення цифрової економіки не набули ще повноцінного рівня, в порівнянні із розвинутими зарубіжними країнами, однак, на рівні компаній цих країн також існують вагомі проблеми щодо здійснення цифрової трансформації[1]. Є очевидним, що розвиток джиталізації українського бізнесу повинен ґрунтуватись на активній державній політиці, насамперед, за рахунок застосування вагомих стимулів щодо процесів джиталізації, включаючи забезпечення сприятливого податкового клімату для залучення інвестицій в ІТ-сектор, створення відповідних національних цифрових інфраструктур з урахуванням досвіду інших країн. Важливою є гармонізація українських цифрових ринків з країнами Східного партнерства для реалізації запропонованих ЄС цілей у Спільному робочому документі «Східне партнерство - 20 очікуваних результатів до 2020 року».

#### **Література:**

1. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки: Розпорядження КМУ від 17 січня 2018р. №67-р. [Електронний ресурс].– Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua>.
2. Riverbed Technology: 95% компаний не готовы к цифровой трансформации. [Електронний ресурс].– Режим доступу: <https://www.pcweek.ua/>.
3. Діджиталізація бізнесу by Maryna Dubyna – Infogram. [Електронний ресурс].– Режим доступу: <https://infogram.com/didzhitalizaciya-biznesu1hzej4ojkor176pw>.
4. Liri Andersson, this fluid world and Ludo Van der Heyden, INSEAD. Directing Digitalisation Guidelines for Boards and Executives. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.thisfluidworld.com/wpcontent/uploads/2017/02/Corporate-governance-February-2017.pdf>.
5. Україна в координатах Східного партнерства // Українська національна платформа Форуму громадянського суспільства Східного Партнерства. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://eap-csf.org.ua/wpcontent/uploads/2017/10/Report\\_Ukrainian.pdf](http://eap-csf.org.ua/wpcontent/uploads/2017/10/Report_Ukrainian.pdf).

## **ПОБУДОВА БАГАТОФАКТОРНОЇ МОДЕЛІ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ В УКРАЇНІ**

*Мельніченко А.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна

*e-mail: Dovhenko73@gmail.com*

Дослідження, які були проведені за допомогою математичної обробки та аналізу статистичних даних, доводять вплив зміни середньої заробітної плати та вартості золота на вартість нерухомості.

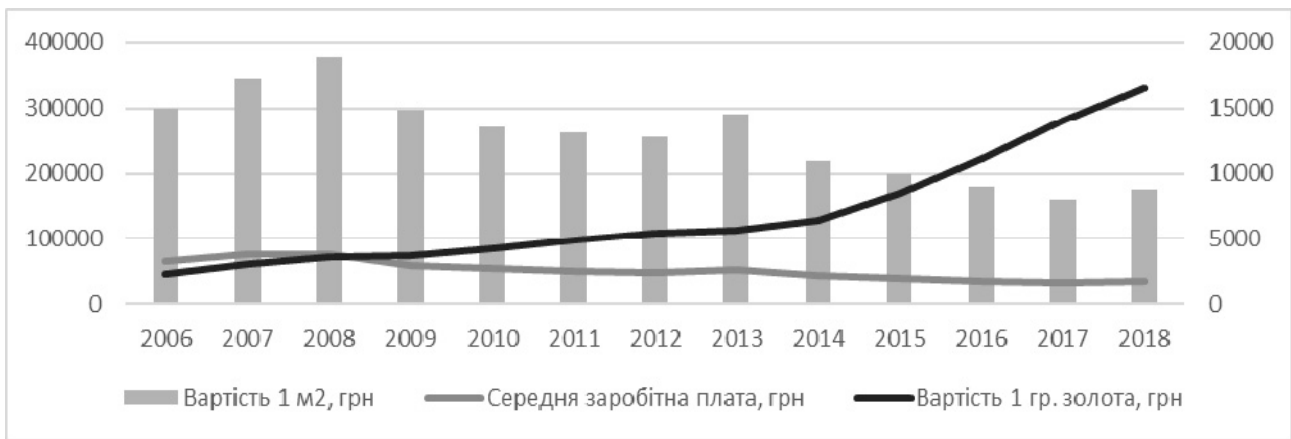


Рис. 1 Динаміка факторних та результативних показників ринку нерухомості 2006 – 2018 рр.

Побудовано модель:  $\hat{Y} = 67087,73 + 79,37X_1 - 1,79X_2$ . Побудована економетрична модель має високий множинний коефіцієнт кореляції 0,96, коефіцієнт кореляції 0,98 та незначну похибку моделі на незначні похибки оцінок параметрів самої моделі.

У побудованій багатфакторній моделі суттєвий істотний зв'язок між середньою зарплатою, вартістю золота та 1 м<sup>2</sup> квартир в Київській області.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Завора Т. Ринок нерухомості та особливості його функціонування // Економіст. - 2006. - № 10. - С. 40-43;
2. Лізунова А.П. Статистичні дані розвитку вартості нерухомості на ринку України.//Наук.-техн. Збірник «Містобудування і територіальне планування».- Вип. 30. - К:КНУБА, 2008. - С.227-230.

### ПЕРЕХІДНА ЕКОНОМІКА : ДВІ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОГО РЕФОРМУВАННЯ

*Оксимець Т. В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail : oksymets.tanya98@gmail.com*

Перехідна, або трансформаційна, економіка — це стан економіки у період зміни суспільно-економічних систем, переходу від однієї системи до іншої, більш ефективної.

Слід зауважити, що усі досоціалістичні економічні системи виникали в ході природно-еволюційного розвитку, і лише згодом наука намагалася теоретично осмислити їх. Соціалістична ж економіка, навпаки, спочатку виникла як ідея, теорія, а потім цю теорію спробували реалізувати на практиці насильницьким шляхом.

Як показала практика, постсоціалістичні країни використали дві основні моделі (варіанти) ринкової трансформації економіки: 1) модель поетапних та 2) модель радикальних змін.

Модель поетапних реформ, або політика градуалізму, виявилася практично прийнятною лише для Китаю. І не випадково. Наявність сильної, навіть жорсткої політичної влади та позитивна роль конфуціанської ідеології стали

там вирішальним фактором успішного просування реформ: пошуку можливостей модернізації економіки, зокрема створення умов для зародження приватного сектора як конкурента державному сектору, з одного боку, та комерціалізації і наступного переходу до поступової приватизації державних підприємств, із другого.

Модель радикальних реформ, або політика "шокової терапії", реалізована в інших постсоціалістичних країнах, у тому числі й в Україні. Тут, навпаки, ставка зроблена на лібералізацію внутрішньої й зовнішньої торгівлі, на швидку й масову приватизацію державних підприємств як основу виникнення приватного сектора економіки. Для країн Центральної Європи і Балтії такий варіант став прийнятним, головним чином, як шлях якнайшвидшого "повернення в Європу", адже їх у 40-х роках силоміць втягли в соціалістичний експеримент. Для України й інших східноєвропейських країн вибір на користь радикальних ринкових реформ диктувався раптовим розпадом радянської імперії, розривом господарських зв'язків, слабкістю політичної влади, активізацією тіньової приватизації державної власності й іншими чинниками.

Україна з 1991 по 2007 роки перебувала у стані перехідної економіки, обравши радикальну модель формування ринкового простору. У 2007 році Україна була визнана провідними міжнародними фінансово-кредитними організаціями та розвиненими країнами світу, країною з ринковим типом економіки. І хоча «de jure» це так і є, проте «de facto» нашій економіці ще потрібні час і зусилля для побудови цивілізованого ринкового простору.

#### **Література:**

1. Перехідна економіка : теорія та практика : монографія / Воробієнко П. П., Лозова Т. І., Олійник Г. Ю. – Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2018 – 276с.
2. Потравка Л. О., Карташова О. Г. Теоретичні засади трансформацій соціально – економічної системи України в умовах Четвертої промислової революції. – “Економіка і суспільство”. – 2018 р. – №1. – с. 213 – 217.
3. С. Кумицький. Економіка України у 2019 р. : загрози, ризики, прогнози. – Центр досліджень соціальних комунікацій НБУВ – [Електронний ресурс] / С. Кумицький // Україна : події, факти, коментарі. – 2019 р. – №1. – с. 56 – 59. – Режим доступу : [http : // nbuvip.gov.ua/images/ukraine/2019/ukr1.pdf](http://nbuvip.gov.ua/images/ukraine/2019/ukr1.pdf).

## **ЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ НАУКИ ДЛЯ СУСПІЛЬСТВА В ЦІЛОМУ ТА У ЖИТТІ ОКРЕМОЇ ЛЮДИНИ**

***Олексієнко Ю. О.***

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

***e-mail: pes.kozel5@gmail.com***

Можна стверджувати, що теперішній процес реформування українського суспільства відбувається без залучення сучасних досягнень економічної науки, що відображається, в свою чергу, на знанні економічної науки для суспільства в цілому та у житті окремої людини. Значення економічної науки в житті суспільства проявляється, щонайменше, у двох напрямках: розробці принципів, теорій, законів, які стають основами економічної політики держави, і в

поінформованості суспільства, а на цій основі - його демократизації. Економічна наука сприяє інформованості людей, а отже, і демократизації суспільного життя. Зокрема, суспільство з найнеобхіднішим проявом демократичної організації - виборністю органів влади - передбачає економічну інформованість не лише тих, хто претендує на владу, але й тих, хто обирає претендентів. Урядовці, політичні діячі змушені давати відповідь на важливі економічні питання: чи можливе здійснення соціальних програм, що спричинило падіння курсу національної валюти, як доцільно змінити систему оподаткування тощо. Якщо найширші кола населення не матимуть хоча б загальних уявлень про зміст економічних явищ, то годі чекати свідомих дій під час виборчих кампаній, референдумів, інших загальнонаціональних або місцевих акцій. Економічна інформованість потрібна розвиненому суспільству, яке будує своє життя на демократичних засадах. Однак вона є зайвою у відсталих недемократичних суспільствах, які тримаються на економічній неосвіченості своїх громадян.

Значення економічної науки в житті окремої людини проявляється у формуванні раціональної поведінки у споживанні і використанні індивідуальних заощаджень, вмінні орієнтуватися в сфері бізнесу, в доцільному виборі сфері зайнятості. Обізнаність в економічній науці дає людині певні уявлення про те, чим може керуватися споживач, обираючи спосіб використання своїх доходів. Людина, яка розуміється на природі інфляції, знає функції різних ринкових установ: банків, акціонерних товариств, страхових компаній тощо, має шанс краще використати свої гроші і вберегтися від знецінення своїх заощаджень. Той, хто займається власною справою, бізнесом, має здійснювати власну господарську політику. Підприємець, що розуміє причини та наслідки економічних явищ, прийме краще рішення, ніж той, хто не знає цього.

Сучасний стан економічного розвитку України свідчить про те, що теоретичні економічні надбання вітчизняної науки не знайшли відповідної реалізації у практичній площині. Дуже низьким є рівень економічної грамотності населення, що в результаті приводить до вибору у склад керівної ланки країни популістів, а не особистостей, які реально оцінюють стан справ, що складається.

### **Література:**

1. Роль економічної науки у суспільному розвитку: До 100-річчя НАН України – Матеріали круглого столу. – Київ, 2018. – [ief.org.ua>docs>scs>9.pdf](http://ief.org.ua/docs/scs/9.pdf)
2. Сучасні економічні теорії : історія, методологія та перспективи розвитку – Збірник матеріалів Всеукраїнського Круглого столу – КНЕУ – Київ, 2016.- [kneu.ua>userfiles>Kaf+istorii](http://kneu.ua/userfiles/Kaf+istorii)

## ОБМЕЖЕНІСТЬ ВИРОБНИЧИХ РЕСУРСІВ І ПРОБЛЕМА ЕКОНОМІЧНОГО ВИБОРУ

*Паєта І. В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail:paetaigor@gmail.com*

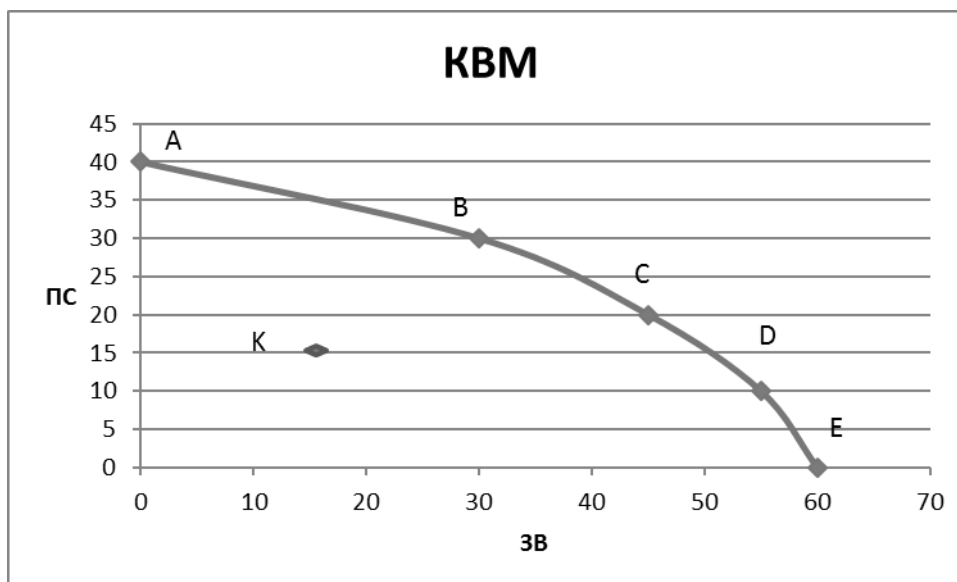
Розвиток будь-якого виробництва завжди має межі. Вони спричинені тим, що у кожний даний момент часу суспільство володіє лише певним обсягом виробничих ресурсів, миттєве збільшення яких є нереальним. Через обмеженість ресурсів суспільство завжди стоїть перед проблемою: як розподілити їх таким чином, щоб досягти найкращого результату, тобто як створити таку кількість споживчих благ, щоб мати змогу якнайповніше задовольнити потреби, членів суспільства якнайповніше.

Обмеженість виробничих ресурсів зумовлює появу цілої низки складних економічних процесів і ситуацій. По-перше, в кожний даний момент при досягнутому рівні науково-технічного прогресу наявні виробничі ресурси обмежують виробничу діяльність. По-друге, виникає потреба в прискоренні технічного прогресу, який допомагає вводити в обіг усе нові й нові ресурси. По-третє, виникає необхідність всебічної економії виробничих ресурсів, ефективного і раціонального їх використання. І, по-четверте, актуальною стає проблема вибору виробничих ресурсів і пошуку альтернативних варіантів їх використання.

В умовах обмеженості ресурсів, перед суспільством і окремими виробниками виникає проблема вибору, пошуку альтернативних варіантів використання ресурсів. Вибір альтернативних варіантів полягає у пошуках найефективнішої комбінації ресурсів, а отже, і найраціональнішого їх використання. Соціально-економічні орієнтири цього процесу, тобто його цілі, наступні: задоволення потреб людей у тих чи інших споживчих благах, оптимізація процесу споживання; збереження й охорона навколишнього середовища; економія ресурсів; зростання віддачі ресурсів; здешевлення продукції та послуг; удосконалення виробництва; забезпечення перспектив розвитку виробництва і суспільного споживання.

Загальним орієнтиром у виборі альтернативних варіантів використання ресурсів є досягнення повної їх зайнятості і повного обсягу виробництва. Цей стан ілюструє крива виробничих можливостей, що представляє собою сукупність точок, координати яких означають можливі комбінації випуску продукції (набори) з наявних ресурсів. Це точки повної зайнятості ресурсів та ефективного виробництва.

Проілюструємо вибір альтернативних варіантів використання ресурсів на виробництві засобів виробництва і предметів споживання. Прийmemo за умову 5 варіантів використання ресурсів з відповідною комбінацією А, В, С, D, Е. Варіант А передбачає, що наявні ресурси використовуються винятково для виробництва засобів виробництва, а варіант Е - для виробництва предметів споживання. В, С, D є проміжними варіантами використання ресурсів: із збільшенням частки одного виду продукції частка іншого виду зменшується, і навпаки.



Ставши незалежними у 1991 р., Україна розпочала реформування своєї економічної системи. Цей процес характеризується тим, що з 1991 р. до 1999 р. включно Україна втратила 60 відсотків ВВП. З 2000 р. в економіці країни розпочинається економічне зростання. З середніми темпами 6,5-7 відсотків річних. Однак ця позитивна тенденція була перервана у 2008 році фінансово-економічною кризою, в результаті якої Україна втратила ще 15 відсотків ВВП. Подальші “Кволи” темпи економічного зростання в 1-2 відсотки не дозволили країні повернутися до передкризового рівня, і економіка України все ще перебуває під КВМ у точці К, що свідчить про її неефективність.

#### Література:

1. Башнянин Г.І. Політична економія: Підручник для вузів. Ч.1: Загальна економічна теорія. Ч.2: Спеціальна економічна теорія/ Г.Башнянин, П.Лазур, В.Медведєв. - К.: Ніка-Центр: Ельга, 2000. - 526 с.
2. Заглинський А. Політична економія: Навчальний посібник/ Анатолій Заглинський, Микола Матусевич. - Рівне: ППФ "Волинські обереги", 2000. - 408 с.

### РОЗРОБКА БІЗНЕС-ПРОЕКТУ ЯК ФОРМУЛА ВАШОГО УСПІХУ

*Пахомова Т.М., Гринь Т.В.*

Ніжинський коледж культури і мистецтв ім. М. Заньковецької

*e-mail: vmoshko@ukr.net, grin.tata28@gmail.com*

Ми живемо у світі, де знання постійно оновлюються, де щодня співробітник може зіткнутися з такою виробничою ситуацією, з якою раніше він ніколи не мав справу, де професійні функції - завдання все більше узагальнюються в межах однієї посади...

Як забезпечити успішність працівника та його постійне вдосконалення? Тільки знаходячи нові форми роботи та способи навчання! Важливим напрямом планування в організації є формування бізнес-плану.

Бізнес-план – це письмовий документ, в якому викладено сутність підприємницької ідеї, можливості і засоби її реалізації, охарактеризовано

ринкові, виробничі, організаційні та фінансові аспекти майбутнього бізнесу, а також особливості управління ним.

Він є необхідним для багатьох суб'єктів економічної діяльності: підприємця (власника) як орієнтир в його діяльності; майбутніх компаньйонів і співробітників, яких передбачається залучати до справи; банкірів та інвесторів, чийі послуги передбачені в процесі реалізації проекту; найманих менеджерів при здійсненні ними керівних функцій.

Найважливішими словами в комунікації менеджера соціокультурної діяльності є: «Що Ви про це думаєте?»; «Якщо Ви не заперечуєте?»; «Я пишаюся Вами!»; «Дякую Вам!»; «Успіх!»

#### **Література:**

1. Бескровна Л.О. Бізнес-планування підприємства: навч. посіб. / Л. О. Бескровна. – Одеса : ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2012. – 124 с.
2. Бізнес-планування : навч. посіб. / Т. Г. Васильців, Я. Д. Качмарик, В. І. Блонська, Р. Л. Лупак. – К. : Знання, 2013. – 173 с.

### **ВОРКШОП ЯК НЕТРАДИЦІЙНА ФОРМА НАВЧАННЯ**

*Пахомова Т.М., Дудко І.В.*

Ніжинський коледж культури і мистецтв ім. М. Заньковецької

*e-mail: vmoshko@ukr.net, i dudko 01@icloud.com*

Кваліфіковані кадри і висококласні фахівці завжди були затребувані у всіх сферах життєдіяльності людини. Але сьогодні ця потреба висока, як ніколи. Тому все більше людей прагне здобувати додаткову освіту, розширювати свій професійний кругозір і формувати нові навички.

Постійно зростаючий попит у сфері освітніх послуг викликав цілий бум розвитку тренінгових компаній і навчальних центрів. Тому стали активно проводитися семінари, курси, конференції та майстер-класи на різні теми. З'явилися і набирають популярності різні нетрадиційні форми навчання. Однією з таких форм є воркшоп.

Результативність воркшопу визначається тим, що учасники самі формулюють тему і мету воркшопу, організовують процес навчання і задають темп роботи.

Воркшоп - це завжди колективна робота. Акцент в освітньому процесі робиться на самостійне навчання групи. У воркшопі немає слухачів і спостерігачів. Він завжди ґрунтується на активному залученні та взаємодії всіх його учасників. Учасники воркшопу самі визначають його цілі і несуть відповідальність за весь навчальний процес.

Воркшоп передбачає мінімум теорії і максимум практики.

#### **Література:**

1. Воротникова І.П. Психолого-педагогічні основи адаптації вчителів до використання інформаційно-комунікаційних технологій / І.П. Воротникова // Освіта на Луганщині. – 2009. – №2 (31). – С. 125-127.
2. Сорочан Т. Створити освітній простір професійного розвитку / Тамара Сорочан // Управління освітою. – 2010. – №17(45). – С. 13-15.



# ПОВЕДІНКОВІ МОДЕЛІ В МІКРОЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ СПОЖИВАЦЬКОЇ ПОВЕДІНКИ

*Петренко Л.В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: liuda\_petrenko@ukr.net*

Мікроекономічний аналіз поведінки індивіда-споживача базується на мотиваційній концепції прагнення споживача задовольнити свої потреби. Матеріально-уречевлені засоби та послуги, що спроможні задовольнити потреби, називають благами. Переважну більшість благ відносять до категорії економічних, створених людською працею в результаті альтернативного вибору використання обмежених ресурсів. Будь-яка людина як споживач, намагаючись задовольнити свої потреби і здійснюючи при цьому вибір того чи іншого блага, завжди зважає на вплив трьох основних факторів: споживацькі переваги (власні смаки та уподобання); ціни благ; власні доходи.

Загальною основою для зіставлення різноманітних варіантів прийнято вважати корисність благ — їх здатність задовольняти потребу. Корисність - ступінь задоволення, яке отримує людина від споживання певного блага або сукупності благ. В економічній теорії виділяють загальну і граничну корисність блага. Загальна корисність – корисність, яку споживач отримує загалом від споживання певної кількості споживчого блага. Гранична корисність – корисність, яку приносить людині споживання кожної наступної (додаткової) одиниці споживаного благ.

Зміни загальної корисності і граничної корисності відбуваються у відповідності з певними закономірностями. Зокрема, загальна корисність зростає в міру збільшення кількості спожитих товарів, а гранична корисність, навпаки, убиває. Це пояснюється законом спадної граничної корисності.

Відповідно до закону спадної граничної корисності зі збільшенням кількості споживаного блага гранична корисність блага зменшується, Споживаючи різні кількості одного і того ж блага, перший придбаний продукт приносить людині найбільше задоволення, другий - менше, а третій ще менше.

Цим законом керується споживач, вибираючи такий споживчий набір, який приносить йому найбільшу корисність при даній ціні блага і при даному його доході.

Модель поведінки споживача являє собою загальні принципи поведінки споживача на ринку, що включають в себе, перш за все, максимізацію загальної корисності, закон спадної граничної корисності і бюджетне обмеження.

Поведінка споживача – це процес сформування ринкового попиту покупців, які здійснюють вибір благ з урахуванням існуючих цін. Споживач вибирає з максимально можливих наборів благ ті з них, які задовольняють його потреби. При цьому, збільшуючи покупки якогось блага, він повинен відмовитися від іншого блага, так як його ресурси (дохід) обмежені.

Вибір споживача являє собою кращу комбінацію благ (або споживчий

набір) з усіх можливих комбінацій, вибір, який приносить покупцеві найбільшу (загальну) корисність.

Досить довгий час економісти традиційно виходили з того, що людина при виборі товарів і послуг буде здійснювати свій вибір неупереджено, набуваючи тільки найкраще з того, що може собі дозволити. Згідно з економічною теорією, людина вибирає, спираючись на те, що економісти називають раціональними очікуваннями. Лауреат Нобелівської премії з економіки 2017 року Річард Талер стверджує наступне: проблема полягає в тому, що постулати, на які спирається економічна теорія, не бездоганні. Стандартна економічна теорія не враховує, що людина робить свій вибір не неупереджено, а, навпаки, досить часто – на основі різних упереджень або зайвої самовпевненості. Р.Талер досліджував економічну поведінку людей використовуючи методи аналізу соціології та психології для того, щоб визначити, як емоційні та когнітивні фактори впливають на людину під час ухвалення економічних рішень. Він виявив та проаналізував поведінкові ефекти, які відхиляються від раціональної поведінки людини. Р.Талер використав психологічно реалістичні припущення для аналізу мотивації ухвалення економічних рішень. Вчений досліджував наслідки обмеженої раціональності, соціальних уподобань і відсутності самоконтролю у контексті їх впливу на прийняття індивідуальних рішень.

Р.Талер зазначив, що люди роблять вибір або раціонально, прорахувавши та продумавши всі варіанти прийняття певного рішення, або автоматично (спонтанно, інтуїтивно) не замислюючись над вибором. Тому завданням є «підштовхнути» та допомогти людині зробити вибір у правильну сторону. Запроваджуючи термін «*архітектура вибору*» Талер підкреслив, що завданням підштовхування стає поштовх та допомога людині зробити крок у правильному напрямку, особливо важливо це під час укладання страхових угод, кредитів, рішень щодо придбання нерухомості. Науковець використовує поняття «*лібертаріанський патерналізм*» для позначення вибору, оскільки свобода вибору залишається в руках тих, хто робить цей вибір, можна підштовхнути людину до правильного вибору. Тобто, змусити людину без примусу та зайвої опіки здійснити раціональний вибір, навіть тих, хто в економічному плані, як правило, не поводить раціонально. Р.Талер один із перших економістів запропонував спосіб використання «підштовхування» з метою здійснення публічної політики.

#### **Література:**

1. Кривий В.І. Передумови виникнення поведінкової економіки // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Економічні науки. Випуск 18. Частина 1. – Херсон, 2016. – С. 12-16.
2. Талер Річард. Поведінкова економіка. Як емоції впливають на економічні рішення / Р. Талер. – К.: Наш формат, 2018. –464 с.

# ОЦІНКА УЗГОДЖЕНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ГЛОБАЛЬНОГО ІНДЕКСУ ПРОДОВОЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНА КОЕФІЦІЄНТОМ КОНКОРДАЦІЇ КЕНДАЛЛА

*Повсткіна О.В.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира  
Винниченка

*e-mail: Dovhenko73@gmail.com*

Дослідження за індексом GFSI проводиться ООН з 2012 р. The Global Food Security Index (GFSI) - глобальний індекс продовольчої безпеки поєднує в собі фактори, пов'язані з економічною та фізичною доступністю до продуктового кошика та якістю самих продовольчих продуктів [1]. Індекс інтегрує аналіз трьох основних груп показників продовольчої безпеки країн світу: рівень фізичної доступності вживання продуктів харчування, економічна, або фінансова, доступність, рівень якості і безпеки продуктів харчування.

Розглянемо узгодженість у показників кожного із трьох блоків глобального індексу продовольчої безпеки *GFSI* за період 2012-2018 рр. Для цього використаємо коефіцієнт конкордації Кендалла [2]. Фактично розглянемо множинну кореляцію у групах показників. За даними першого блоку показників розрахуємо коефіцієнт конкордації. Спочатку формуємо таблицю показників, які потрібно співставити по роках. Обрахуємо коефіцієнт конкордації першого блоку показників «Рівень доступності і вживання продуктів харчування».

*Таблиця 1 Вихідні дані обрахунку коефіцієнт конкордації Кендалла для першого блоку показників індексу GFSI*

Рік	Показники першого блоку						
	1.1)	1.2)	1.3)	1.4)	1.5)	1.6)	
2012	40,7	91,3	9,4	64,9	50	25	
2013	40,7	91	9,6	65,1	50	50	
2014	40,7	91	9,6	66,3	75	50	
2015	40,6	92,8	9,7	66,3	75	50	
2016	40,6	92,8	9,8	62,9	75	50	
2017	34,1	92,7	9,9	62,8	75	50	
2018	34,9	99,8	6,2	85,1	75,0	50	
i	$R_{ij}$						
	$j$						
	1	2	3	4	5	6	$\theta$
1	6	3	2	3	1,5	1	64
2	6	1,5	3,5	4	1,5	4,5	12,25
3	6	1,5	3,5	5,5	5	4,5	2,25
4	3,5	5,5	5	5,5	5	4,5	20,25
5	3,5	5,5	6	2	5	4,5	4
6	1	4	7	1	5	4,5	4
7	2	7	1	7	5	4,5	4
						Sw=	110,75
						W=	0,129

Далі виконуємо ранжування по кожному показнику за роками за допомогою вбудованої функції EXCEL РАНГ.СР і розрахуємо показник коефіцієнта конкордації  $W$  за наведеними формулами [2].

$$Q = \left( \sum_{j=1}^6 R_{ij} - \frac{k(n+1)}{2} \right)^2$$

$$S_W = \sum_{i=1}^7 \left( \sum_{j=1}^7 R_{ij} - \frac{k(n+1)}{2} \right)^2 = 110,75;$$

$$W = \frac{12S_W}{k^2(n^3 - n)} = 0,129.$$

Показник дуже низький. Це засвідчує неузгодженість показників, що входять до групи «Рівень доступності і вживання продуктів харчування», які ведуть себе не ідентично за досліджуваний період, деякі збільшуються а інші при цьому одночасно зменшуються.

Аналогічно обраховано коефіцієнти конкордації другого блоку «Наявність і достатність продуктів харчування» та третього «Рівень якості і безпеки продуктів харчування». Така сама ситуація відбувається і в другому блоці коефіцієнт конкордації рівний 0,06 і у третьому блоці - коефіцієнт конкордації 0,05. Низькі розраховані коефіцієнти конкордації по зазначених трьох групах вказують не лише на неузгодженість показників, які належать до кожної з них, а й на відсутність чіткої цілеспрямованої державної програми щодо поліпшення стану продовольчої безпеки в Україні.

#### Література:

1. Гуманитарные технологии. Аналитический портал. ISSN 2310-1792. <http://gtmarket.ru/ratings/global-food-security-index/info>
2. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. М.: Физматлит, 2006.— 816 с.

### МАКРОЕКОНОМІЧНА НЕСТАБІЛЬНІСТЬ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ

*Сергієнко О.І.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: SergienkoAlexandra1911@gmail.com*

Зростання економіки України відбувається в умовах сформованого ринкового середовища, яке разом із тим має достатньо невисокі за його рівнем характерні ознаки згідно з показниками міжнародних рейтингів. Актуальність даної теми полягає у визначенні фази циклу, в якій перебуває національна економіка, враховуючи стан певних показників.

Макроекономічна нестабільність – це стан економіки, компонентами якого є інфляція, наявність високого безробіття та зменшення ВВП. Існування цього явища пояснюється циклічністю, яка є властивою для будь-якої економіки. Всі цикли мають одні й ті самі фази: піднесення, пік піднесення,

спад, дно спаду. Цикл є постійною динамічною характеристикою ринкової економіки, без нього не відбувається економічного розвитку.

Представники різних напрямів і шкіл політичної економії наводять різні об'єктивні і суб'єктивні причини циклічності економічного розвитку, які можна поділити на зовнішні і внутрішні, виходячи з їхнього впливу на характер циклу, його тривалість, специфіку проявів окремих фаз. Серед зовнішніх причин можна виділити: війни, революції та інші політичні потрясіння; відкриття великих родовищ та цінних ресурсів; освоєння нових територій і пов'язана з цим міграція населення; потужні прориви в технології, винаходи й інновації. Серед внутрішніх причин виділяють: особисті потреби; інвестування; економічна політику держави, яка прямо і непрямо впливає на виробництво, попит і споживання.

Найважливішими методами, за допомогою яких держава впливає на економічний цикл, виступають кредитно-грошові і бюджетно-податкові важелі.

В умовах ринкової економіки циклічність розвитку характеризується економічною нестабільністю, яка виявляється у зростанні безробіття. Безробіття як економічне явище виникає внаслідок саморегулювання ринкової економіки, охоплює певну частину працездатного населення, яке тимчасово не має можливості працювати. Причинами безробіття можуть бути ситуації, за яких: темпи зростання населення перевершують темпи зростання виробництва; спостерігається відносно відставання попиту на працю від темпів нагромадження капіталу; в умовах недосконалої конкуренції на ринку праці відбувається підвищення ціни та скорочення попиту на працю; схильність населення до споживання знижується, а до заощадження зростає; спостерігається циклічний розвиток економіки на стадії економічної кризи; розвиток науково-технічного прогресу зумовлює структурні зрушення в економіці; відбуваються сезонні зміни; зростає кількість населення працездатного віку; відбувається збільшення мінімального розміру заробітної плати призводить до зростання витрат виробництва і зниження попиту на працівників.

Спеціалісти класифікують безробіття за причинами його існування: - фрикційне безробіття пов'язане з постійним рухом, пошуками або чеканням роботи населенням у результаті зміни місця проживання, професії, через народження дитини і догляд за нею; - структурне безробіття виникає під впливом науково-технічного прогресу і охоплює тих працівників, чия праця не може бути використана на нових робочих місцях і які потребують певного часу для додаткового навчання і перепідготовки; - циклічне безробіття зумовлене дефіцитом попиту в період економічної кризи, спаду виробництва і стагнації.

Особливого значення набуває природне безробіття, яке постійно має місце в умовах економічної рівноваги між попитом на працю і пропозицією робочих місць. Воно дорівнює сумі рівнів фрикційного і структурного безробіття. Рівень природного безробіття не повинен перевищувати 5—6% зайнятого населення.

Держава і уряд регулюють рівень безробіття, розробляють програми забезпечення ефективної зайнятості працездатного населення, усувають причини існування цього явища.

Ще одним проявом макроекономічної нестабільності є інфляція. Це багатопланове соціально - економічне явище, яке характеризує співвідношення між кількістю паперових грошей, обсягом вироблених товарів та послуг і темпами зростання рівня цін. Причинами виникнення інфляції є : помилкова грошова політика держави, що призводить до надлишків грошової маси в обігу; монополізація ринків; мілітаризація економіки; збільшення державного боргу; зростання витрат держави на дотації нерентабельним підприємствам, списання їх боргів; зростання внутрішніх цін порівняно зі світовими; помилкова податкова політика стримує інвестиції, розвиток бізнесу, перешкоджає збільшенню пропозиції щодо інфляційного попиту. При цьому виділяються такі види інфляції: повзуча - щорічний темп зростання цін 3— 3,5% за рік; помірна - щорічний темп зростання цін не перевищує 10%; галопуюча - щорічний темп зростання цін у межах 10 - 100 (300)%; гіперінфляція, коли ціни за рік зростають більш як на 100 (300)%.

На сьогодні можна сказати, що для національної економіки все ще актуальною залишається боротьба із загальним зростанням цін та його негативними соціально - економічними наслідками.

#### **Література:**

1. Фактори макроекономічної нестабільності в системі моделей економічного розвитку : кол. моногр. / за ред. д-ра екон. наук М.І. Скрипниченко; НАН України, Ін-т екон. та прогнозів. – К., 2012. –720 с.
2. Попов В. Українська економіка в параметрах інфляції і безробіття / В. Попов// Економіка України. –2011. – №11. – С. 69 -79.
3. Макаренко М. Дослідження інфляційних чинників в Україні / М. Макаренко, К. Жулінська // Банківська справа.– 2011. – №3.– С. 3 -10.
4. Державна служба статистики України. Офіційний інтернет - ресурс Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
5. Офіційний інтернет - ресурс Міжнародного валютного фонду/ Розділ “Аналітичні матеріали”. – Режим доступу: <http://www.imf.org/external/pubs>.

---

# Комп'ютерні науки

---

## ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА РЕСУРСУ ДЛЯ ПРОСЛУХОВУВАННЯ АУДІОЗАПИСІВ

*Бойко Н.А.*

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

*e-mail: boyko9121@ukr.net*

**Постановка проблеми.** З розвитком інтернету та його доступністю користувачі все частіше почали прослуховувати музику у режимі онлайн. Тепер не потрібно знаходити аудіозаписи на різних файлообмінниках, завантажувати і лише тоді прослуховувати.

Уже сьогодні користувач може відкрити свій улюблений ресурс для прослуховування музики у браузері або додатку та віднайти виконавця або пісню та прослуховувати її у режимі онлайн.

Тому розроблювальний ресурс для прослуховування музики планується використовувати насамперед для можливості прослуховування музики із декількох ресурсів із вже з звичним дизайном для користувача. Тепер не потрібно кожного разу шукати аудіозапис на різних ресурсах. Все що потрібно – задати пошуковий запит та отримати аудіозапис для прослуховування у браузері.

**Мета дослідження** – огляд принципів функціонування та розробка власного програмного засобу аналогічного призначення для прослуховування аудіозаписів.

**Результати дослідження.** Принцип роботи розроблюваного ресурсу полягає у тому, що користувач відправляє пошуковий запит, ресурс аналізує запит та відсилає користувачу результат пошуку із можливих відомих аудіо ресурсів, надаючи можливість прослухати та сортувати аудіозаписи за різними підкатегоріями. Також ресурс надає доступ до особистого кабінету та можливість синхронізації із інтернет-сервісом потокового аудіо Spotify. [1]

В основу нашої розробки були покладені наступні етапи створення якісного ресурсу: визначення кола обов'язків ресурсу; обрання фреймворку; вибудовування комунікаційної архітектури; структурування контенту і моделювання роботи ресурсу; проектування інтеграцій; збір інформації для повноцінного пошуку; впровадження програмної розробки.

Для реалізації розроблювального ресурсу було обрано мову програмування JavaScript, а саме – програмну платформу Node.js із використанням фреймворку React та програмного інтерфейсу (API) SoundCloud, Spotify, Mixcloud. [2]

У основу розробки покладена можливість, коментування, редагування або видалення будь-якого аудіозапису у своєму особистому кабінеті користувача.

Розроблюваний нами ресурс для прослуховування аудіозаписів відповідає наступним вимогам:

- зручність, доступність та простота інтерфейсу;
- ненав'язливість: ресурс не містить реклами та не надсилає сповіщень;

- можливість реєстрації облікового запису за допомогою Google;
- можливість формування списків аудіозаписів за різними підкатегоріями;
- надання різного виду доступу до списків та окремих аудіозаписів;
- гнучкість: можливість подальшого удосконалення та підтримки сервісу.

**Висновки.** Розроблювальний сервіс для прослуховування аудіозаписів забезпечує: можливість створення безкоштовного облікового запису за допомогою сервісу Google; можливість синхронізації із інтернет-сервісом потокового аудіо Spotify; пошук аудіозаписів за виконавцем або назвою із декількох ресурсів; можливість сортувати аудіозаписи за різними категоріями; можливість створювання плейлистів та завантажування аудіозаписів; можливість корегування доступу до аудіозаписів або плейлиста.

#### **Джерела та література:**

1. Документація програмного інтерфейсу (API) Spotify [Електронний ресурс] – <https://developer.spotify.com/documentation/web-api/quick-start/>
2. Документація програмної платформи Node.js [Електронний ресурс] – <http://nodejs.org/api>

## **ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ**

**Боковий А. В.**

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

*e-mail: andriibokovyi@gmail.com*

**Постановка проблеми.** Сучасний світ звик до користування мережею Інтернет – зручного та миттєвого доступу до необхідної нам інформації. У зв'язку з цим постійно міняється цільова аудиторія користувачів, причому аудиторія не зменшується, тому що потреба в розробці та застосуванні ефективних і найбільш затребуваних комп'ютерних програм і технологій сьогодні зростає.

Основною перевагою та перспективою веб-ресурсів є те що вони роблять наше життя комфортнішим та залишають більше часу для себе. Адже, для прикладу, пошук необхідного товару, консультація та перегляд відгуків значно економить наш час аніж відвідування багатьох магазинів міста.

Також мережа Інтернет пропонує значні переваги і для самих магазинів та підприємців, які створюють персональні веб-сайти, збільшуючи тим самим кількість потенційних клієнтів та партнерів, а також економлячи кошти на оренду торгових приміщень та рекламі.

**Мета дослідження** – аналіз специфіки діяльності інтернет-магазинів, їх відмінності від звичайних магазинів, розробка інтернет-магазину для продажу товарів.

**Результати дослідження.** Для будь-якого користувача інтернет-магазину головними перевагами є швидкість завантаження і простота навігації. На жаль, іноді буває складно розібратися в заплутаній ієрархії сайту і знайти потрібну річ. Ще одним неприємним явищем іноді буває поганий дизайн – занадто дрібний текст або яскраві, кричущі кольори, від яких втомлюються очі. Тому головним завданням є створення інтернет-магазину, у якому покупець міг би з



легкістю орієнтуватися, швидко знаходити потрібний товар і купувати його. Велику увагу слід приділити і дизайну. Проаналізувавши декілька засобів розробки вибрати оптимальне. Додатковим завданням ж є просування отриманого проекту в інтернеті.

Для створення і оптимізації проекту було використано бібліотеку Redux – контейнер стану для JavaScript програм та фреймворк React. [1]

Розроблюваний нами проект відповідає наступним вимогам:

- зручність, доступність та простота інтерфейсу;
- доступність, так як для покупки в інтернет-магазині не потрібно нікуди іти, а потрібен лиш комп'ютер чи смартфон з доступом до інтернету;
- наглядність, вся інформація про товар супроводжується ілюстраціями;
- інформативність, на сайті є детальний опис всіх запропонованих товарів;
- можливість розширення ринку збуту;
- немає необхідності орендувати нерухомість для продажу і вибору товару клієнтами;
- можливість перегляду товару якого немає на складі.

**Висновки.** В проекті підкреслюється актуальність розробки інтернет-магазину по продажу товарів, щоб зекономити час на пошук, всі товари будуть зібрані в єдиному місці в розробленому ресурсі. Складено функціональну схему інтернет-магазину, описано етапи і засоби розробки, було спроектовано і впровадження його в дію.

#### **Джерела та література:**

1. Документація веб-фреймворка React [Електронний ресурс] – <https://reactjs.org/docs/getting-started.html>

## **РОЗРОБКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ**

**Бузиль В.В.**

Ніжинський державний університет ім. Миколи Гоголя

*e-mail: v.buzylbr@gmail.com*

Теорія машинного навчання зародилася практично одночасно з появою перших комп'ютерів і протягом останніх років є напрямом, що активно розвивається. Все більшої уваги потребують питання методологій та принципів використання, комбінування і вибору конкретних моделей і методів машинного навчання. Багаторічний прогрес в розробці методів машинного навчання породив не тільки різноманітні математичні, програмні та навіть апаратні рішення, призначені для задач інтелектуального і генеративного аналізу даних в самих різних областях, але зустрів на своєму шляху чимало труднощів і перешкод.

У загальному вигляді можна визначити головну функцію машинного навчання як автоматизацію (повну або часткову) рішення складних професійних завдань в різних областях діяльності.[1]

На даний момент машинне навчання охоплює широкий спектр додатків від банків, ресторанів, заправок до роботів на виробництві, медичній діагностиці, системах контролю. Нові завдання, що виникають практично щодня, призводять до появи нових напрямків машинного навчання.[2]

В ході огляду сучасних тенденцій в машинному навчанні виділено такі перспективні напрямки фундаментальних і прикладних досліджень в даній області:

1. Теоретичні дослідження в області моделей штучного інтелекту в поєднанні з аналізом автоматично побудованих моделей.
2. Практичні дослідження мультизадачних, генеративних (породжуючих) моделей.
3. Більш широке поширення автоматизованих засобів машинного навчання.
4. Розвиток і уніфікація інструментальних засобів, в тому числі хмарних засобів і сервісів інтелектуального аналізу даних.
5. Розробка нових інтелектуальних продуктів користувальницького рівня, заснованих на досягненнях методології машинного навчання.

Постійний розвиток методів машинного навчання викликаний зростанням можливостей сучасних обчислювальних систем, ще більш стрімким зростанням обсягів даних, доступних для аналізу, а також постійним розширенням області застосування методів машинного навчання на все більш широкий клас задач обробки даних.

#### **Список використаної літератури:**

1. Бенджио И., Гудфеллоу Я., Курвилль А. Глубокое обучение. М.: ДМКПресс, 2018
2. Evergreen [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/machine-learning-overview.html>

## **СТВОРЕННЯ ТУРИСТИЧНИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПЛАТФОРМИ FIREBASE**

*Гуртовий Ю.В., Лисоконь Д.В.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка,  
*e-mail: boomzero@gmail.com, hurtovyy@gmail.com*

Активний туризм – найбільш масовий вид туризму. Його основна особливість в тому, що він доступний практично кожному. В середньому більшість людей подорожує 2-3 рази на рік, подорож може бути як і короткою – всього пару діб, так і довгою – більше тижня. При підготовці до поїздки, люди дуже багато часу витрачають на її планування, що є проблемою, оскільки час для сучасної людини є дуже важливим ресурсом.

Подорожуючи з тих чи інших причин, люди часто хочуть відвідати цікаві місця – це можуть бути кінотеатри, парки, кафе, музеї і т.д., причому все частіше цікавлять саме ті локації, які є не дуже відомими. Дуже зручно знаходити інформацію такого роду в звичайному смартфоні, тому туристичні мобільні додатки є досить бажаними на ринку [2].

Було виділено такі недоліки існуючих мобільних додатків:

- малий діапазон охоплених місць;
- відсутність актуальної інформації про локації;
- базу з інформацією наповнюють мала кількість людей

- переважна частина інформації є тільки для популярних локацій.

Firebase — це платформа розробки мобільних та веб- додатків. Firebase розвивається з 2011 року компанією Firebase Inc., яка була придбана Google у 2014. Firebase дозволяє розробникам зосередитися на розробці клієнтської частини програми, що позначається на якості розробляється ПО і враження користувачів[3].

В результаті проведеної роботи було розроблено універсальний Android-додаток (рисунок 1):



Рисунок 1. Інтерфейс додатку «Traveler»

Крім того, були вивчені інструменти для інтеграції карт в мобільний додаток. Це дало змогу зберігати всі дані системи (опис місць, фото, відгуки, повідомлення і т.д.), створювати облікові записи користувачів, для авторизації і обліку. Розібрано різноманітні арі, які надають інформацію про: погоду, ір-адресу. Підсумком став невеликий і зручний додаток, який підійде всім, хто любить подорожувати чи відвідувати цікаві місця, та знаходити там нові знайомства.

### Література:

1. **Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide.** By Bill Phillips, Chris Stewart & Kristin Marsicano. Big Nerd Ranch Guides; 3 edition February 9, 2017; 624 pages

2. Поняття про додатки для Android і їх компоненти [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://fans-android.com/ponyatiya-o-prilozheniyax-dlya-android-i-ix-komponenty/>

3. Firebase [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Firebase>

## **3D АНІМАЦІЯ**

*Довбенко М.С.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: bmaria dovbenko.com@gmail.com*

3D анімація повністю відрізняється від інших видів анімації в комп'ютерній графіці. Хоча вони використовують однакові принципи композиції і руху, технічні методи, що застосовуються для вирішення різноманітних завдань, істотно різняться. У 3D анімації аніматору не потрібно бути художником-графіком. Це більше схоже на гру з ляльками, ніж на малюнок.

3D анімацію також називається зображеннями, згенерованими комп'ютером (CGI). Вони виникають, коли комп'ютерні аніматори створюють потік зображень, що зводиться воедино, щоб сформувати анімацію. Об'єднання динамічних і статичних зображень виконується з використанням комп'ютерної графіки. Персонажі, створені в 3D, в цифровому форматі відображаються на екрані, а потім об'єднуються з каркасом, що дозволяє анімувати кожен модель по-різному.

Анімація формується шляхом створення моделей в окремих ключових кадрах, після чого комп'ютер виконує їх «розмноження», інтерпретуючи анімацію за допомогою додавання проміжних кадрів між ключовими.

Крім цього багато часу йде на роботу з кривими, що представляють різні частини об'єкта в різні періоди часу. У 3D анімації повинні враховуватися всі персонажі, навіть ті які в певний момент часу перекриті іншими об'єктами сцени і їх не видно.

Основна відмінність між 3D і 2D анімацією полягає в тому, що в традиційній 2D анімації художник працює з окремими кадрами, в той час як в 3D анімації завжди існує безперервний потік кадрів. Якщо він зупиняється, це сприймається, як помилка. Навіть коли персонаж залишається на місці, завжди існує безперервний потік кадрів, який створює ілюзію реальності.

Процес розробки анімації включає в себе тріступінчастий процес.

1. Перший крок передбачає встановлення форм зображення.
2. Другий крок передбачає формування оточення об'єкта та анімацію об'єкта.
3. Третій крок – це те, що називають візуалізацією, що створює остаточне зображення об'єкта.

Тривимірна графіка активно застосовується для створення зображень на площині екрану або аркуша друкованої продукції в науці і промисловості, наприклад, в системах автоматизації проектних робіт (САПР; для створення твердотільних елементів: будівель, деталей машин, механізмів), архітектурної візуалізації (сюди відноситься і так звана «віртуальна археологія»), в сучасних системах медичної візуалізації тощо. Саме широке застосування – в багатьох сучасних комп'ютерних іграх. А крім того і як елемент кінематографії, телебачення, друкованої продукції.

### **Література:**

1. Kerlow I. The Art of 3D Computer Animation and Effects / Isaac Kerlow., 2004. – 451 с.

2. Керлоу А. Искусство 3D-анимации и спецэффектов / Айзек Виктор Керлоу. – Москва: Вершина, 2004. – 480 с.
3. Флеминг Б. Создание фотореалистичных изображений / Билл Флеминг. – Москва: ДМК, 2000. – 376 с.

## **ПОЗИТИВНИЙ ВПЛИВ ІГРОВИХ ПРОГРАМ НА РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ ДИТИНИ**

*Довгаль Т. М., Булатецька Л. В.*

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки  
*e-mail: dovhal\_tatiana\_winchester@ukr.net, tl1@ukr.net*

Відповідно до статистики, у 90 % родин діти грають у відеоігри. [3] Через таку поширеність ігрових програм, їх важко заборонити використовувати дітям.

Враховуючи дані обставини необхідно з'ясувати позитивний вплив ігрових програмних засобів на розвиток дітей, а також визначити кількість часу, яку можна приділяти іграм і не приносити при цьому шкоди.

Дослідження показують, що ігрові програмні засоби, можуть мати корисний вплив для розвитку функцій логічного мислення, а також розвивати соціальність.

Позитивний вплив ігрових програм на розвиток логічного мислення у дітей:

- слідування вказівкам ігрової програми. Щоб досягнути прогресу, дитина повинна спочатку вивчити всі дані, складові та обмеження гри. Коли дитина не може пройти гру із тим, що знає та вміє, тоді необхідно придумати нові комбінації та об'єднати старі навички з новими. У зв'язку з цим діти можуть покращити вміння мислити стратегічно та прогнозувати, керувати ресурсами, орієнтуватися по карті, розпізнавати образи, вирішувати суперечливі ситуації, читати та розраховувати потрібну кількість;

- звання до багатозадачності. У міру ускладнення ігрового процесу гравцям доводиться часто компонувати цілі, відслідковувати всі елементи, що змінюються та об'єднувати ідеї;

- збільшення швидкості мислення. Згідно з дослідженням вченої-когнітивістки Дафни Бавельє з Університету Рочестера – любителі ігрових програм краще пристосовані до середовища, а також швидше розпізнають друзів в натовпі людей та покращують щоденно необхідні навички, такі як читання дрібного шрифту чи керування транспортним засобом; [1]

- покращення координації очей та рук, рухові навички та просторове мислення. В ігрових програмах діти відслідковують своє положення, напрям, швидкість, цілі, результати тощо. Мозок обробляє всю отриману інформацію, а потім передає сигнали рукам, оскільки всі дії у відеоігрі виконуються за допомогою клавіатури чи контролера. Такі навички можна використовувати в реальних ситуаціях.

- форма стимуляції та навчальний досвід. Багато ігрових програмних засобів мають навчальний характер, пропонують багато інформації в області

науки, політики, історії, культури. А такі відеоігри, як симулятори водія, призначені для розвитку практичних навичок.

Помірне використання ігрових програм, близько 2-4 години на тиждень, позитивно впливає на успішність дітей. В таких дітей відзначають математичні здібності та високий рівень грамотності. [2]

Але якщо діти проводять за ігровими програмами більше, ніж 7 годин на тиждень, то це має негативний вплив на їх емоційний та соціальний розвиток. [4] Такі діти мають знижену концентрацію уваги, важко зосереджуються на поставлених завданнях та мають емоційну нестабільність.

#### **Список використаних джерел:**

1. Как видеоигры влияют на развитие ребенка [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://gamerulez.net/articles/kak-videoigry-vliyaut-na-razvitie-rebenka>.
2. Комп'ютерні ігри: користь і шкода для дитини [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://childdevelop.com.ua/articles/develop/5498/>.
3. Положительное и отрицательное влияние видеоигр на детей [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://club-mam.com/parenting/vliyanie-videoigr-na-detey.html>.
4. Чего мы больше получаем от компьютерных игр: вреда или пользы? [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://habr.com/ru/company/asus/blog/387975/>.

## **ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*Зозулінська А.С.*

Ніжинський державний університет ім. Миколи Гоголя

*e-mail: zozulina777@gmail.com*

У даний час проблема підвищення якості освіти викликає необхідність вдосконалення освітніх технологій. Нові потреби у високопрофесійних фахівцях неможливо задовольнити без істотної перебудови системи професійної підготовки кадрів. Тому необхідно впроваджувати у навчальний процес сучасні технології навчання, які розвивають творчі здібності учнів та зацікавленість у засвоєнні матеріалу.

Розвиток і досконалість методів і засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) створюють великі можливості для використання їх в навчально-виховному процесі. Саме завдяки ІКТ суспільство отримує реальні можливості побудови відкритої сучасної освітньої системи, що дозволяє кожному обирати свій власний напрямок навчання [1].

До інтерактивних методів навчання належить технологія групового навчання, фронтальні інтерактивні та ігрові методи, одним з яких є здійснення моніторингу знань учнів на уроках в умовах інформаційної освіти. Зважаючи на стрімкий розвиток ІКТ, важливе місце має новітня програма тестування учнів. Так, програма **Plickers** – потужний інструмент швидкої перевірки знань учнів з використанням новітніх технологій. Сервіс Plickers дозволяє реалізувати

швидкий зворотній зв'язок від класу під час фронтальних опитувань за вже вивченим навчальним матеріалом. Робота з мобільним додатком забирає не більше кількох хвилин. Отримання результатів опитування відбувається на занятті без тривалої перевірки [2].

Інтерактивне навчання дозволяє розв'язати одразу кілька завдань: розвиває комунікативні вміння й навички, допомагає встановленню емоційних контактів між учасниками процесу, забезпечує виховне завдання, оскільки змушує працювати в команді, прислухатися до думки кожного. Використання інтерактиву знімає нервові напруження, дає можливість змінювати форми діяльності, переключати увагу на основні питання.

#### **Список використаної літератури**

1. Кадемія М.Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі: Навчальний посібник / М. Ю. Кадемія, І. Ю. Шахіна. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2011. – 220 с.
2. Plickers: <https://www.plickers.com/library>

### **РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОГО ДОДАТКУ**

*Комісарук А.В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: andriykomisar@gmail.com*

Програмоване навчання – один із видів навчання людини; специфіка програмованого навчання полягає в тому, що воно відбувається за заздалегідь складеною навчальною програмою, яка виконує певні функції викладача [1].

Слід зазначити, що програма обмінюється інформацією з учнем і цей процес обміну інформації можна розділити на три етапи [2]:

- надання учневі навчального матеріалу та певного завдання;
- відповідь учня;
- інформування учня щодо правильності його відповідей і вказівки щодо подальшої роботи.

Таким чином для реалізації навчального додатку зроблено та задумано:

- створено дизайн графічного-інтерфейсу;
- інтерфейс наповнений навчальним матеріалом;
- створено частину із завданнями для перевірки вивченого матеріалу;
- програмується механізм зміни вигляду навчального матеріалу на основі результатів студента;
- створення механізму переходу до наступного розділу при досягненні необхідних результатів під час виконання завдання для перевірки знань;
- тестування навчального додатку та внесення необхідних правок для усунення помилок.

#### **Література:**

1. Глушков В. М. Енциклопедія кібернетики / В. М. Глушков, М. М. Амосов. – Київ: АН Української РСР, 1973. – Т. 2: М-Я. – 582 с.
2. Карлащук В. И. Обучающие программы / В. И. Карлащук. – Москва: Солон-пресс, 2009. – 529 с.

# ТЕХНОЛОГІЯ AJAX НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБМІНУ ДАНИХ

*Коротун С.Р., Собчук О. М.*

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Зараз в мережі Інтернет спостерігається дуже активний розвиток нових технологій. Одна з таких технологій - AJAX.

Ajax піднімає на новий рівень гнучкість і інтерактивність веб-додатків. Пішли або принаймні відсунуті на другий план ті часи, коли форми веб-сторінок давали результат тільки після того, як був зроблений запит на сервер. Не стало і статичних HTML-сторінок, які можна прочитати, але які не доступні для дій читача. Сьогодні розробники веб-сторінок можуть додати безпосередньо на веб-сторінку майже всю функціональність, для отримання якої раніше було необхідно звертатися до сервера. За допомогою Ajax компоненти сторінки можуть бути згорнуті або розгорнуті в разі потреби, заповнені на вимогу, і зворотний зв'язок з користувачем може варіюватися від виділення кольором до системи стратегічно розташованих повідомлень. Кожен елемент сторінки може бути використаний для запиту до веб-сервісу, що дозволяє створювати більш "чутливі" і більш зручні для користувача сторінки. Ajax-додатки можуть використовувати бібліотеки і веб-сервіси таких компаній, як Google, Amazon, Microsoft, Yahoo !, а також такі незалежні бібліотеки, як Prototype, Dojo, MochiKit і jQuery.

Ajax – це не продукт нових технологій, а деталізація і поліпшення вже існуючих інструментів і середовищ. Коли Дж. Дж. Гарретт вперше дав визначення терміна "Ajax", він перерахував такі пов'язані з Ajax технології: XHTML (Extensible HTML) і CSS (cascading stylesheets, каскадні таблиці стилів) – для компонування сторінки і її уявлення; XML (Extensible Markup Language) і XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformations) – для обміну даними; DOM (Document Object Model) – для інтерактивності; XMLHttpRequest спеціалізований об'єкт (XMLHttpRequest) – для взаємодії клієнт/сервер; JavaScript (або JScript) – як сполучний елемент.

Перевагами технології AJAX є:

- інтерактивність веб-інтерфейсу, яка зумовлюється використанням мультимедійних форм, сучасними шаблонами проектування, принципом спілкування користувача із інтерфесом сайту. Ajax дозволяє так спроектувати сторінку, що запит робитиметься після будь-якої зміни зі сторони користувача. А також технологія Ajax дозволяє залишатись користувачеві на сайті під час завантаження даних.

- «витрати» трафіку можна зменшити, завантажуючи тільки ту частину сторінки, яка змінилась. Це реалізовується завдяки створенню HTTP запитів, які відсилаються на сервер у фоновому режимі і модифікуються тільки окремі частини web-сторінки за допомогою JavaScript, коли приходить відповідь з серверу.

- динамічні і більш якісні веб сайти. Сучасні веб сайти дають безліч можливостей для функцій якими користувач може користуватись безпосередньо не використовуючи перевантаження веб сторінки як при



класичній моделі проектування веб ресурсу. Користувачі зможуть працювати з мультимедійними сайтами, здійснювати різноманітні операції із своїми завантаженими об'єктами у інтерфейсів веб-ресурсу, все це буде принципово новий рівень якості веб-сайтів і динаміки поведінки інтерфейсу, який створюється для взаємодії користувача із веб сайтом.

- зменшення навантаження на веб сервер. Це зумовлюється тим, що не потрібно щоразу оновлювати веб сторінку користувача коли відбулась передача даних на сервер, як при класичній моделі. Користувач отримує дані які йому потрібні без оновлення всієї сторінки, а лише певної її частини.

Поряд з цими незаперечними перевагами технології AJAX мають ряд недоліків, зокрема відсутність інтеграції зі стандартними для користувача інструментами браузера. Наприклад, динамічні сторінки не реєструються браузером в історії перегляду, тому кнопка зворотньої навігації «Назад» не працюватиме. Але більшість програмістів створюють власні сценарії для усунення цього недоліку. Оскільки AJAX динамічно генерує сторінки Javascript, а не сервер, то адреса сторінки виключається з циклу і більше не може використовуватися в майбутньому. Тому AJAX широко використовується в конструктивних посиланнях (попередніх посиланнях) в таких випадках. Ця проблема вирішується тегами #(якір) в URL.

Ще однією проблемою є індексація пошуковими системами. Сканери пошукових систем не можуть бачити динамічний вміст веб-сторінки, оскільки вона створюється динамічним сценарієм на боці клієнта. При створенні потужного сайту розробнику необхідно створити схожі методи доступу до контенту.

Звичайно, при створенні потужних веб-ресурсів реалізація технології AJAX вимагає складної інтеграції та інтеграції коду. Проблема передачі великих даних зростає. Це вирішується за допомогою cookie.

Аjax не може зробити поганий додаток хорошим, але він може зробити хороший додаток ще кращим. Коли Ajax використовується як засіб прогресивного поліпшення сайту, то він привносить додаткову функціональність, не порушуючи при цьому вихідної доступності та практичності. Найкраще те, що робота з Ajax не вимагає початкових інвестицій, за винятком часу. Ajax не вимагає, щоб ми працювали з однією мовою програмування або на одному типі машин. Все, що нам потрібно, щоб створювати веб-сторінки, – це текстовий редактор, браузер і місце для розміщення сторінки.

### **Список використаних джерел**

1. Пауэрс Ш. : Добавляем Ajax, 2007, 21-22с, 443с
2. Закас Н., Мак-Пик Д., Фосетт Д. – Ajax для профессионалов (2006),36,55
3. Документація AJAX [Електронний ресурс] – Режим доступу:  
<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Guide/AJAX>

## ШВИДКИЙ СПОСІБ ПРОВЕСТИ ОПИТУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ

*Мамчич І.Я.*

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

*e-mail: mrmollyjoker@gmail.com*

Значну частину праці викладача займає перевірка контрольних (екзаменаційних, модульних, домашніх, індивідуальних та інших) робіт. При цьому, чим різноманітніші завдання підбрано, чим більше варіантів, тим більше роботи має викладач при перевірці. Тому великі зусилля зараз направляються на розробку таких контролюючих завдань, які були б придатні для автоматизованої перевірки. Найчастіше це тести.

Для виконання тестів (заодно і перевірки) розроблено багато програм, або ж використовуються відомі середовища, викладачу лишається тільки завантажити в програму формулювання завдань та правильні відповіді. Такою платформою є, зокрема, Moodle. В цій системі швидко і зручно проводити опитування, попередньо внісши відповідний контент. В багатьох українських університетах підтримка навчального процесу за допомогою Moodle реалізована.

В деяких європейських університетах використовують свої системи, наприклад, Canvas. Це зручно, професійно, уніфіковано. Але ці переваги мають і зворотний бік. Адаптовані під ці системи матеріали можуть мати фіксований формат і бути незастосовними за її межами.

Тому розробка простих способів автоматизованої перевірки має свою область застосування.

Наведемо деякі приклади з досвіду успішної реалізації опитування за допомогою електронних таблиць.

Приклад 1. Тестування з відкритими відповідями.

Студентам групи запропоновано один і той же набір завдань, надрукований на папері. Всі виконують індивідуально, одночасно, у визначений час, відповіді вносять в електронну таблицю (у нашому випадку це був OpenOffice Calc). На кожен комп'ютер встановлено наперед підготовлений файл таблиці для внесення відповідей та перевірки. Наприклад, передбачається, що відповіді будуть розміщені в діапазоні A1:A40, правильні відповіді попередньо записані в діапазоні BA1:BA40 і стовпчик BA приховано, в сусідньому стовпчику BB1:BB40 розміщено значення логічної функції =IF(...), яка звіряє вказані відповіді з правильними і результатом має 0 або 1. Сума значень (кількість правильних відповідей) обчислюється в клітинці, яка прихована від студента. Адреса клітинок для відповідей вказується при їх формулюванні. Студенту потрібно в задані клітинки вписати своє прізвище та відповіді. Для оцінювання викладачу достатньо подивитись на кількість правильних відповідей у фіксованій клітинці, а для детальнішого аналізу всіх відповідей вивести обчислені значення з діапазону BB1:BB40.

Приклад 2. Перевірка індивідуальних завдань, де різні варіанти генеруються заданням параметра.

Результати виконаних завдань заносять у відповідні клітинки електронної таблиці і заповнений лист надсилають викладачу на електронну пошту.

Для перевірки робіт всієї групи викладач розробляє свій лист, в якому прописано вже формули (алгоритми) з врахуванням параметра, значення якого задається у визначеній клітинці. Тобто, достатньо вписати значення параметра, і автоматично будуть знайдені всі відповіді даного варіанту. Не складно провести і автоматичну звірку наявних відповідей з правильними, але при цьому є ризик визнати правильну відповідь неправильною, якщо перевіряти рівність двох дійсних чисел. А можливості задати номер варіанта і одразу побачити всі правильні відповіді часто буває достатньо.

Цей спосіб виявився особливо доречним при викладанні фінансової математики, коли на кожне заняття задавались індивідуальні завдання з десяти задач, а числові параметри задач визначались номером за списком. Тобто на кожне заняття кожен студент виконував (а викладач перевіряв) свої індивідуальні домашні завдання з 10 задач. Крім того, такий спосіб дозволяє фіксувати час надходження завдання на електронну пошту.

Наведені приклади показують, що це дуже прості для реалізації методи, які, проте значно скорочують об'єм рутинних робіт з перевірки. Цей підхід не так атракційно виглядає, порівняно із спеціалізованими програмами, чи цілими навчальними платформами. Проте слабша прив'язка до конкретних технічних умов та менша адаптованість до складніших технологій у певних випадках може стати перевагою. Так, наприклад, якщо викладач уже розробив набори завдань і збирається застосувати в двох навчальних закладах з різними комп'ютерними системами підтримки, то потрібні зусилля і час для перенесення матеріалу в інший формат.

Також це дозволяє створювати свою власну базу даних щодо виконання завдань для подальшого аналізу в педагогічних дослідженнях.

Крім того, метод пропонується не як конкуруючий з існуючими системами, а як доповнюючий, такий, що розширює різноманітність навчальних інструментів.

## **ОСОБЛИВОСТІ ТЕСТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ АРХІВАЦІЇ ДАНИХ**

*Мусаковець С.А.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: svmisak97@gmail.com*

Практична складова дослідження в рамках дипломної роботи передбачає виконання трьох етапів. На першому етапі передбачається створення набору початкових даних, на яких і буде відбуватись тестування. Передбачається тестування з використанням кількох видів інформації, які в реальності відповідають файлам різних бізнес-додатків, а також log-файлів.

На другому етапі відбувається безпосереднє тестування. Для цього використовуються два комп'ютери з різними конфігураціями. Перший, типовий представник комп'ютерів середини 2000-х, на базі процесора AMD Athlon 64 X2 5000+ 2.6 GHz [1], інший – на базі процесора 2017 року Intel Core i5-8400 2.8 GHz [2]. Виконуються операції архівування та розархівування, що дає змогу оцінити продуктивність процесора, а також дискових пристроїв.

На третьому етапі відбувається порівняння результатів, а також оцінка можливості застосування «застарілого» обладнання в завданнях архівації.

Розглянемо окремі складові дослідження:

**1. Підготовка даних.** Велику частину реальних файлів займають різні текстові файли. Це можуть бути як дані різних спеціалізованих додатків, так і log-файли роботи цих додатків. Оскільки така інформація є специфічною для окремих додатків, а також доступ до реальних файлів є проблематичним, то доцільно використовувати якомога більше незалежні від додатків файли. Отже, найкраще буде, якщо використовуватимуться файли з мінімальною кількістю повторень. Це даватиме змогу оцінити найгірші варіанти роботи архіваторів. Було вирішено згенерувати штучні початкові дані за допомогою спеціально створеного додатку на C++, який дозволяє задати кількість створених файлів та їх розмір.

**2. Виконання тестів.** Для прикладу розглянемо те, як досліджувалась залежність швидкості архівації залежно від кількості ядер ЦП. Крім даного тесту, в межах дослідження було проведено не один десяток тестів. Даний тест проводився на Intel Core i5-8400, оскільки даний процесор має 6 повноцінних ядер, а UEFI дозволяє вмикати необхідну кількість ядер. Тестування передбачало 3 спроби, з усередненням показників часу. Для тестування використовувалися архіватори 7-zip та WinRAR. Були отримані такі результати:



**3. Інтерпретація результатів.** Наприклад, для розглянутого прикладу можна зробити висновок, що швидкість архівації при стандартних налаштуваннях архіваторів в даній конфігурації зростає нелінійно, і після 4-х ядер практично немає приросту швидкості, тому доцільно шукати причини такої поведінки.

#### Література:

1. Характеристики процесора AMD Athlon 64 X2 5000+ (Brisbane)

[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://www.overclockers.ua/cpu/info/amd/athlon-64-x2-5000-brisbane/>.

2. Intel® Core™ i5-8400 Processor [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ark.intel.com/content/www/us/en/ark/products/126687/intel-core-i5-8400-processor-9m-cache-up-to-4-00-ghz.html>.

## **СТВОРЕННЯ САЙТУ ВЧИТЕЛЯ ХРИСТИЯНСЬКОЇ ЕТИКИ ПІДРІЗЬКОЇ ЗОШ І-ІІІ СТ. КОВЕЛЬСЬКОГО РАЙОНУ**

*Назаренко П., Булатецький В.В.*

Східноєвропейський національний Університет

*e-mail: 380677245075@ukr.net bulatetsky@ukr.net*

Утвердження української державності надало потужний поштовх для відродження національних та духовних традицій українського народу. Історія засвідчила про надзвичайно корисний і вагомий вплив на свідомість людини і взагалі суспільства християнських чеснот. Особистість, яка володіє ними, є осередком порядності і високої культури, вона є духовним лідером. Саме такі характерні особливості допомагали нашим прадідам вистояти і не зламатись в буремні віки становлення нації і держави. Віра в Бога стала незламним фундаментом родинних цінностей, заклала високу ідею сімейних стосунків, шанування батьків та любов і повага до всього оточення людини. Але, на жаль події сторічної давнини – "Жовтнева революція" та насильницьке створення штучного бездуховного суспільства привели до знищення духовного стержня як цілого народу, так і кожного з нас. На сьогоднішній час, як в суспільстві, так і в сім'ї катастрофічно не вистачає носіїв духовності та моральних авторитетів, які могли б передати підростаючому поколінню духовний код, закладений в нашу національну свідомість Великим князем Володимиром. Тепер, у вільній та незалежній державі, ця проблема стала потрохи вирішуватись на рівні шкільної освіти – із впровадженням факультативного предмету Християнська етика, що дало можливість більш широкого висвітлення цієї науки серед дітей, ніж просто на рівні релігійної громади.

Актуальність даної роботи викликана нагальною потребою духовного виховання молоді, та полегшення виконання викладацьких завдань по даному предмету у школі села Підріжжя і розширення кола учасників навчального процесу за допомогою сучасних технологій Інтернету. Метою роботи є проведення глибокого аналізу та порівняння різноманітних методів та технологій призначених для створення веб-ресурсів, дослідження як використовуються дані технології в середній освіті для різних задач.

Для цього необхідно опрацювати відповідні джерела та визначити соціально-педагогічні проблеми застосування інформаційних технологій у середній школі та проаналізувати сучасні веб-рішення в предметній області. При розробці сайту важливо обґрунтувати вибір засобів розробки. Розробивши веб-сайт, організувати його тестування та налагодження.

Для розробки і впровадження веб-ресурсу було застосовано низку методів. Важливими теоретичними методами були аналіз, узагальнення, систематизація й класифікація, які дозволили належно вивчити нормативно-правові акти, наукові та навчально-методичні матеріали, публікації й електронні ресурси з проблеми дослідження.

Важливо, що вчитель у професійній діяльності стикається з проблемою впровадження сучасних ефективних технологій, тому виникає необхідність

знаходження оптимальних способів використання даних технологій у практиці викладання.

Отримані результати дозволяють ефективніше організувати роботу вчителя під час вивчення нових тем. Ресурси мережі є безцінною базою для створення інформаційно-предметного середовища, освіти та самоосвіти школярів, задоволення їх особистих і професійних інтересів і потреб. Однак сама по собі наявність доступу до Інтернет-ресурсів не є гарантом швидкого та якісного навчання. Дані технології повинні бути спрямовані на комплексне формування навичок та розвиток.

Ідея створення сайту підтримана учительським колективом та заінтригувала школярів. Тепер кожна дитина добре володіє сучасними гаджетами та комп'ютером і якісно створений сайт, який буде задовольняти естетичні та інтелектуальні потреби школяра, буде мати високий рейтинг і затребуваність серед учнів. Його особливістю має бути відповідне художнє оформлення, яке буде вказувати на його специфіку. Для цього потрібно буде застосувати технології, які надають такі переваги: надійність, інтеграція із сервісами Google, простий доступ до різноманітних файлів, розміщених в Інтернеті та багато чого іншого, затребуваного користувачем. Сайт, що дуже важливо, буде доступний у мобільній версії. Клієнтська частина сайту буде дозволяти користувачам спілкування із учителем та своїми однолітками, користування електронними посібниками (Біблія, історія християнства, т.і.), перегляд відео і фото, завантаження на сайт власних файлів. Сайт надасть можливість корисного спілкування із дітьми, які мають інтерес до християнської освіти із всієї України.

Звичайно цей сайт буде нести в собі цікаву інформацію і про школу, для якої він розробляється. Після завершення усіх етапів розробки ми отримаємо Інтернет-сайт загальної середньої освіти, який на високому рівні продуманий, гнучкий і стане не тільки реальним інформаційним каналом, а й творчою лабораторією для учасників освітнього процесу, що відображає і активізує виховне життя, і одночасно - стане високотехнологічним інструментом саморозвитку шкільної спільноти.

## **РЕАЛІЗАЦІЯ СПОВІЩЕНЬ ТА ОНОВЛЕНЬ ДАНИХ ДЛЯ СИСТЕМИ АДМІНІСТРУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ОФІСНИХ ЦЕНТРІВ**

*Палій А.Ю., Глинчук Л.Я.*

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки,  
*e-mail:andretanforever@gmail.com, lydmilaglin@ukr.net*

### **Постановка проблеми:**

Під час реалізації системи багатоповерхових офісних центрів виникло ряд проблем, рішенням яким довелось шукати. Для вирішення однієї з них, а саме: обмін інформацією між різними частинами та різними користувачами, довелось проаналізувати багато методів та схожих реалізацій. Проблема полягала в тому,

що інформація, яка швидко змінювалась, повинна одразу оновлюватись в інтерфейсі користувачів та в інтерфейсі адміністраторів, які мали до неї доступ.

#### **Мета дослідження:**

Для того аби інформація швидко і надійно переходила від одного користувача до іншого, необхідно дослідити схожі проблеми в великих системах, та проаналізувати рішення які були вибрані, для вирішення цих проблем. Також необхідно вивчити наявні в даній сфері аналогічні інструменти для роботи з даними та їх доставкою, які могли б стати альтернативою. Для кращого розуміння проблеми, та впевненості в доцільності підбраного рішення, необхідно протестувати вибрані рішення та дізнатись їх слабкі та сильні сторони [1].

#### **Результати дослідження:**

Дослідивши дану проблему було вирішено реалізувати систему на прикладі систем з оновленням інформації за принципом «real-time». Цей принцип підходить для типу нашої проблеми та основні його реалізації дадуть можливість оновлювати інформацію в реальному часі та з мінімальною затримкою.

Аналізуючи системи, які вирішили дану проблему, було знайдено 2 методи, які допоможуть реалізувати оновлення інформації в реальному часі. Такими методами є: AJAX – асинхронні HTTP- запити, які дозволяють без перезавантаження веб-сторінки отримувати дані від сервера та веб-сокети – новий тип з'єднання між сервером та клієнтом, який підтримує постійне з'єднання, в якому кожен з учасників може «емітити» події, а інший буде мати можливість реагувати на ці події.

Розглянувши цих два підходи було знайдено їх слабкі та сильні місця. В AJAX – основною проблемою є те що він «односторонній», тобто може надсилатись лише з клієнта на сервер. Так як в нас до сервера може бути під'єднано декілька клієнтів, і кожен з них може оновлювати дані і реагувати на оновлення, то доводить надсилати з певним періодом запити, які будуть перевіряти наявність оновлень для клієнта. Таким чином буде реалізовано емуляцію «real-time». Веб-сокети не мають цієї вади проте мають гіршу підтримку браузерами та в певні моменти часу, при не стабільному з'єднанні можуть втрачати свої події [2].

#### **Висновки:**

Для знаходження компромісу між цими двома підходами, було вирішено використовувати бібліотеку Socket.io, яка частково вирішує проблеми веб-сокетів, та дає їм кращу підтримку в браузерах, але не дає змоги не втрачати дані при поганому з'єднанні. Для вирішення цієї проблеми застосовуються AJAX запити, для контролю втрат, які час від часу будуть перевіряти, чи не було втрат при передачі.

#### **Список використаної літератури:**

1. Розвиток інформаційних технологій. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://it-tehnolog.com/statti/rozvitok-informatsiynih-tehnologiy>.
2. Самойленко В.В. Менеджмент трудового потенціалу підприємства та його інноваційна перспектива. Економічний розвиток в сучасному просторі та часі. — 2010. — С. 440.

# АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN У СФЕРІ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*П'ятачук М.*

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

*email: pyatachukmisha2378@ukr.net*

## **Постановка проблеми:**

Сьогодні багато людей говорить про Blockchain технологію, але далеко не всі розуміють, що це таке, навіщо вона потрібна і чому навколо її стільки уваги.

Багато аналітиків вважають винахід цієї технологи справжнім проривом, за значимістю можна порівняти з винаходом інтернету.

Наразі більшість, безпосередньо асоціює Blockchain з криптовалютою bitcoin, однак це припущення зовсім невірне, Blockchain – основа усіх популярних криптовалют.

## **Мета дослідження:**

Мета роботи є визначення актуальності Blockchain-технології на сучасні технології та майбутня перспектива напрямків застосування даної технології в функціонуванні різних систем [1].

## **Результати дослідження:**

Технологія Blockchain має значний потенціал застосування у різних сферах діяльності, однак найбільш перспективною сферою застосування цієї технології є інтернет і кіберфізичні системи. Технологія Blockchain пропонує рішення проблеми безпеки і конфіденційності у середовищі Інтернет речей, забезпечуючи новий обчислювальний шар, де дані можуть бути безпечно оброблені та проаналізовані, залишаючись приватними. Щодо принципу роботи Blockchain, то цифрові записи об'єднуються в так звані "блоки", які згодом пов'язуються приховано та хронологічно в ланцюжок за допомогою складних математичних алгоритмів. Кожен блок пов'язаний з попереднім і несе у собі набір записів. У Blockchain використовується процес шифрування відомий як "хешування" [2]. Це є хід отримання унікального цифрового ідентифікатора для об'єкту. Хешування виконується великою кількістю різних комп'ютерів, які працюють в одній мережі. Якщо в результаті їх підрахунків всі вони отримують однаковий результат, то блоку присвоюється унікальний цифровий підпис. Як тільки реєстр буде оновлено і буде зображено новий блок, він більше ніколи не буде змінений. Таким чином його підробити неможливо, але до нього можливо долучати нові записи. Важливо враховувати те, що реєстр оновлюється на всіх комп'ютерах одночасно. Також важливо вказати те, що завдяки природі бази даних Blockchain, злом хакерів є неможливим, адже їм для цього потрібно одночасно отримати доступ до копій усіх баз даних на всіх комп'ютерах мережі.

Наразі Blockchain застосовується в таких сферах:

– Ідентифікація особистості. На основі технології Blockchain працюють сервіси в області ідентифікації і підтвердження прав доступу. Вони створюють цифровий аналог посвідчення особи. До таких стартапів відносять NYRP, BlockVerify, OneName і інші;



- Авторські права. Платформа Ascribe використовує доповнюючий реєстр, в який художники, музиканти, винахідники можуть зберігати авторські права за допомогою захищених ідентифікаторів.
- Голосування. Поки що відкритий реєстр використовується тільки в приватних голосуваннях. Однак в університеті штату Вірджинія хочуть впровадити технологію, що базується на Blockchain. Це знизить ймовірність фальсифікації до нуля;
- Управління та юриспруденція. Потенціал Blockchain в цій сфері безмежний. В ідеалі може бути створена система зі звітністю представників місцевої і державної влади, зберігання даних про бюджет. Уже зараз є проекти на кшталт Borderless, які об'єднують в собі юридичні та економічні послуги;
- Музика. Проект Bittunes дозволяє виконавцям композицій зберегти за собою права і займатися продажем власних робіт. Є й інші сервіси, націлені на поширення незалежної музики і просування виконавців;
- Благодійність. Blockchain з його здатністю записувати і зберігати дані дуже ефективний в сфері благодійності. Так в платформі GiveTrack представлена відкрита інформація про пожертвування до фондів і їх витратах. Це ефективний інструмент у боротьбі з «терористами благодійності»;
- Нерухомість. Впровадження Blockchain в сферу нерухомості здатне її значно вдосконалити. Прискориться процес покупки-продажу, з'явиться інструмент надійного зберігання даних про права на власність і так далі. Технологія Blockchain застосовується в сфері послуг, біржовий і звичайної торгівлі. Потенційно вона може бути корисною всюди, де необхідна звітність, перевірки автентичності чого-небудь, зберігання даних [3].

#### **Висновок:**

Робота Blockchain дуже надійна і практично не схильна до збоїв як у результаті внутрішніх помилок, так і зовнішніх чинників. Blockchain може бути використаний не тільки для створення криптовалюти, але і в багатьох інших сферах діяльності суспільства. Одним з таких перспективних способів використання суті криптовалюти можуть стати різноманітні реєстри та списки користувачів. Будь то земельний реєстр або міжвідомчі відносини, всі транзакції будуть верифікувати засобами самої системи і проходити в рази швидше.

#### ***Список використаної літератури***

1. Mougayar. W. The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology / W. Mougayar — New York USA : John Wiley & Sons Inc. 2016. — 15 p.
2. Blockchain, як технологія [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://dou.ua/lenta/articles/why-is-blockchain-in-trends/>
3. Практична користь Blockchain [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://prostocoin.com/blog/blockchain-guide>

# СТВОРЕННЯ ANDROID ДОДАТКУ НА ОСНОВІ МОВИ JAVA

*Руденко К.С.*

Центральноукраїнський державний педагогічний  
університет ім.В.Винниченка  
email: [krudenko317@gmail.com](mailto:krudenko317@gmail.com)

## ЗАГАЛЬНЕ УЯВЛЕННЯ ПРО АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ANDROID ДОДАТКІВ

“За год было продано 1,32 млрд смартфонів с Android или 85,9% от общего количества и около 215 млн смартфонів iPhone или 14%. Для сравнения: в 2016 году продажи смартфонів с Android и iOS составляли 1,27 млрд и 216 млн единиц соответственно. “ - загальна статистика продажу з усього світу.

В кожного з нині присутніх є, або був, гаджет з ОС Android, у батьків, з великою ймовірністю, саме андроїд.

Доступність гаджетів з ОС Android є найвищою в світі, на даний момент, що дає перспективу розробки багатьох додатків. Попит на гаджети, створює попит на додатки.

Сучасний світ важко уявити без гаджетів, лінх, а саме лінх, породжує зацікавленість людей в користуванні все новими і новими додатками.

### СПІЛКУВАННЯ В НАШ ЧАС

Актуальність месенджерів важко переоцінити на сьогоднішній день. Спілкування відбувається як на офіційному рівні, так і в дружньому. Мало хто, досі відсилає поштових голубів.

Саме тому мною був обраний додаток - месенджер. Враховуючи різноманітність поставлених задач, або питань в епоху інтернету, я створив додаток-флудер.

Флудер - з англійської ( flood ), тобто потік інформації. Це щось схоже, на методику мозкового шутрму, до якого запобігають деякі компанії при вирішенні важких питань.

Основною метою є збір інформації, більшість якої є неактуальною, та менша частина відбирається, оброблюється й виносяться висновки.

### ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПЗ

Для даної задачі не важливо створювати чітко сформовану БД, адже важливо “накидати” варіанти, а вже потім розроблювати.

Також, такий варіант БД може зустрітися при ОСОБЛИВИХ замовниках, коли вирішення задачі є набагато простішим, ніж цього вимагають.

БД на основі Firebase, фіксується лише саме повідомлення. Для зручності, при запуску програми, фіксується ім'я користувача, або nick-name. Користувач может пропустити цей крок, тоді йому будет прив'язаний статус ANONYMOUS.

Загальний список повідомлень представлений у форматі RecyclerView - стандартний засіб відтворення списків в Android додатках.

Структура додатку - неповний MVVM ( Model-View-ViewModel). Архітектура коду є дуже важливою, у разі створення громісткого додатку, або створення додатку не однією людиною. Мій додаток є лише освітленням загального питання.

Дизайн ПЗ стандартний, при створенні додатків в Android Studio, знову ж таки, через ідею створення додатку ( освітлення питання ).

Важливим етапом розробки, є додавання іконки. Це перше, про що мають думати дизайнери, якщо такі є, або ви самі, при розробці додатків. Іконка - перше, на що звертає увагу користувач, при відкритті вашого ПЗ.

## **GOOGLE PLAY SERVICES В РОЗРОБЦІ ANDROID ДОДАТКІВ**

*Собецька О.П.*

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

*email: osobetska@gmail.com*

Сервіси Google Play (Google Play Services) дозволяють значно розширити функціонал мобільного додатку, використовуючи найновіші розробки від Google. Це платформа, призначена для інтеграції продуктів Google, через можливість використання API (Application Programming Interface) цих продуктів.

Означення: API – інтерфейс для програмування додатків. Інтерфейс, який дозволяє розробникам використовувати готові частини коду в побудові власних програм, додатків.[2]

Одним із найбільш популярних сервісів Google є сервіс Google Карт (Google Maps). Розглянемо приклад реалізації мобільного додатку із використанням Google Maps API, що дозволить користувачу визначати своє поточне місцезнаходження.

Для розробки використовуємо IDE (інтегроване середовище розробки) Android Studio. В даному IDE встановлені та налаштовані інструменти Android SDK (Software Development Kit – комплект розробки програмного забезпечення), що компілюють написаний код і всі необхідні файли у файл APK – програмний пакет Android, який є архівним файлом із розширенням *.apk*. Але ці інструменти не включають у себе усе необхідне для розробки. Саме тому, щоб розробляти Android додаток з використанням сервісів Google Play потрібно також встановити та налаштувати Google Play services SDK, який можна додати з допомогою Android SDK Manager.

Для реалізації функціоналу Google Карт потрібно отримати API ключ, щоб отримати доступ до сервісу Google Maps. Ключ потрібно записати у відповідному файлі, який було створено в папці проекту, з назвою «*google\_maps\_api.xml*».

За замовчуванням, файл з назвою «*MapsActivity.java*» містить клас з описаним функціоналом карт. Вигляд карт описується у файлі з назвою «*activity\_maps.xml*». Після компіляції та запуску проекту на екрані будуть відображені карти. Для того, щоб надати доступ додатку на визначення місця знаходження користувача, потрібно вказати відповідні дозволи у файлі маніфесту («*AndroidManifest.xml*»):

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.example.myapplication" >
    ...
    <uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"/>
    ...
</manifest>
```

Після того, як доступ надано користувач має можливість знайти своє місцезнаходження, натиснувши на відповідну кнопку.

Було розглянуто приклад створення простого мобільного додатку з використанням сервісу Google Maps для визначення поточного місця розташування користувача мобільного пристрою.

#### **Список використаних джерел:**

1. Дейтел П. Android для разработчиков.3-е издание. / П. Дейтел, Х. Дейтел, А. Уолд., 2016.
2. Программирование под Android. 2-е издание / Б.Харди, Б. Филлипс, К. Стюарт, К. Марсикано., 2016.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ВІДДЗЕРКАЛЮВАННЯ НА ПРИКЛАДІ САЙТУ ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ**

**Філюк І. С.**

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

*e-mail: ivannaf1997@ukr.net*

Пріоритетом розвитку сучасної освіти України є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечує подальше вдосконалення освітнього процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві. Для ефективного функціонування системи освіти (регіональної, національної) важливого значення набуває активне використання міжнародних джерел та веб-ресурсів в інформаційному забезпеченні освіти, оптимальне впровадження комунікаційних технологій у навчальний процес. Одним із важливих чинників їх використання в системі освіти є інформаційна компетентність педагога.

Актуальність дослідження. У новому інформаційному суспільстві вчителю інформатики необхідно освоювати нові інформаційно-комунікаційні технології, йти в ногу з часом, щоб бути вчителем успішним, компетентним, обізнаним у нових технологіях і направляти їх на корисне використання – навчання учнів своєму предмету. А для цього варто створити в мережі Інтернет таке середовище, яке б з одного боку цікавило учнів, а з іншого було навчальним, направляло діяльність дитини на навчання. Саме таким середовищем і може бути сайт вчителя інформатики. А для ефективного його використання необхідно використовувати засоби дзеркалювання. І саме дзеркала створюють головним чином з метою зниження навантаження на головний сайт.

Мета дослідження – розробити сайт вчителя інформатики з використанням засобів дзеркалювання.

Досягнення мети вимагає виконання таких завдань: проаналізувати освітні веб-ресурси як складову навчально-виховного процесу, описати персональний сайт вчителя інформатики як ефективний інструмент формування та розвитку інформаційної компетентності; розкрити поняття «хостингу» та його види; дати характеристику поняттю «дзеркало сайту», розробити сайт вчителя інформатики з використанням засобів дзеркалювання.

Об'єкт дослідження: персональний сайт вчителя інформатики.

Предмет дослідження: процес розробки сайту вчителя інформатики та використання засобів його дзеркалювання.

Стан дослідження проблеми. Сучасні Інтернет-технології в освітній діяльності досліджують вітчизняні і зарубіжні учені В. Биков, Н. Болдирєва А. Гуржій, Н. Морзе, Е. Патаракін, Тім О'Рейлі та ін., які однозначно зазначають, що використання Інтернет-ресурсів створює умови для розвитку нових інноваційних методів навчання, умови для розвитку особистості студента, його творчої самореалізації. Процес розроблення веб-сайтів навчальних закладів як обов'язкового складника освіти представлений у працях таких дослідників, як Л. Карташова, С. Матвєєва М. Пальчук, Ю.Романюк, Т. Яшина, Джона Тіффін та ін., які визначають, що саме використання навчального веб-сайту у процесі навчання може сприяти максимально повній та ефективній реалізації можливостей Інтернет-ресурсів.

Сьогодні створення персонального сайту вчителя-предметника – це вимога сучасного інформаційного світу. Створення сайту відкриває для педагогічної діяльності нове середовище і нові можливості. Сайт стає робочим інструментом учителя та надає можливість для організації взаємодії педагогів, вчителів, батьків: при дистанційному навчанні учнів, при організації проектної діяльності, допомагає налагодити спілкування, зв'язок зі своїми учнями і колегами [3, с. 6].

Сайти є дзеркалами, якщо на сторінках за відповідними адресами ([blog1.ru/stranica.html](http://blog1.ru/stranica.html) і [blog2.ru/stranica.html](http://blog2.ru/stranica.html)) представлений однаковий контент. Сайти також є дзеркалами, якщо налаштований серверний редирект, який перенаправляє відвідувачів і пошукових роботів зі сторінок другорядного сайту на аналогічні їм сторінки основного сайту. Наприклад, редирект перенаправляє зі сторінки [blog1.ru](http://blog1.ru) на сторінку [blog2.ru](http://blog2.ru), а зі сторінки [blog1.ru/stranica.html](http://blog1.ru/stranica.html) – на [blog2.ru/stranica.html](http://blog2.ru/stranica.html).

Найпростішим прикладом сайту і його дзеркала є дві версії сайту з [www](http://www) і без [www](http://www): [blog.ru](http://blog.ru) і [www.blog.ru](http://www.blog.ru). Дві таких адреси завжди з'являються на сайті в момент його створення. Пошукові системи вважають ці версії як два самостійних сайти. Версії ці є повними дублями, що не бажано для просування проекту. Такі домени потрібно склеювати, щоб в пошуку брала участь тільки одна версія сайту.

Звернемо увагу на те, що дзеркала, необхідні сайту, якщо: навантаження відвідування на сайті змінюється хвилеподібно, існує значна ймовірність перевантаження; необхідно забезпечити резервування даних, яке виявиться

корисним при збої обладнання; важливо не втратити відвідувачів, які вводять в пошук назву домену з помилкою; необхідно зберегти трафік, позиції сайту, PR при перенесенні сайту з домену на домен.

Склеювання дзеркал – об'єднання декількох ресурсів в один проект, злиття декількох версій сайтів в одну в індексі пошукових систем. Причиною склеювання сайтів може виступати бажання власника ресурсу, наприклад, після помилкового визначення пошуковими роботами головного дзеркала сайту. Склеювання сайтів може статися і автоматично, як результат дії алгоритмів пошукових систем, коли пошуковий робот вважатиме якийсь сайт аналогом іншого [2, с. 57].

Висновок. Створення дзеркал сайту допомагає вирішувати найрізноманітніші завдання. Найчастіше дзеркала використовуються для створення декількох різних джерел якоїсь однієї інформації. Користувачі можуть завантажити якийсь великий і популярний файл, будь то програма або фільм, і з сайту і з декількох його дзеркал. В результаті рівномірно розподіляється навантаження і зростає швидкість скачування. Якщо якесь дзеркало перевантажене, то файл можна з легкістю завантажити з іншого дзеркала.

#### **Література:**

1. Биков В. Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення. Комп'ютер у школі та сім'ї. №3 . 2016. С. 3-6.

2. Гуревич Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті : монограф. / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, М. М. Козяр; за ред. член-кор. НАПН України Гуревича Р. С. Львів : Сполом, 2012. С. 56-63.

3. Карташова Л. А. Соціально-економічні та педагогічні вимоги до інформаційно-технологічного забезпечення сучасного вчителя загальноосвітнього навчального закладу. Вища освіта України №3 (додаток 1). 2009 р. Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». Київ : Генеза. 2009. С. 534-539.

## **ПІСЛЯОБРОБКА В ІГРОВІЙ ІНДУСТРІЇ**

**Фурлетов А.В.**

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

***e-mail: artemfurletov6@gmail.com***

Післяобробка - це процес застосування повноекранних фільтрів та ефектів до буфера зображень камери до того, як він виводиться на екран. Це може значно покращити візуалізацію продукту з невеликим часом налаштування ефектів [1].

Ефекти післяобробки можна використовувати, щоб імітувати властивості фізичної камери або фільму [2].

Ефекти стеку післяобробки:

- Оклюзія
- Автоматична експозиція
- Світіння
- Хроматична аберація

- Градація кольорів
- Глибина різкості
- Зернистість
- Спотворення об'єктива
- Розмитість
- Екранно-просторові відображення
- Віньетка

При розробці гри "The way" в жанрі аркада, пригодницькі було використано віньетку для покращення сприйняття простору, а також деякі комбінації розмиття та хроматичної аберації для позначення особливих станів персонажів.

#### **Література:**

1. Create high-quality visuals in Unity with the Post-Processing Stack - Unity [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://unity3d.com/how-to/set-up-post-processing-stack>
2. Post Processing - Unity [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.postprocessing@2.2/manual/index.html>

## **КРИПТОГРАФІЧНІ МЕТОДИ**

*Чернишов М. В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: maxchernysh13@gmail.com*

Криптографія – це розробка методів перетворення (шифрування) відкритої, доступної до сприйняття інформації на шифротекст недоступний для сприйняття з метою захисту інформації від несанкціонованого доступу. Такі методи (способи) перетворення інформації називають шифрами, а процес застосування шифру до інформації, що потребує захисту, – шифруванням[2].

Комбіновані методи передбачають використання для шифрування повідомлення відразу декількох методів. Найбільш відомими комбінованими шифрами є: DES, ГОСТ 28147-89 та AES. В основах їх алгоритмів лежать методи заміни, перестановки та гамування[1].

При розробці власного комбінованого шифру було використано наступні методи: протокол Діффі-Хеллмана, шифр Цезаря, таблиці Трітемуса та гамування. Процедура зашифрування наступна: спочатку виводимо ключ шифрування за прикладом протоколу Діффі-Хеллмана. Потім використовується шифр Цезаря та таблиці Трітемуса з коефіцієнтом 2. Після цього застосовується метод гамування. Запропонований комбінований шифр було реалізовано на мові програмування C++.

#### **Література:**

1. Мао Венбо. Современная криптография: теория и практика/ Мао Венбо; [пер. с англ]. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. – 768с.
2. Математичні основи криптографії / Г. В.Кузнецов, В. В. Фомичов, С. О. Сушко, Л. Я. Фомичова. – Дніпропетровськ: НГУ, 2004. – 391 с.

## ПОРІВНЯННЯ ХМАРНИХ СХОВИЩ ДАНИХ

*Якушко М.Р.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка  
*e-mail: smile9992013@gmail.com*

Сховища даних – є найпопулярнішими на сьогодні системами для зберігання даних. Особливо це стосується сховищ, в яких передбачена онлайн-функціональність. Вони дають можливість на основі транзакційних даних та інформації з різних джерел формувати повну і реальну картину бізнесу в режимі real-time, що значно підвищує якість і швидкість прийняття рішень. Із зниженням цін на обладнання стають більш дешевими хмарні сховища.

Хмарне сховище даних або, простіше кажучи, хмара – це фізично один або декілька віддалених серверів, на яких зберігаються дані користувачів. Причому сервери можуть знаходитися на значній відстані один від одного, і користувачам невідомо, як саме розподілені дані. Користувачі і бізнесові компанії обирають онлайн-сховища, тому що це зручно, безпечно і економічно.

Найбільш відомими та використовуваними хмарними середовищами є такі як Amazon S3, Google Cloud Storage і Dropbox. Вибір того чи іншого сховища обумовлюється потребами та можливостями користувачів, операційної системи, яку він використовує тощо. Порівняємо переваги, недоліки та обсяги простору зберігання, що надається користувачеві безкоштовно, для деяких сховищ (Таблиця 1):

Таблиця 1

Найпопулярніші хмарні сховища	Розмір сховища, який можна отримати безкоштовно	Переваги	Недоліки
Dropbox	2 Гб + бонуси	зручні клієнти для різних платформ	малий обсяг простору виділяється безкоштовно
		функціональний web-інтерфейс	максимум можливостей – тільки для бізнес-клієнтів
OneDrive	5 Гб	стабільність і висока швидкість в роботі	невеликий обсяг місця на диску в безкоштовному тарифі
Яндекс Диск	(10 Гб + бонуси)	висока швидкість доступу	середній рівень функціональності
		лояльні тарифи	відносно невеликий обсяг в безкоштовному тарифі
Google Drive	15 Гб	відмінні можливості web-клієнта	настільний додаток нічим не виділяється серед подібних рішень



		безлімітний простір для зберігання фото	дисква квота витрачається на інші сервіси
Mega	До 2017 - 50 Гб, зараз - 15 Гб + бонуси	інтегрований чат	відносно невисока швидкість доступу
		плагіни для браузерів	ліміти на трафік
		знижка при покупці простору разом з Office 365	мало додаткових функцій

За останній час хмарні сховища даних набули великої популярності. Адже з ростом мобільного та користувацького контенту немає причин очікувати, що ці темпи будуть сповільнюватися. А значить у хмарних сховищ велике майбутнє.

### Список використаних джерел:

1. Сравнение облачных хранилищ данных [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://pro-spo.ru/cloud-technology/4858-sravnienie-oblachnyx-xranilishh-dannyx>
2. Облачное хранилище [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://aws.amazon.com/ru/what-is-cloud-storage/>
3. 6 небезпечних сигналів при виборі ідеального хмарного сховища [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/growth-center/resources/6-security-red-flags-when-identifying-the-perfect-cloud-storage-solution>

## ДОСЛІДНИЦЬКІ НАВЧАЛЬНІ ПРОСТОРИ НА ПЛАТФОРМІ GO-LAB

*Яскевич Ю.В.*

Київський університет імені Бориса Грінченка

*e-mail: [vyaskevych.fitu17@kubg.edu.ua](mailto:vyaskevych.fitu17@kubg.edu.ua)*

Платформа Go-Lab (<https://www.golabz.eu/>) включає в себе більше 600 лабораторій, що надаються різними міжнародними провайдерами, більш ніж 40 додатків (підтримують запити, експерименти, комунікації та відображення), і більше 1000 опублікованих дослідницьких навчальних просторів (Inquiry Learning Spaces - ILSs), створених вчителями та експертами. У ILS учитель об'єднує лабораторії, додатки та інші ресурси (зображення, відео, статті тощо) для створення онлайн-уроку за технологією дослідно-пізнавального навчання, щоб поділитися з учнями. Для того, щоб створити ILS і зібрати різні ресурси, вчителі можуть використовувати середовище Graasp (<https://graasp.eu/>), яке є складовою екосистеми Go-Lab.

ILS створюється на основі базового циклу дослідження Go-Lab і складається з наступних етапів:

- Орієнтація (Orientation)

На першому етапі викладаються основні поняття, визначається тема, яка буде обговорюватися в подальшому. Головним завданням є огляд теми.

Фокусується увага на стимулюванні інтересу та цікавості щодо проведення запиту в учнів.

- Концептуалізація (Conceptualization)

Другий етап може містити дослідницькі питання (Questions) та/або гіпотези (Hypothesis). Гіпотеза - це формулювання твердження або набору тверджень, тоді як запит - це формулювання досліджуваних питань. Отже, учні мають зосередити свою увагу на одному чи декількох питаннях, які відносяться до вивчення певної теми.

- Дослідження (Investigation)

Третій етап може складатися з дослідження (Exploration), експерименту (Experimentation) та інтерпретації даних (Data interpretation). Дослідження - пошук нових знань або систематичне дослідження з метою встановлення фактів. Експеримент зосереджується на виборі змінних, значень та порядку маніпуляцій, відповідно до створеної гіпотези. Інтерпретація даних фокусується на виведенні зібраних даних.

- Висновок (Conclusion)

На цьому етапі учні роблять висновки щодо відповідності гіпотез, які були сформульовані, результатам експериментів / досліджень.

- Обговорення (Discussion)

Обговорення стосується отриманих знань та результатів через спілкування та роздуми. Комунікація передбачає можливість ділитися результатами дослідження з іншими, тоді як Рефлексія - це процес опису, критики, оцінки та обговорення всього процесу запиту або конкретної фази.

При створенні дослідницького навчального простору новий ILS міститиме 5 блоків, що відповідають етапам моделі дослідницького навчального циклу, які були зазначені вище, а також 4 блоки, які за замовчуванням не відображаються для учнів, які працюватимуть з даним ILS. Додаткові блоки: Інформаційна панель для студентів (Student Dashboard), інформаційна панель для викладачів (Teacher Dashboard), About, сховище (Vault).

#### ДЖЕРЕЛА

1. Вембер В.П. Використання екосистеми Go-Lab для організації дослідницького навчання // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. - №2(5). – 2018. – С.41-50. ISSN: 2414-0325. – DOI : <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2018.5.4150> – Режим доступу: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/163#.XGfdgS3vWog>

## ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ СОРТУВАННЯ ДЛЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

*Ященко Я. Ю.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: yaschenko.ya.yu@gmail.com*

Час роботи алгоритму для тих або інших вхідних даних вимірюється в кількості елементарних операцій, або "кроків", які необхідно виконати. Проте, як правило, при цьому не потрібна велика точність. Для досить великих вхідних

даних стали множники і доданки нижчого порядку, що фігурують у виразі для точного часу роботи алгоритму, нівелюються ефектами, що викликані збільшенням розміру вхідних даних. Надалі під великими даними маються на увазі дані великого об'єму.

Іноді сортований список виявляється настільки великий, що він не поміщається цілком в пам'ять комп'ютера. Хоча досліджувані алгоритми передбачають упорядкування ключів, мається на увазі, що ці ключі пов'язані з цілими записами. У багатьох випадках довжина запису значно перевищує довжину ключа. Іноді довжина запису дуже велика і перестановка двох записів займає стільки часу, що аналіз ефективності алгоритму повинен враховувати як число порівнянь, так і число обмінів.

Іноді допустимо оголосити масив, розмір якого достатній для розміщення всіх необхідних даних, хоча розміри цього масиву і значно перевищують доступний обсяг пам'яті комп'ютера. Тоді операційна система користується віртуальної пам'яттю, і слід враховувати ефективність її використання. Однак навіть і в цьому випадку обсяг обмінів між оперативною пам'яттю і дисками може бути значним. Навіть в ефективних алгоритмах сортування на кшталт "Швидкого сортування" співвідношення між частинами розбиття і довжиною блоку логічної пам'яті може виявитися таким, що воно призведе до великої кількості перезаписів блоків. Нерідко ця проблема не усвідомлюється, поки програма не буде реалізована на комп'ютері, причому її швидкість виявляється настільки незадовільною, що доводиться застосовувати засоби технічного аналізу (профілювання) для визначення вузьких місць. Навіть і в цьому випадку аналіз може виявитися малоінформативним або взагалі безрезультатним, якщо операційна система не надає інструментів відстеження обмінів у віртуальній пам'яті.

Для з'ясування ефективності алгоритмів сортування доведеться підраховувати число виконуваних ними порівнянь. Однак обсяг роботи з читання або запису на диск блоків віртуальної пам'яті може значно перевищувати трудомісткість логічних і арифметичних операцій. Ця робота виконується операційною системою, і тому немає реальних засобів впливу на її ефективність.

У результаті більшість алгоритмів сортування виявляються непрактичними для великих даних.

### **Література:**

1. Управління зовнішньою пам'яттю [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://forum.fizmat.tnpu.edu.ua/index.php/%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D1%8F\\_%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%96%D1%88%D0%BD%D1%8C%D0%BE%D1%8E\\_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%27%D1%8F%D1%82%D1%82%D1%8E](http://forum.fizmat.tnpu.edu.ua/index.php/%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D1%8F_%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%96%D1%88%D0%BD%D1%8C%D0%BE%D1%8E_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%27%D1%8F%D1%82%D1%82%D1%8E).

---

# Математика

---

## ПОБУДОВА ТА АНАЛІЗ НЕЧІТКИХ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ РОЗВИТКУ ПОПУЛЯЦІЙ

*Авраменко О.В., Іванов Є.І.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

*e-mail: oavramenko777@gmail.com, ivanovevgen995192@gmail.com*

На даний час розроблено декілька алгоритмів отримання нечітких висновків, які ґрунтуються на базі знань фахівців предметної області у вигляді сукупності предикатних правил – алгоритми Мамдані, Цукамото, Такагі-Сугено, Ларсена. Існують також різні підходи у приведенні до чіткості, зокрема, центроїдний підхід, підходи першого та середнього максимуму, критерій максимуму, а також висотна дефазифікація. Існує узагальнення нечітких динамічних системи за умови довільної функції належності для моделей розвитку ізольованої популяції та взаємодії двох популяцій.

У цій доповіді представлено дослідження умов збіжності чисельного розв'язку для функцій належності різного вигляду. Досліджено зміну чисельності популяції з часом при різних початкових значеннях її чисельності та різниці коефіцієнтів народжуваності та відмирання. Виконано чисельний аналіз процесу збіжності розв'язку для функцій належності різного вигляду (лінійна, дробово-раціональна, синусоїдальна та функція Гауса). Побудовано біфуркаційні діаграми, в яких продемонстровано межі збіжності чисельних розв'язків. В результаті лінійна функція належності дала біфуркаційну діаграму, яка практично співпадає з діаграмою для звичайної динамічної моделі.

Отже, апарат нечіткої логіки істотно розширив можливості побудови нових нечітких динамічних моделей, зокрема, на основі апарату нечіткої логіки за алгоритмом Такагі-Сугено створено нечіткі моделі розвитку ізольованих популяцій.

## ЗАДАЧІ ІСТОРИЧНОГО ЗМІСТУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У 7-8 КЛАСАХ

*Билим А.В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: nyrka.venechkina@gmail.com*

Проблема активізації пізнавальної діяльності учнів – одна з найбільш актуальних на сучасному етапі розвитку педагогічної теорії та практики. Важливо, щоб дитина активно включалася в процес навчання, щоб вчення не сприймалося ним як нудна обов'язкова праця.

Проблему розвитку пізнавальної активності школярів можна вирішувати різними способами. В силу вікових особливостей дітей-школярів одним з

провідних прийомів активізації пізнавальної діяльності виступає реалізація міжпредметних зв'язків.

Методисти та вчителі виділяють використання історичного матеріалу на уроках математики як спосіб розвитку пізнавальної активності школярів, однак дане питання в нашій країні є недостатньо вивченим. Порівнюючи з іншими країнами (наприклад США), де активно просувають етноматематику, в Україні не приділяють такої уваги даному питанню.

Історичні задачі займають важливе місце в навчанні математики. При вирішенні таких задач учні не тільки засвоюють поточний матеріал, але і розширюють свій кругозір. Звернення до історії не тільки спонукає дітей глибше і докладніше вивчати минуле, але й змушує уважніше та обережніше ставитися до навколишнього світу.

Історичні задачі здатні позитивно впливати на пізнавальний інтерес школярів. Математичні поняття, які фігурують в таких задачах, асоціюються в подальшому у дітей не тільки з сухими цифрами та означеннями, але і з цікавими історичними подіями, що значно підвищує інтерес.

Використання історизмів на уроках математики сприяє формуванню і розвитку пізнавального процесу, а також є важливою умовою гуманізації освіти, ефективності навчально-виховного процесу і розвитку учнів.

На мій погляд, доцільність використання в шкільній математичній освіті історичних задач полягає в наступному:

1. Введений на уроках історичний матеріал підсилює творчу активність учнів. Це відбувається за допомогою включення їх в пошук нових способів вирішення цікавих історичних задач. Через огляди життя і діяльності великих математиків, учитель має можливість познайомити учнів з самим поняттям творчості, з творчістю в науці.
2. За допомогою історичних задач педагог може дати можливість учням самим приходити до формулювання теорем, так би мовити, знову їх «відкривати», спонукати в учнів цікавість до історії математики. Зазвичай це все сприяє навчанню школярів вмінню самовизначатися, відстоювати власні погляди і переконання.
3. Ретельно продумані і організовані вчителем наукові суперечки на уроках, засновані на обговоренні історичних проблем математики, сприяє вихованню в учнів терпимості до чужої думки, поваги до себе через повагу до інших, тобто толерантності. Вони також навчають здатності до міжособистісних взаємодій – комунікативних умінь і навичок, здатності до вирішення конфліктних ситуацій.
4. Історичний матеріал покликаний підвищувати рівень грамотності, ерудованості та всебічної розвиненості, а також спонукає дітей до розширення кругозору.

Застосування історичного матеріалу на уроках математики показує взаємозв'язок математики з загальнолюдською культурою, а її розвиток наближує математику до життя і навколишньої дійсності, що сприяє підвищенню інтересу учнів до предмету, сприяє ціннісному відношенню до математичних знань.

Підготовка до уроків, які міститимуть історичний матеріал, може відбуватися за таким планом:

1. Визначення місця використання історичного матеріалу при вивченні теми;
2. Встановлення зв'язку історичного матеріалу з елементами даної теми;
3. Визначення місця використання історичного матеріалу на уроці;
4. Вибір найбільш ефективних засобів використання історичного матеріалу;
5. Продумання можливостей по включенню цього матеріалу і використання в подальшому на уроках математики або в позакласній роботі.

Для того, щоб робота по включенню історичних задач була більш продуктивною необхідно починати роботу з першого класу, проводити її систематично, співвідносити матеріал з віковими можливостями.

Аналіз навчально-методичних комплектів, які використовуються в сучасних школах дозволив зробити наступні висновки:

1. Не всі сучасні навчальні програми передбачають введення історичного матеріалу в процес навчання;
2. В основному, історичний матеріал представлений у вигляді сторінок історії, які знайомлять учня з різноманітними подіями, вченими і поняттями, старовинними задачами, взятими із давніх математичних збірок.

Тобто, не дивлячись на те, що, як доводять опитування, вчителі зацікавлені у використанні на уроках подібного матеріалу, вони не мають необхідного матеріалу, тому не можуть співпрацювати з підручниками та методичним матеріалом в повній мірі, оскільки вони не надто «багаті» на задачі історичного змісту.

На стадії експерименту, в 7-мі класі було проведено уроки та бесіди з використанням історичного матеріалу. Навчальний експеримент сприяв підвищенню рівня знань учнів з математики, а також покращився рівень пізнавальної діяльності учнів.

Отже, включення історичного матеріалу в процес вивчення математики необхідне, оскільки воно сприяє підвищенню рівня культури учнів, розширенню кругозору, зміцненню пізнавального інтересу, а також поглибленню розуміння досліджуваного фактичного матеріалу.

#### **Література**

1. Саранцев, Г. І. Методика навчання математики в середній школі: Учеб. посібник для студентів мат. спец. пед. вузів і ун-тів / Г.І. Саранцев.- М.: Просвещение, 2002.
2. Александрова, Е.І. Психолого-педагогічні основи побудови навчального предмета «Математика» для початкових класів / Е.І. Александрова // Програма розвиваючого навчання (Система Ельконіна Д.Б. - Давидова В.В.) .- М.: Віта-Пресс, 2002.

## ПРО ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ

*Жугров Д. В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: ghugrov@gmail.com*

Учні вперше знайомляться з комплексними числами у старших класах з поглибленим вивченням математики. Тема «Комплексні числа» дає уявлення про принцип будови числових множин та «закриває» питання щодо відсутності коренів квадратного рівняння з від'ємним дискримінантом.

Технічна складова теми є не складною для сприйняття. І, за певної старанності, учні 11-х класів її легко засвоюють: дії з комплексними числами в алгебраїчній формі схожі на дії над многочленами та на дії зі спряженими ірраціональними виразами. Формула Муавра і тригонометрична форма комплексного числа дозволяють візуалізувати питання.

У роботі розглянуто підходи до розв'язання тригонометричних рівнянь з використанням комплексних чисел, застосування яких дозволяє уникнути громіздких записів та обрахунків. Проаналізовано необхідність використання цих чисел у геометричних задачах на побудову. Розкрито ідеї та висновки французького математика Адріана Дуаді (1935-2006) щодо перетворень площини за допомогою дій над комплексними числами, що призводить до досліджень множини Мандельброта та його фрактальних зображень.

Запропонована схема подачі навчального матеріалу з даної теми та добірка завдань практичного змісту сприятимуть можливості здійснити «не технічний» підхід до вивчення теми і допоможуть учням старшої школи «піднятися» над вивченим до проблем сучасної математичної науки та зрозуміти її колосальне значення для технічного поступу цивілізації.

### **Література:**

1. Балк М. Б., Балк Г. Д., Полуниін А. А. Реальные применения мнимых чисел. К.: Рад. школа, 1988.
2. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра. Підручник для 11 класу з поглибленим вивченням математики. Ч. 2. Х.: «Гімназія», 2011.
3. Шаран О. В. Перетворення площини і комплексні числа (паралельне перенесення, центральна симетрія, гомотетія). *Математика в школі*. 2005. №4. С. 39-43.
4. Яглом И. М. Комплексные числа и их применение в геометрии. М.: Изд-во физико-матем. литературы, 1963.

## **ПОБУДОВА ЗОБРАЖЕНЬ ПРОСТОРОВИХ ТІЛ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА УСПІШНОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ СТЕРЕОМЕТРИЧНОЇ ЗАДАЧІ**

*Зубрицька Д.Б.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: dariazubritckaya@gmail.com*

Проблема зображення просторових тіл є актуальною в сучасній школі, оскільки відіграє важливу роль при реалізації як виховних, розвивальних, так і навчальних завдань. Відомо [1], що зображення просторових фігур є одним з важливих засобів навчання, який спрямований на реалізацію дидактичного принципу наочності. Звичайно, це сприяє утворенню чітких і точних образів у процесі сприймання та усвідомлення умови задачі. Для учнів полегшується перехід від конкретних об'єктів до абстрактних понять за допомогою відокремлення та словесного вираження загальних та істотних властивостей фігур, допомагає встановленню зв'язків між елементами однієї фігури та елементами різних фігур при розв'язуванні задач.

У даній роботі розглядаються основні методи зображення плоских і просторових фігур у паралельній проекції; особливості побудови рисунка у стереометричній задачі з метою максимально повного уявлення про фігуру; можливості реалізації ІКТ при вивченні стереометрії у традиційних та дистанційних школах.

### **Література**

1. Слепкань З. І. Методика навчання математики: підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. Київ : Вища шк., 2006. 582 с.
2. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика : алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2018. 256 с.
- 3.

## **МОДЕЛЮВАННЯ ХВИЛЬОВИХ РУХІВ У БАГАТОШАРОВИХ РІДКИХ СЕРЕДОВИЩАХ**

*Іванов Є.І.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет

імені Володимира Винниченка

*e-mail: ivanovevgen995192@gmail.com*

В статті розглянуті основні підходи, стосовно побудови моделей хвильових рухів у багатошарових рідинних середовищах.

*Актуальність теми* полягає в тому, що даний напрям дослідження становить як загальнонауковий теоретичний інтерес, так і має найрізноманітніші важливі напрямки практичного застосування в різних галузях насамперед – фізики, механіки про що свідчить поява, останнім часом,



великої кількості публікацій по даній тематиці, зокрема з рядом нових результатів можна ознайомитися в роботах вчені В.В.Богородський, Р.Грімшоу, Н.Є.Кочін, Дж.Лайтхілл, Дж.Ламб, Л.М.Мілн-Томсон, Дж.Ньюмен, В.В.Овсянніков, Л.І.Сєдов, Я.І.Секерж-Зенькович, Л.Н.Сретенський, Дж.Стокер, Л.В.Черкесов та ін [1-4].

Вагоме місце, у літературних доробках, в рамках даної статті, необхідно віддати питанню вимірювання фізико-хімічних характеристик для рідких середовищ (якісних, кількісних) – це одна з ключових операцій більшості технологічних процесів.

Аналізуючи наукові розробки, бачимо, що вкрай непростою та актуальною задачею є правильний вибір методів моделювання хвильових рухів, оскільки кожен з них має власні переваги та недоліки [1].

*Предметом даної роботи* є поширення хвильових рухів у багатошаровій гідродинамічній системі з вільною поверхнею та твердим дном.

*Об'єктом дослідження* є хвильові процеси у рідких стратифікованих середовищах.

Розглянемо багатошарові рідинні системи з неоднорідною структурою, тому що саме вони охоплюють широке коло об'єктів та процесів. Постановка задачі фізико - математичного моделювання таких систем, передбачає її успішне вирішення шляхом розробки нових методів та підходів, а також вдосконалення вже відомих [2]. Розв'язання задач поширення хвиль у системах з неоднорідною структурою має важливе практичне значення, оскільки безпосередньо застосовується у океанології, біомеханіці, гідравліці, гідроакустиці, в багатьох галузях машинобудування та суднобудування [4].

Розглянемо математичний опис задачі про поширення хвильових рухів вздовж поверхні деякого контакту  $z = \eta(x, t)$  двох напівобмежених рідких середовищ  $\Omega_1 = \{(x, y, z), |x| < \infty, |y| < \infty, z < 0\}$  та  $\Omega_2 = \{(x, y, z), |x| < \infty, |y| < \infty, z > 0\}$  має вигляд –  $\nabla^2 \varphi_j = 0$  у  $\Omega_j$ ,  $\eta_{,t} - \varphi_{j,z} = -\varphi_{j,x} \eta_{,x}$  на  $z = \eta(x, t)$ ,

$$\varphi_{1,t} - \rho \varphi_{2,t} + (1 - \rho) \eta + 0.5(\nabla \varphi_1)^2 - 0.5\rho(\nabla \varphi_2)^2 - T(1 + \eta_{,x}^2)^{-3/2} \eta_{,xx} = 0$$

на  $z = \eta(x, t)$ ,  $|\nabla \varphi_1| \rightarrow 0$  ( $z \rightarrow -\infty$ ),  $\varphi_{2,z} = 0$  ( $z = h$ ), де  $\varphi_j$  ( $j=1,2$ ) – потенціали швидкостей рідких середовищ,  $\rho = \rho_2 / \rho_1$ ,  $T$  – коефіцієнт поверхневого натягу. Виходячи з цього, використовується метод великомасштабних розвинень до третього порядку  $k = 3$

$$\eta(x, t) = \sum_{n=1}^k \varepsilon^n \eta_n(x_0, \dots, x_{k-1}, t_0, \dots, t_{k-1}) + O(\varepsilon^{k+1})$$

$$\varphi_j(x, z, t) = \sum_{n=1}^k \varepsilon^n \varphi_{jn}(x_0, \dots, x_{k-1}, z, t_0, \dots, t_{k-1}) + O(\varepsilon^{k+1}), \quad (j=1,2)$$

$\varepsilon$  – розглядається, як малий параметр без конкретно заданої величини,  $x_n = \varepsilon^n x$ ,  $t_n = \varepsilon^n t$ .

Знайшовши дисперсійне співвідношення та наближення першого і другого порядку, маємо еволюційне рівняння для обвідної хвильового пакета у вигляді нелінійного рівняння Шредінгера

$$A_x + \omega' A_x - \frac{1}{2} i \omega' A_x = -\varepsilon^2 i k \omega^{-1} (1 + \rho \coth kh)^{-1} I A^2 \bar{A}$$

Інтерпретувавши результат, відмітимо, що він зводиться до вже отриманого раніше вченим А.Н.Науфех, оскільки при граничному переході товщина шару спрямовується до нескінченності [1, 3, 4]. Це можна пояснити тим, що рівняння Шредінгера дає граничний випадок поширення хвильових пакетів при хвильових числах, який наближений до критичного, рівняння у своєму складі містить першу похідну по просторовій координаті та дві похідні по часовій координаті, яке може бути поширеним на всі хвильові числа.

**Висновок.** Показана важливість розробки нових методів та підходів моделювання фізичних процесів у рідинних багатошарових середовищах із застосуванням теоретичних методик дослідження фундаментальних закономірностей і специфічних ефектів хвильових властивостей.

#### Література:

1. Защитные свойства экранов в воде при действии ударноволновых нагрузок / И.И. Аникьев, П.З. Луговой, Л.А. Митюк, Е.А. Сущенко // Материалы VI международной научно-технической конференции «Прикладные проблемы механики жидкости и газа». – Севастополь: СевГТУ. – 2003. – С. 75–76.

2. Космодамианский А.С. Дисперсионный спектр анизотропного волновода секторного сечения с закрепленной границей / А.С. Космодамианский, И.А. Моисеенко, Р.Р. Троян // Прикладная механика. – 2009. – Т.41, №9. – С. 46-51.

3. Селезов И.Т., Авраменко О.В. Распространение гидроупругих волн в упругом или жидком слое, контактирующем с внешней средой // Гидромеханика. – 2011. – Вып.66. – С.15-20.

4. Moiseenko I.A. The analysis of full spectra of normal elastic waves in homogeneous and inhomogeneous anisotropic cylindrical waveguides of complex cross-section / I.A. Moiseenko, R.R. Troyan // Days on Diffraction'2006, International Seminar, Saint Petersburg, May 30 – June 2, 2006, Abstracts, - P. 55.

## АНАЛІЗ І СИНТЕЗ РЕЛЕЙНО-КОНТАКТНИХ СХЕМ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИЧНОЇ ЛОГІКИ

*Івлєва В. Д., Карпенко Л.М.*

Відокремлений структурний підрозділ Національного авіаційного університету Слов'янський коледж НАУ,  
*e-mail: larisa.karpenko97@gmail.com*

Сучасне життя неможливо уявити без технічних пристроїв. Кожна людина рано чи пізно задається питанням, а як побудована ця техніка, що всередині, як вона працює? Як самостійно сконструювати елементарну схему, яка буде реалізовувати певну задачу та чи можливо якось спростити вже існуючу схему?

Як відомо, у комп'ютерах та інших автоматичних пристроях широко застосовуються електричні схеми, що містять сотні і тисячі перемикальних елементів: реле, вимикачів і т.п. Розробка таких схем дуже непросте справа. Виявляється, що тут з успіхом може бути використаний апарат алгебри логіки.

На початку минулого століття відомий фізик П. Еренфест вперше вказав на можливість застосування апарату алгебри логіки в техніці. Ця ідея знайшла своє втілення в роботах вченого В. І.Шестакова, американського математика К. Шеннона і японського інженера А. Какасіма. Першими об'єктами застосування алгебри логіки для вирішення технічних завдань були контактні схеми.

Мета: розглянути можливість використання алгебри логіки для аналізу і синтезу комбінаційних електричних схем при розв'язанні конкретних практичних задач

Під контактними схемами ми будемо розуміти електричні ланцюги, що містять тільки контакти. Вони можуть бути призначені, наприклад, для з'єднання (або роз'єднання) джерела струму з деяким споживачем. Контакти релейно-контактної схеми можуть бути двох типів: замикають і розмикають. Кожен контакт підключений до деякого реле (перемикача). До одного реле може бути підключено кілька контактів.

Використання алгебри логіки в конструюванні релейно-контактних схем виявилось можливим в зв'язку з тим, що кожній схемі можна поставити у відповідність деяку формулу алгебри логіки, і кожна формула алгебри логіки реалізується за допомогою деякої схеми. Ця обставина дозволяє виявити можливості заданої схеми, вивчаючи відповідну формулу, а спрощення схеми звести до спрощення формули. З іншого боку, можна ще до побудови схеми описати (за допомогою формул) ті функції, які схема повинна виконувати.

При розгляді перемикальних схем виникають дві основні задачі: синтез і аналіз схеми.

Синтез релейно-контактних схем полягає в побудові схеми за мінімальною булевою функцією, отриманою із заданих умов роботи схеми. Синтезувати необхідну схему можна відповідно до такого алгоритму.

1. Побудувати за таблицею істинності СДНФ функції, відповідної заданим умовам роботи.
2. Мінімізувати отриману СДНФ.
3. Побудувати за отриманою мінімальної булевої функції релейно-контактну схему, що реалізує задані умови роботи.

Завдання аналізу контактної схеми і складається в побудові відповідної їй булевої функції, визначення значень її функції провідності при всіх можливих наборах вхідних в цю функцію змінних, отриманню спрощеної формули.

Одна і та ж булева функція може бути виражена різними формулами, тобто її реалізація контактними схемами неоднозначна. Завжди можна побудувати багато різних контактних схем, відповідних даної функції.

Наведемо приклад синтезу схеми. Нехай необхідно побудувати схему машини екзаменатора, в якій студенту ставлять запитання і дають чотири варіанти відповіді на нього, з яких тільки один правильний. Якщо відповідь правильна, то загорається лампочка.

Закодуємо номери відповідей дворозрядними двійковими числами 00, 01, 10, 11. Функція провідності системи задається таблицею 1

Таблиця істинності функції провідності схеми

$C_1$	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
$C_2$	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
$M_1$	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
$M_2$	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Випишемо і спростимо досконалу диз'юнктивну нормальну форму (ДДНФ) функції f:

$$f \equiv \bar{C}_1 \bar{C}_2 \bar{M}_1 \bar{M}_2 \vee \bar{C}_1 C_2 \bar{M}_1 M_2 \vee C_1 \bar{C}_2 M_1 \bar{M}_2 \vee C_1 C_2 M_1 M_2 \equiv \\ \equiv \bar{C}_1 \bar{M}_1 (\bar{C}_2 \bar{M}_2 \vee C_2 M_2) \vee (C_2 \bar{M}_2 \vee C_2 M_2) C_1 M_1 \equiv (\bar{C}_2 \bar{M}_2 \vee C_2 M_2) (\bar{C}_1 \bar{M}_1 \vee C_1 M_1)$$

Кожна операція кон'юнкції відповідає послідовному з'єднанню контактів, а диз'юнкція – паралельному, тому схема матиме вигляд (рис.1):

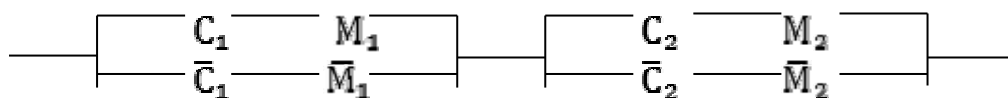


Рис1. Релейно - контактна схема

Задача спрощення контактної схеми полягає в побудові схеми, еквівалентної заданій, але з меншою кількістю контактів.

В даній роботі ми розглянули лише приклад застосування апарату математичної логіки до аналізу і синтезу контактних схем, але сьогодні з'явилося багато різних пристроїв, що реалізують булеві функції, зокрема логічні. Подальший розвиток науки показує, що логіка є ефективним засобом вирішення технічних задач, що в свою, чергу сприяє її розвитку.

#### Література:

- 1.Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: «Компанія СМІТ», 2004.
- 2.Самохин А.В. Математическая логика и теория алгоритмов / А.В. Самохин. – Москва, 2003. – 237 с.

## МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КВАДРАТНИХ РІВНЯНЬ З ПАРАМЕТРОМ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ З МАТЕМАТИКИ

*Карпенко Т. О.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

e-mail: [k0683870933@gmail.com](mailto:k0683870933@gmail.com)

В наш час у всіх сферах людської діяльності виникають задачі, проблеми нестандартного характеру, вирішення яких часто неможливо здійснити за допомогою стандартних прийомів.

У методиці викладання математики досить ефективним є евристичний метод, за допомогою якого на уроці можливо розв'язувати задачі творчого характеру і тим самим розвивати творче мислення учня.

У доповіді розглядається ідея реалізації евристичного методу на уроках математики при розв'язанні рівнянь з параметром.

Розглядається методика розв'язування рівнянь з параметром.

Для того, щоб оволодіти навичками розв'язування рівнянь з параметром, для учнів важливо гарно знати попередній матеріал і розв'язати достатню кількість вправ, на що гарантовано впливає поглиблене вивчення предмету [3]. Оскільки та ситуація, яка є на сьогоднішній день, згідно результатів ЗНО та ДПА показує, що для учнів набуття навичок розв'язувати рівняння з параметром є одним із складних моментів у вивченні алгебри за програмою стандарт [2].

#### Література:

1. Мерзляк А. Г. Алгебра : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір – Харків : Гімназія, 2016. 240 с.

2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 5-9 класи : затв. Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 р. № 804. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (дата звернення: 24.10.2019).

3. Програма для 8-9 класів з поглибленим вивченням математики : затв. Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 р. № 804. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/matematika-algebra-geometriya.pdf> (дата звернення: 24.10.2019).

### ПРО РОЗТАШУВАННЯ ГРАФІКА КВАДРАТИЧНОЇ ФУНКЦІЇ ВІДНОСНО ПДСК ТА ВІДПОВІДНІ АНАЛІТИЧНІ УМОВИ

*Кириченко А.М., Кадубовський О.А.*

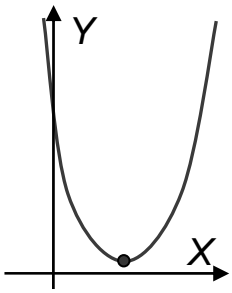
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

*e-mail: nastya.kirichenko7117@gmail.com, kadubovs@ukr.net*

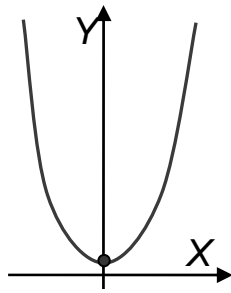
Добре відомо, що «визначення знаків коефіцієнтів функції за видом її графіка», зокрема квадратичної, є типовими задачами, які пропонуються серед завдань ДПА та ЗНО. Проте, традиційні помилки учнів під час розв'язання задач зазначеного типу, зокрема на ЗНО, викликають занепокоєння.

Незважаючи на фактичне знання геометричного змісту коефіцієнтів  $a$  і  $c$  квадратичної функції  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a, b, c \in R; a \neq 0$ ), дискримінанту  $D = b^2 - 4ac$  та формули для обчислення першої координати вершини параболу ( $x_0 = \frac{-b}{2a}$ ), на жаль слід констатувати, що визначення знаків коефіцієнтів (за винятком частинних випадків), зокрема  $b$ , більшістю учнів відбувається не досить свідомо. Тому метою представленого повідомлення є подання зазначеного матеріалу цілісно, як укрупнену дидактичну одиницю, що доповнює чинні шкільні підручники [2-3], [5-6].

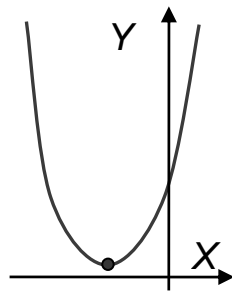
Нижче наведено всі 26 суттєво різні випадки розташування параболу відносно координатних осей прямокутної декартової системи координат (ПДСК) та відповідні аналітичні умови. Наявність умови для дискримінанту (незважаючи на те, що для певних випадків вона є надлишковою) дозволяє досягти відповідної взаємозначності.



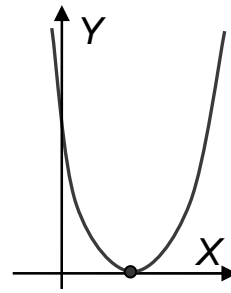
1)  
 $a > 0; D < 0;$   
 $c > 0; b < 0$



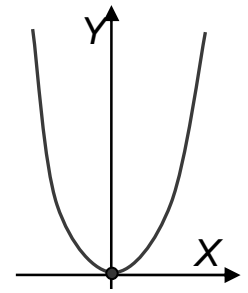
2)  
 $a > 0; D < 0;$   
 $c > 0; b = 0$



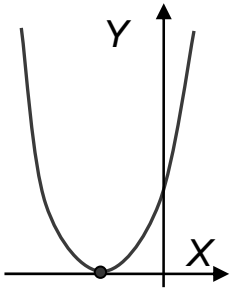
3)  
 $a > 0; D < 0;$   
 $c > 0; b > 0$



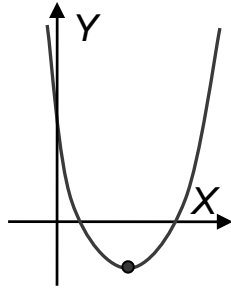
4)  
 $a > 0; D = 0;$   
 $c > 0; b < 0$



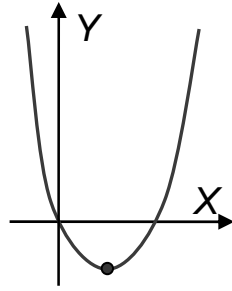
5)  
 $a > 0; D = 0;$   
 $c = 0; b = 0$



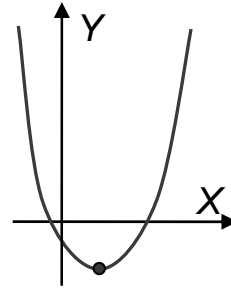
6)  
 $a > 0; D = 0;$   
 $c > 0; b > 0$



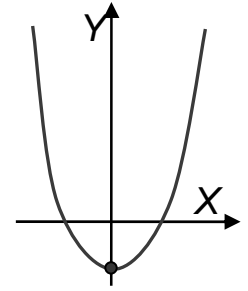
7)  
 $a > 0; D > 0;$   
 $c > 0; b < 0$



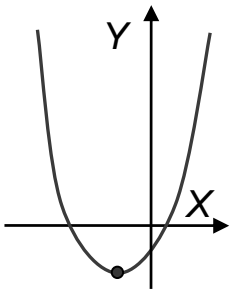
8)  
 $a > 0; D > 0;$   
 $c = 0; b < 0$



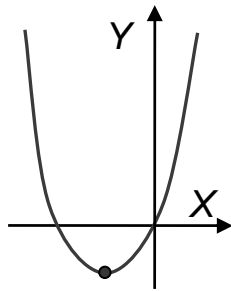
9)  
 $a > 0; D > 0;$   
 $c < 0; b < 0$



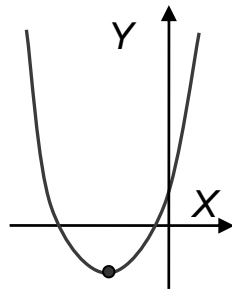
10)  
 $a > 0; D > 0;$   
 $c < 0; b = 0$



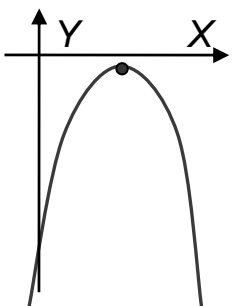
11)  
 $a > 0; D > 0;$   
 $c < 0; b > 0$



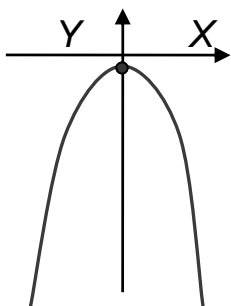
12)  
 $a > 0; D > 0;$   
 $c = 0; b > 0$



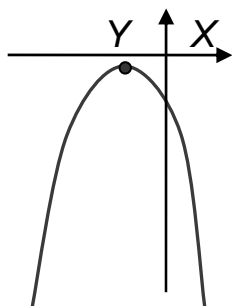
13)  
 $a > 0; D > 0;$   
 $c > 0; b > 0$



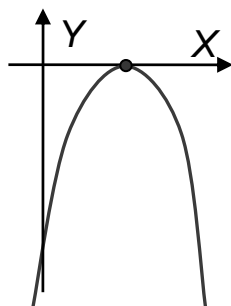
14)  
 $a < 0; D < 0;$   
 $c < 0; b > 0$



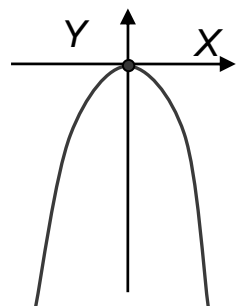
15)  
 $a < 0; D < 0;$   
 $c < 0; b = 0$



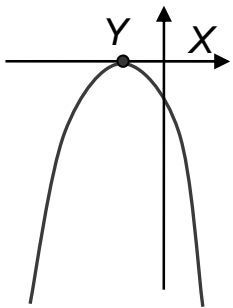
16)  
 $a < 0; D < 0;$   
 $c < 0; b < 0$



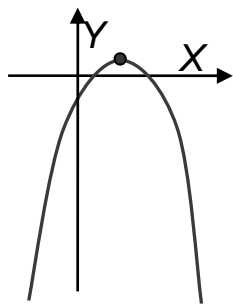
17)  
 $a < 0; D = 0;$   
 $c < 0; b > 0$



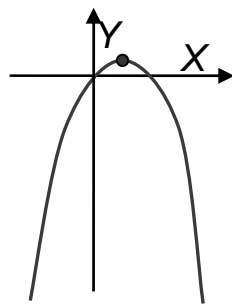
18)  
 $a < 0; D = 0;$   
 $c = 0; b = 0$



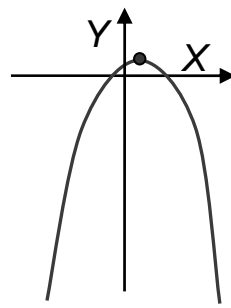
19)  
 $a < 0; D = 0;$   
 $c < 0; b < 0$



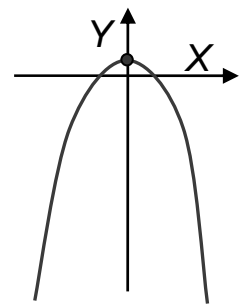
20)  
 $a < 0; D > 0;$   
 $c < 0; b > 0$



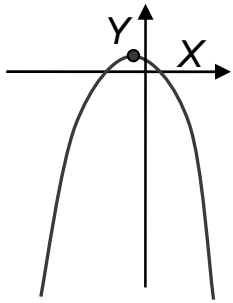
21)  
 $a < 0; D > 0;$   
 $c = 0; b > 0$



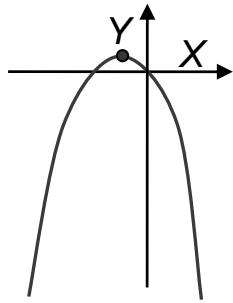
22)  
 $a < 0; D > 0;$   
 $c > 0; b > 0$



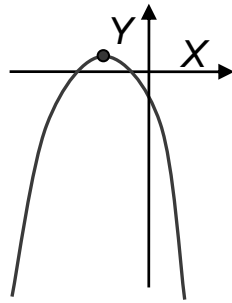
23)  
 $a < 0; D > 0;$   
 $c > 0; b = 0$



24)  
 $a < 0; D > 0;$   
 $c > 0; b < 0$



25)  
 $a < 0; D > 0;$   
 $c = 0; b < 0$



26)  
 $a < 0; D > 0;$   
 $c < 0; b < 0$

Подальшими кроками в цьому напрямку може бути ознайомлення та вивчення питань щодо розташування графіка квадратичної функції з коефіцієнтами, залежними від параметра (напр., [1], [4]).

Автори щиро сподіваються, що наведений матеріал буде корисний для учнів випускних класів під час комплексної підготовки до підсумкової атестації та / або зовнішнього незалежного оцінювання з математики.

#### Література:

1. Балан В. Г., Лавренюк В. І., Шарова Л. І. Квадратний тричлен з параметрами на вступних іспитах: навч. посіб. К. : Альфа, 2006. 80 с.
2. Бевз Г.П. Алгебра : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2017. – 272 с.
3. Істер О.С. Алгебра : підруч. Для 9-го кл. загальноосвітн. навч. закл. / О.С. Істер. – Київ : Генеза, 2017. – 264 с.
4. Кадубовський О.А., Беседін Б.Б., Білоус М.А. До задач на дослідження квадратного тричлена з коефіцієнтами, залежними від параметра. Зб. наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. 2019. № 9. С. 144–155.
5. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підручник для 9 кл. Харків : Гімназія, 2017. 416 с.
6. Тарасенкова Н.А. Алгебра : підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк. – К. : УОВЦ «Оріон», 2017. – 272 с.

## ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНАЧЕНЬ ЧАСОВИХ РЯДІВ НА ОСНОВІ МНОГОЧЛЕНІВ БЕРНШТЕЙНА

*Конкевич Ю. В.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира  
Винниченка, м. Кропивницький, Україна  
*e-mail: uliyakonkevich@gmail.com*

Відповідна прогностична модель будується за наступним алгоритмом.  
Розглянемо часовий ряд, відповідні значення якого позначимо як

$$a_1, \dots, a_{l+1}.$$

Перш за все нам потрібно згенерувати, яку неперервну функцію на основі  
відповідного ряду. Нехай  $f(x)$  лінійне сплайно, яке утворюється послідовним  
з'єднанням точок  $B_r(\frac{r-1}{l}; a_r)$ , тобто,  $B_1(\frac{0}{l}; a_1), B_2(\frac{1}{l}; a_2), \dots, B_{l+1}(\frac{l}{l}; a_{l+1})$ .  
Зрозуміло що

$$f(x) = l(a_{k+1} - a_k) \left(x - \frac{k-1}{l}\right) + a_k, x \in \left[\frac{k-1}{l}; \frac{k}{l}\right], k = 1, \dots, l.$$

Прогнозними значеннями у цьому випадку є.

$$a_{l+2,n} = B_n\left(f; 1 + \frac{1}{l}\right) = \sum_{k=0}^n f\left(\frac{k}{n}\right) C_n^k x^k (1-x)^{n-k} \Big|_{x=1+\frac{1}{l}},$$

де

$$B_n(f; x) = \sum_{k=0}^n f\left(\frac{k}{n}\right) C_n^k x^k (1-x)^{n-k}$$

є многочленами Бернштейна добре відомими з теорії наближень.

### Література:

1. Боровков А.А. Математическая статистика. – М.: Физматлит, 2007. – 704 с.
2. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – К.: Вища шк., 1988. – 439 с.

## ПОГЛИБЛЕННЯ НЕРІВНОСТІ БЕРРІ-ЕССЕСНА ДЛЯ СТАНДАРТНОГО РОЗПОДІЛУ БЕРНУЛЛІ

*Кіров А.О.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира  
Винниченка, м. Кропивницький, Україна  
*e-mail: makolpet@gmail.com*

Одним з класичних результатів теорії ймовірностей є центральна  
гранична теорема, яка стверджує, що для послідовності однаково розподілених,  
незалежних в сукупності випадкових величин  $\xi_n$  виконується умова:

$$P\left(\frac{\xi_1 + \dots + \xi_n - nM(\xi_1)}{\sigma_\xi \sqrt{n}} < x\right) \rightarrow F_\eta(x) (n \rightarrow \infty, \eta \in N_{0,1}).$$



Відомо [1, с. 75], що величина  $P\left(\frac{\xi_1 + \dots + \xi_n - nM(\xi_1)}{\sigma_\xi \sqrt{n}} < x\right)$  достатньо швидко збігається до  $F_\eta(x)$ , однак відповідну оцінку швидкості надає нерівність Беррі – Ессеєна:

$$\left| P\left(\frac{\xi_1 + \dots + \xi_n - nM(\xi_1)}{\sigma_\xi \sqrt{n}} < x\right) - F_\eta(x) \right| \leq \frac{C \cdot M(|\xi_1 - M(\xi_1)|^3)}{\sqrt{n} \cdot \sigma_\xi^3}.$$

В загальному випадку в ролі сталої  $C$  можливо взяти  $C = 0,4784$ . На даний момент відповідну сталу продовжують уточнювати.

Якщо  $\xi_n \in B_{0,5}$ , тобто  $\xi_n$  набуває значень 0 та 1 з ймовірностями 0,5 відповідно, то нерівність Беррі – Ессеєна можливо поглибити:

$$\left| P\left(\frac{\xi_1 + \dots + \xi_n}{\sqrt{n}} < x\right) - F_\eta(x) \right| \leq \frac{0,35 \cdot M(|\xi_1 - M(\xi_1)|^2)}{\sqrt{n} \cdot \sigma_{\xi_1}^2}.$$

#### Література:

3. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1988. – 448 с.
4. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. – М.: Наука, 1974. – 120 с.

## АПРОКСИМАЦІЯ ХАРАКТЕРИСТИЧНОЇ ФУНКЦІЇ РОЗПОДІЛУ БЕРНУЛЛІ ПОЛІНОМАМИ ТЕЙЛОРА

*Кузьмич Ю.В.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

*e-mail: vikasvat2013@gmail.com*

Під характеристичною функцією випадкової величини  $\xi$  розуміють комплекснозначну функцію:

$$f_\xi(t) = M(e^{it\xi}), \text{ де } i = \sqrt{-1}.$$

Формулу Тейлора для характеристичних функцій випадкових величин можливо представити через часткові суми з використанням залишкового члена:

$$f_\xi(t) = \sum_{k=0}^n \frac{i^k t^k M_{\xi^k}}{k!} + r_n(t)$$

Поліномами Тейлора у даному випадку вважаються комплекснозначні поліноми виду:

$$s_n(t) = \sum_{k=0}^n \frac{i^k t^k M_{\xi^k}}{k!}$$

Якщо  $\xi \in B_{0,8}$ , тобто  $\xi$  набуває значень 0 та 1 з ймовірностями 0,2 та 0,8 відповідно, то виконуються умови:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} r_n(t) = 0,$$

$$\max \left( \max_R \left( \frac{1}{t^{n+2}} |Re(r_n(t))| \right); \max_R \left( \frac{1}{t^{n+2}} |Im(r_n(t))| \right) \right) \rightarrow 0 (n \rightarrow \infty).$$

### Література:

1. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1988. – 448 с.
2. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. – М.: Наука, 1974. – 120 с.

## ФОРМУВАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ ВМІНЬ У ШКОЛЯРІВ

*Ковальчук Н.С.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: cn120585kns1@gmail.com*

Завданням сучасної школи є пошук оптимальних шляхів зацікавлення учнів навчанням, підвищення їх розумової активності, спонукання до творчості, виховання соціально компетентної особистості, здатної здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення в різноманітних життєвих ситуаціях, вироблення вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань.

Вчитель має орієнтуватися на використання таких педагогічних технологій, з допомогою яких не лише мають поповнитися знання й уміння з навчального предмета, а й розвиватися такі якості учнів, як пізнавальна активність, самостійність, уміння творчо виконувати завдання.

Формування науково-дослідницьких вмінь у школярів – процес складний і довгий. Він не виникає на порожньому місці і не розвивається сам по собі. Саме тому завдання вчителя поступово і методично формувати дослідницькі навички, здійснювати постійний контроль за виконанням учнями науково-дослідницьких робіт, аналізувати і виправляти помилки, визначати найкращі та найефективніші шляхи роботи, розчленувати її на певні складові та розділи, навчаючи учнів поєднувати дослідницьку діяльність з науковою, а також з'ясовувати можливості подальшого застосування результатів роботи.

Вивченню многочленів, основна увага приділяється у 7 класі, де учні вивчають дії з многочленами, зведення многочлена до стандартного вигляду, способи розкладання многочленів на множники. Для того, щоб спонукати учнів до науково-дослідницької діяльності цього матеріалу мало.

Аналізуючи програму для 10 та 11 класів, многочлени вивчаються лише в класах з поглибленим вивченням математики. Велику увагу потрібно акцентувати на розгляд таких тем, як теорема Безу та наслідки з неї, схема Горнера, ділення многочлена на многочлен з остачею, розкладання многочлена на множники за допомогою методу невизначених коефіцієнтів, знаходження раціональних коренів многочленів, поняття найбільшого спільного дільника многочленів та алгоритм Евкліда, кратні корені многочлена і формули Вієта та багато інших тем. Розгляд даних питань і підбір цікавих та нестандартних задач на факультативних чи додаткових заняттях є важливим, оскільки можуть викликати інтерес учнів в даній темі та спонукатиме їх до роботи в науково-дослідницькій сфері.

Наведений перелік питань не є остаточним, вказано лише кілька основних тем, при вивченні яких дійсно можна поєднати пошук та дослідження як на факультативних заняттях, де розглядається відповідний матеріал, так і в організації наукової роботи з обдарованими дітьми.

#### Література:

1. Бекрешева Л.О. Сучасні підходи до визначення поняття «Науково-дослідницька робота школяра» / Л.О. Бекрешева // Вісник ЛДУ БЖД – 2011. – №5 – С. 25 – 30.

2. Вишневський О. Теоретичні основи сучасної української педагогіки. Самостійна діяльність учнів / О. Вишневський – Дрогобич: Коло, 2006. – 326с.

3. Поташник М. М. / Управление развитием творчества. Педагогическое творчество: Проблемы развития и опыт / М.М. Поташник – Киев: Знание, 1988. – 136 с.

### ОДНОПАРАМЕТРИЧНІ ГРУПИ ЛІ ТА ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ ІНВАРІАНТИ

*Кравчук К. В.*

Київський університет імені Бориса Грінченка

*e-mail: kvkravchuk.fitu16@kubg.edu.ua*

Одним із підходів до розв'язування диференціальних рівнянь (ДР) є застосування теорії груп Лі. Ідея цього універсального алгоритмічного методу була закладена наприкінці ХІХ століття в працях видатного норвезького математика Софуса Лі. Суть ідеї полягає у використанні груп неперервних перетворень (зокрема, симетричних) для пониження порядку рівняння та конструювання його часткових розв'язків. У пропонованих тезах доповіді зроблено короткий огляд відомих класичних результатів щодо ліівських симетрій звичайних диференціальних рівнянь, а також наведено ілюстративний приклад.

Пояснимо зміст деяких понять, що тут вживаються.

1. *Однопараметрична група Лі* [1, 2]. Розглянемо перетворення  $T: R^n \rightarrow R^n$ , задане (у нашому випадку) формулою  $z' = f(z)$ ,  $z, z' \in R^n$ . Перетворення  $T$  оборотні, тобто для кожного  $T$  існує  $T^{-1}$  таке, що  $T \cdot T^{-1} = I$ , де  $I$  – тотожне перетворення. Добутком перетворень є їх композиція; добуток перетворень має асоціативну властивість.

Розглянемо множину перетворень:

$$T_a: z' = f(z, a), \quad (1)$$

де дійсний параметр  $a \in \Delta \subset R$ . Її називають однопараметричною групою Лі (позначають  $G$ ), якщо виконуються наступні умови:

а) існує одиничний елемент  $T_0 = I$ ;

б) існує обернений елемент  $T_a^{-1} = T_{-a}$ ;

в) добуток перетворень асоціативний, тобто  $T_c(T_b T)_a = (T_c T_b) T_a$ .

2. *Інваріант групи перетворень* [2, 3]. Функція  $F(z) \neq const$  називається інваріантом групи перетворень (1), якщо для всіх (можливих)  $z$  та  $a$   $F(f(z, a)) = F(z)$ .

3. *Інфінітезимальним оператором* групи перетворень  $G$  називається диференціальний оператор  $X = \sum_{i=1}^n \xi^i(x) \frac{\partial}{\partial x_i}$ , де  $\xi^i(x) = \left. \frac{\partial f^i(x, a)}{\partial a} \right|_{a=0}$ .

4. *Перетворенням симетрії* ДР називається така невідроджена заміна змінних, яка не змінює вигляду рівняння. *Група симетрій*  $G$  ДР – це група перетворень, що має наступну властивість: будь-яке перетворення групи переводить будь-який розв'язок рівняння у розв'язок цього ж рівняння. У цьому випадку кажуть, що ДР допускає групу перетворень  $G$ . Згідно з теорією Лі, побудова групи симетрій  $G$  ДР еквівалентна знаходженню її інфінітезимальних перетворень.

В теорії Софуса Лі доведено, що функція  $F$  інваріантна відносно групи перетворень тоді і тільки тоді, коли виконується умова  $XF = 0$ . У випадку звичайних ДР з інваріантності відносно однопараметричної групи симетрій впливає можливість пониження порядку рівняння на одиницю, причому розв'язки початкового рівняння знаходяться за розв'язком редукованого однією квадратурою. У випадку ж одного рівняння першого порядку цей метод дає явну формулу загального розв'язку.

В якості прикладу розглянемо, як за допомогою інваріанта можна розв'язати диференціальне рівняння

$$\frac{dy}{dx} = \alpha x + \beta y. \quad (2)$$

Припустимо, що це диференціальне рівняння допускає групу симетрій (зсув):

$$\tilde{x} = x + a, \quad \tilde{y} = y + b. \quad (3)$$

Підставляючи заміну (3) у рівняння (2), з'ясуємо, що рівняння не змінює свого вигляду, якщо  $b = -\frac{\beta}{\alpha} a$ .

Інваріант групи перетворень має вигляд:  $z = \alpha \tilde{x} + \beta \tilde{y} = \alpha x + \beta y$ . У цьому випадку

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\beta} \frac{dz}{dx} - \frac{\alpha}{\beta}$$

і рівняння (2) набуває вигляду

$$\frac{dz}{dx} = \alpha + \beta z,$$

розв'язок якого  $z(x) = \frac{C_1}{\beta} \cdot e^{\beta x} - \frac{\alpha}{\beta}$ , де  $C_1$  – довільна стала.

Враховуючи позначення інваріанта, запишемо розв'язок рівняння (2):

$$y = \frac{C_1}{\beta^2} e^{\beta x} - \frac{\alpha}{\beta^2} - \frac{\alpha}{\beta} x.$$

### Література:

1. Лагно В. И., Спичак С. В., Стогний В. И. Симметричный анализ уравнений эволюционного типа. – Москва – Ижевск: РХД, 2004. – 392 с.
2. Овсянников Л. В. Групповой анализ дифференциальных уравнений. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
3. Олвер П. Приложения групп Ли к дифференциальным уравнениям. – М.: Мир, 1989. – 639 с.

## ЧИСЕЛЬНЕ РОЗВ'ЯЗАННЯ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ ШРЕДІНГЕРА ДЛЯ ДВОШАРОВОЇ РІДИНИ

*Кухаренко О.В.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира  
Винниченка

*e-mail: kuharenko.leha94@gmail.com*

В статті вивчене та проаналізоване чисельне розв'язання нелінійних рівнянь Шредінгера для двошарової рідини.

*Актуальність теми* полягає в тому, що потребує вивчення і визначення фізичних процесів у стратифікованих гідродинамічних структурах, а саме – чисельне розв'язання нелінійних рівнянь Шредінгера для двошарової рідини, вивчення її якісного і кількісного аналізу в залежності від фізичних та геометричних параметрів рідин. Актуальність проблематики зумовлена також тим, що внутрішні хвильові рухи води пронизують весь водяний простір землі та мають важливе значення у вивченні динамічних явищ.

Задача фізико-математичного моделювання шаруватих рідких систем і чисельний та фізичний аналіз отриманих результатів зумовлені потребами як самої теорії, так і потребами практики. Здійсненні дослідження дозволять з точністю моделювати реальні фізичні хвильові процеси, та крім цього будуть слугувати базою для теоретичного матеріалу.

*Предметом даної роботи* є розв'язання нелінійних рівнянь.

*Об'єктом дослідження* є двошарова рідина та нелінійні рівняння Шредінгера (НРШ).

Нелінійність і дисперсія – два фундаментальних механізми при розповсюдженні гравітаційних хвиль в рідинах. Добре відомо, що нелінійність має тенденцію до загострення форми хвилі, тоді як дисперсія – це протилежний ефект, що веде до згладжування форми хвилі, тобто зменшення градієнтів хвильової поверхні.

Нами, виведено нелінійне рівняння Шредінгера для двошарової рідини при хвильових числах, близьких до критичного. Отримане еволюційне рівняння допомогло розв'язати питання модуляційної стійкості, форми пакетів

внутрішніх хвиль на поверхні контакту двох рідких середовищ з різними властивостями при врахуванні поверхневого натягу.

Задачі про поширення хвильових пакетів на поверхні контакту двох рідких середовищ можуть моделювати сильно стратифіковані за глибиною області термоклин у Світовому океані.

НРШ, яке відноситься до рівнянь паробалічного типу з однією просторовою змінною має вигляд

$$i \frac{\partial q}{\partial t} + \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} + k|q|^2 = 0,$$

де  $q$  – комплексна функція дійсних змінних  $x$  і  $t$ ,  $k$  – дійсне число,  $i^2 = -1$ .

В процесі дослідження були знайдені такі його точні розв'язки [1-2]

$$q(x, t) = C_1 \exp\{i[C_2 x + (kC_1^2 - C_2^2)t + C_3]\},$$

$$q(x, t) = \pm C_1 \sqrt{\frac{2 \exp[i(C_1^2 t + C_2)]}{k \operatorname{ch}(C_1 x + C_3)}},$$

$$q(x, t) = \pm A \sqrt{\frac{2 \exp[iBx + i(A^2 - B^2)t + iC_1]}{k \operatorname{ch}(Ax - 2ABt + C_2)}},$$

$$q(x, t) = \frac{C_1}{\sqrt{t}} \exp\left[i \frac{(x + C_2)^2}{4t} + i(kC_1^2 \ln t + C_3)\right],$$

де  $A, B, C_1, C_2, C_3$  - довільні дійсні константи. Другий і третій розв'язок справедливі лише при  $k > 0$ , тобто при модуляційній нестійкості. Фізичний зміст першого та другого розв'язку був проаналізований нами для випадку двошарової гідродинамічної системи [3].

**Висновок.** Таким чином, НРШ займають фундаментальне місце в теорії нелінійних процесів, і описують велике різноманіття фізичних процесів. Разом з тим не всі одержані точні розв'язки НРШ мають фізичну інтерпретацію. Всебічний аналіз їх призведе до знаходження нових властивостей і фізичних ефектів нелінійних систем

#### *Література:*

1. Dodd R.K., Eilbeck J.C., Gibbon J.D., Morris H.C. Solutions nonlinear wave equations.- Academic Press, Inc., 1982.
2. Полянин А. Д., Зайцев В. Ф. Справочник по нелинейным уравнениям математической физики: Точные решения. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. — 432 с.
3. Авраменко О.В., Гуртовий Ю.В., Селезов И.Т, Характерные свойства распространения волновых пакетов в двухслойной жидкости // Прикладная гидромеханика. – 2009. – 11, № 4. – С. 3-8.

## ЗАСТОСУВАННЯ НЕРІВНОСТІ ЄНСЕНА ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

*Мартиненко Т.В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: taniamartynenko876@gmail.com*

Основною метою вивчення шкільного курсу математики є розвиток логічного мислення і розвиток загальних прийомів розумової діяльності. У процесі розв'язування систем рівнянь застосовується значна кількість евристичних прийомів, які є цінними не тільки для математичного розвитку особистості.

При вивченні алгебри та початків аналізу учням у класах з поглибленим вивченням математики пропонується значна кількість нерівностей, які доводяться традиційними методами (за допомогою означення, синтетичним методом, аналітичним методом, методом математичної індукції та ін.), із застосуванням методів аналітичної геометрії, векторної алгебри, тригонометрії, а також розв'язуються з використанням властивостей функцій. Завдання різняться як постановкою задачі, так і технічним та ідейним змістом. Проте способи їх доведення не завжди передбачають застосування властивостей опуклої функції. Аналіз підручників і посібників для підготовки до математичних олімпіад дозволяє зробити висновок, що доцільно доповнити систему нестандартних задач такими видами нерівностей, доведення яких передбачає застосування властивостей опуклої функції. Це обмежений клас нерівностей в процесі доведення яких можна показати практичне застосування властивості опуклої функції. Зауважимо, що за допомогою нерівності Єнсена можна довести такі відомі нерівності як нерівність Коші, Коші-Буняковського, Мінковського.

Проведене нами дослідження показало, що доцільно при розв'язуванні систем рівнянь застосовувати нерівності для опуклої вгору або вниз на деякому проміжку функції – нерівність Єнсена. Розглянувши теоретичні основи предмету дослідження, було сформульовано відповідне правило-орієнтир і введено до розгляду нерівності, які доцільно розв'язувати засобами виділеної теорії.

### **Література:**

1. Сивашинский И. Х. Неравенства в задачах. – М.: Наука, 1967. – 252 с.
2. Ижболдино., Курляндчик Л. Неравенство Иенсена // Квант. – №4. – 2000, с. 7–10.

## **ПРО ДЕЯКІ ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЧНИХ ПРОСТОРІВ, ПОРОДЖЕНИХ ДОБУТКАМИ СПЕЦІАЛЬНИХ ТИПІВ МАТРИЦЬ НА УНІМОДУЛЯРНІ МАТРИЦІ**

*Мирошніченко А.*

Київський університет імені Бориса Грінченка

*e-mail: ammyroshnichenko.fitu17@kubg.edu.ua*

В доповіді розглядається метод побудови матричних просторів над кільцем цілих чисел для тестування сучасних методів перетворень матриць з метою отримання трикутних матриць.

**Вступ.** Питання про методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь актуально досі не тільки серед математиків, які працюють в галузі лінійної алгебри, а і серед спеціалістів в інформаційно-комунікаційних технологіях. Причина цього інтересу відома: задачі з лінійної алгебри добре алгоритмізуються, але складнощі виникають при реалізації ефективних в одних випадках та значно менш ефективних у інших. Кожен новий алгоритм проходить тестування в різних умовах, що часто мають або випадковий, або вибіркоковий характер. Автори цього дослідження пропонують метод побудови матричних масивів з певними обмеженнями для усунення штучних умов, які впливатимуть на достовірність тестувань того чи іншого алгоритму [4].

В роботі досліджується питання зведення цілочисельної матриці до трикутного або трапецевидного вигляду в умовах, коли матриця має, або не має пропорційні рядки. Питання про матриці з такою ознакою порушувалось в іншому контексті, наприклад, в роботі [1]. Там був обґрунтований метод отримання будь-якої кількості цілочисельних матриць з вказаною умовою. Ідея полягає у тому, що деяка "еталонна" матриця із заданим рангом може породити шляхом множення на різноманітні унімодулярні матриці певний простір матриць з цією самою властивістю. Цю операцію можна символічно записати у вигляді:  $T_i = M \otimes U_i$ , де  $M$  - прямокутна матриця заданого рангу, яка не має пропорційних рядків,  $U_i$  - представник множини унімодулярних матриць відповідного порядку,  $T_i$  - елемент утвореного простору. Таким чином, запропоновані до розгляду методи  $S_i; i=1,2,\dots,n$  елементарних перетворень матриць можна тестувати на окремих типах матричних просторів, породжених матрицею (матрицями) з певними обмеженнями по структурі елементів. Окремі приклади різних типів матриць були запропоновані досить давно і достатньо ефективні алгоритми перетворень матриць на цих типах знижували свою ефективність. Наша задача полягала у тому, щоб обмежувати коло матричних структур за певними критеріями з метою розбити всі приклади такого типу на класи з достатньо "рівними" відносно алгоритмічних навантажень характеристиками.

Коротко результати дослідження можна сформулювати наступним чином:

1. унімодулярні матриці будуються як результат множення двох матриць: цілочисельної верхньотрикутної та цілочисельної нижньотрикутної;
2. "породжуюча" матриця формується спеціальним чином згідно умови;
3. масив будь-якої чисельності утворюється множенням вказаних вище матриць;
4. матриці масиву тестуються кількома методами алгоритмічного характеру з метою порівняння їх ефективності;
5. для окремо взятого методу проводиться порівняння його ефективності на двох множинах: масив з матрицями, побудованих за вищезначеним методом, та масив матриць з пропорційними рядками.

Висновок: метод створення класів матриць із заданими умовами для тестування алгоритмічних методів перетворення матриць з метою зведення їх



до трикутного вигляду є цінним та може бути поширеним до інших застосувань лінійної алгебри.

### Література

1. Радченко С. П. До питання про інформатизацію самостійної роботи студента-математика. Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики», Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського / С. П. Радченко. – Вінниця, 2012. – 465 с.

2. Радченко, Сергій Петрович (2016) Використання методу шаблонів при формуванні самостійних завдань для студентів з курсу лінійної алгебри, Неперервна професійна освіта: теорія і практика (1-2). с. 85-90. ISSN 1609-8595

3. Dixon J. D. Exact solution of linear equations using P-adic expansions. Журнал Numer. Math., 40, 1982 г. с 137-141.

4. А. С. Рыбаков, “Натуральные решения систем линейных уравнений и многочлены малого веса, делящиеся на  $(1-x)^r$ ”, Дискрет. матем., 26:2 (2014), 131–142; Discrete Math. Appl., 24:3 (2014), 175–183

## ОЦІНЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ У PISA: УРОКИ ДЛЯ ШКОЛИ

*Пальчуківська А.Ю.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: alionapalchukivska@ukr.net*

Розуміння математики у сучасному світі є надзвичайно важливим для підготовки молодих людей до життя. Збільшення кількості проблем і ситуацій, із якими молодь стикається щодня, зокрема й у професійних контекстах, потребує певного рівня розуміння, здатності до математичного обґрунтування й використання математичних інструментів, щоб надалі ці проблеми можна було цілковито усвідомити й розв'язати. Проблеми й виклики очікують на молоде покоління і в особистому, і в професійному, і в суспільному, і в науковому аспектах життя.

Останні 10 років вчителі використовують надто традиційні спрямовані на вчителя технології, такі що, їх учні мають більше шансів бути успішними лише у вирішенні найпростіших математичних задач. Шанси зменшуються саме зі зростанням складності завдання. Для формування навичок вищого рівня потрібне використання різних стратегій та методик. Програмі викладання математики варто ознайомитися з результатами та висновками міжнародних організацій на основі попередніх досліджень та зробити певні висновки щодо підходів у викладанні математики. Зробити такі висновки та змінити рівень знань з математики на кращий, дозволяє дослідження проведене в даній магістерській роботі.

Тестування 15-річних підлітків дає можливість не тільки визначити ранні ознаки того, яким чином учні/студенти зможуть реагувати на різні майбутні життєві ситуації, що містять математичний складник, а й надати вчителям головний опір звернути увагу на свої помилки в викладанні основ математично-

го розуміння. В магістерській роботі «Оцінювання математичної грамотності у PISA: уроки для школи» висвітлені не тільки типи досліджень та отримані результати під час оцінювання PISA за минулі роки різних країн; розгляд ролі України в міжнародному оцінюванні, українська освіта та математична компетентність; нетривіальні чинники, які впливають на результативність та успішність учнів; а й основні проблеми викладання, поради вчителям, способи вирішення на міжнародному рівні розглядаючи найдетальніші аспекти. Адже PISA розробляє тести, не тільки пов'язані безпосередньо зі шкільною програмою; їх задача оцінити, наскільки студенти можуть застосувати свої знання та вміння на проблемах в реальному житті.

### Проблеми реального світу



Простіше кажучи, сучасна промисловість вимагає різної математики вище та поза традиційними галузями, такими як: арифметика, геометрія та алгебра. Сьогодні актуально вже не те, що було актуально 15 років тому чи більше. Дуже важливо досліджувати математичну компетентність та проводити оцінювання PISA. Адже завдяки результатам тестувань та публікаціям, написаним завдяки дослідженням PISA математичної грамотності, збільшується здатність особи до визначення й усвідомлення ролі математики в сучасному світі, до можливості надання добре обґрунтованих суджень, вміння використовувати математику в особистих цілях і в суспільному житті. Викладання математики в Україні покращиться, а учні стануть готовими до розв'язання будь-

яких задач, що настигають їх як і в повсякденному житті, так і в задачах поставлених на роботі.

### **Література:**

1. Український центр оцінювання якості освіти.  
<http://testportal.gov.ua/pisa/>
2. Gerry Shiel, Rachel Perkins, Seán Close, Elizabeth Oldham. PISA Mathematics: A Teacher's Guide;
3. PISA 2021: INTEGRATED DESIGN;  
[https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA2021\\_IntegratedDesign.pdf](https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA2021_IntegratedDesign.pdf)
4. Ten Questions for Mathematics Teachers ... and how PISA can help answer them;
5. Вісник TIMO 04-05/2018.
6. Гарія А. PISA 2015. Результати у фокусі / А. Гарія // Вісник TIMO, 2017. - №1. – С. 5-16

## **РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРОМ ЯК ОДИН З ПРИЙОМІВ ТВОРЧОГО РОЗВИТКУ УЧНІВ**

*Пурковська О.В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: purkovska@ukr.net*

В сучасному світі математика займає важливу роль в формуванні знаннєвих компетентностей учнів. Одним з прийомів креативного розвитку та евристичного мислення до математичних здібностей учнів являється розв'язування задач з параметром.

Виходячи з самого змісту задач з параметром, їх розв'язок включає в себе не тільки якісно засвоєні знання з певних тем, а й вміння вчить учня аналізувати й систематизувати набуті навички. Такі задачі дають змогу вчителю якісно перевірити знання школярів. Саме тому технологія розв'язування задач із параметром має бути включена в кожен тему.

Досліджуючи навчальні програми з математики можна сказати, що завдання з параметром не входять до вивчення в основні теми. Такі завдання позначають в підручниках (\*), що означає поглиблене вивчення матеріалу. Хоча учні знайомляться зі значенням параметра ще у 7 класі, належним чином через брак часу вони не розглядаються.

Альтернативою для вивчення та розв'язування задач з параметром є факультативні заняття та заняття з обдарованими учнями які проходять в позаурочний час. Проте інколи і цих занять недостатньо для вивчення методики розв'язування задач з параметром в зв'язку з тенденцією зростання кількості та складністю подібних задач в зовнішньому незалежному оцінюванні учнів. Тому вчитель окремо приділяє час на підготовку учнів до ЗНО.

Існує значна кількість способів розв'язування задач з параметром. Основні, які вивчають в старшій школі – це аналітичний та графічний метод. Кожен має свої тонкощі та підходи до розв'язання.

При аналізі методичних підходів до розв'язування завдань з параметром, можна встановити, що розв'язання може містити в собі декілька методів розв'язання в залежності від типу поставленої задачі.

#### **Література:**

1. Прус А. В., Швець В. О. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики: навчально-методичний посібник. Житомир: Вид-во «Рута», 2016. 468 с.
2. Крамор В. С. Задачі з параметрами і методи їх розв'язання. Тернопіль: Навчальна книга «Богдан», 2012. 416 с.
3. Навчальні програми для 10-11 класів з математики  
URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

### **МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

*Сак В. В., Віра М. Б.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя  
*e-mail: veronasak20@gmail.com, vyramaryna@gmail.com*

Насьогодні в школах України розпочате активне впровадження STEM-технологій навчання. Цей підхід до освітнього процесу ґрунтується на ідеї розв'язування евристичних, дослідницьких та прикладних задач з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Доповідь присвячена розвитку міжпредметних зв'язків математики, фізики та інформатики в контексті STEM-навчання. Такий хід до засвоєння знань є ефективним, адже учні, виступаючи в ролі першовідкривачів, мають змогу самостійно впевнитися у широкому використанні тих чи інших законів не однобоко, а вцілому.

В даній доповіді запропоновано методичні схеми реалізації міжпредметних зв'язків на уроках математика та фізики, інформатики, економіки з використанням STEM навчання, що дозволяє учням застосувати набуті знання та вміння одночасно з різних предметів. Як приклад, за допомогою програмного забезпечення, що вивчається на уроках інформатики, можна легко обчислювати задачі з математики, економіки та фізики у таких програмних продуктах як GeoGebra Classic та Microsoft Excel, Master function 2.0, Gran-2D, економлячи при цьому час на розрахунки.

#### **Література:**

1. Лошкарёва Н.А. Межпредметные связи как средство совершенствования учебно-воспитательного процесса;/ Лошкарёва Н.А. – М.: МГПИ, 1981.–54 с.
2. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения в 2-х томах, т.1/ Коменский Я.А. – М.: Педагогика, 1982.–656 с.

# ПРИКЛАДНИЙ ЗМІСТ ЯКІСНИХ ЗАДАЧ КУРСУ СТЕРЕОМЕТРІЇ

*Соляник Н.В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*E-mail: tashaptasha2@gmail.com*

Згідно чинної навчальної програми з математики для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів, рівня стандарт, мета базової загальної середньої освіти – це розвиток особистості, яка поєднує в собі творчий потенціал до навчання, ініціативність до саморозвитку та самонавчання в сучасних умовах, здатності ідентифікувати себе як важливу і відповідальну складову суспільства. Важливим чинником розвитку такої особистості є формування в учнів умінь застосовувати набуті знання у реальних життєвих ситуаціях, під час розв'язання практичних завдань та здатності визначати і обґрунтовувати власну життєву позицію.

Для успішної участі в сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язування практичних задач. Значні вимоги до володіння математикою у розв'язуванні практичних задач ставлять сучасний ринок праці, отримання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах. Тому одним із головних завдань цього курсу є забезпечення умов для досягнення кожним учнем практичної компетентності. [3]

В зв'язку з цим виникає підвищений інтерес до прикладної спрямованості курсу математики, особливо для здобувачів освіти будівельної галузі, яка може бути реалізована при розв'язанні прикладних задач.

«Прикладна задача» – це задача, яка виникла з потреб людської діяльності, і така, що може бути розв'язана математичними засобами. [1, С. 37]

Найменше, щодо прикладної спрямованості, досліджувалася стереометрія, хоча даний курс має важливе значення для всебічного розвитку особистості. Частіше за все, при викладанні даного курсу, основна увага приділяється опрацюванню теорії та розв'язуванню абстрактних задач. Тому наше дослідження спрямоване на формування системи задач прикладної спрямованості для майбутніх спеціалістів будівельної галузі.

Так, наприклад, при вивченні курсу стереометрії, враховуючи діючу програму, можна запропонувати систему задач якісного характеру. Якісні задачі – це задачі з вимогою пояснити, дослідити або обґрунтувати певний факт, положення із можливим, необов'язковим, виконанням обчислень, побудов. [5, С. 16]

Широту відображення матеріального світу математики можна розглянути, наприклад при вивченні теми: «Аксіоми стереометрії. Паралельність та перпендикулярність у просторі» та запропонувати професійно спрямовані задачі.

Система задач.

1. Чому для розмітки котловану під невелику будівлю користуються натягнутим шнуром? [5, С. 41]

2. Треба перевірити, чи паралельні одна одній стіни коридору. Чи можна це зробити за допомогою виміральної стрічки, чи достатньо довгої палиці? [5, С. 42]

3. Перпендикулярність стіни перевіряють за допомогою виска (шнур з тягарцем). Якщо він щільно прилягає до її поверхні, вважають, що вертикальність витримано. Чи правильно це? На чому ґрунтується такий спосіб перевірки? [5, С. 43]

4. Треба перевірити, чи перпендикулярні одна одній сусідні стіни у кімнаті. Як використати для цього теорему Піфагора? [5, С. 44]

На нашу думку, розв'язування задач прикладного змісту, в першу чергу, сприяє формуванню мотивації до вивчення математики в цілому та розвитку професійно значущих якостей особистості; формує вміння бачити можливості застосування математики при вивченні спец. дисциплін: інженерне креслення, будівельні конструкції, технологія будівельного виробництва.

#### Література:

1. Вісник студентського наукового товариства [Електронне видання]: збірник наукових праць студентів, магістрантів та аспірантів/ за аг. ред. О.В. Мельничука. Вип. 21. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2019. 310 с.

2. Матяш О. І. Формування добірок задач-перлинок у процесі навчання учнів стереометрії. *I Всеукраїнська дистанційна науково-практична конференція «Методичний пошук вчителя математики»*. С. 212 – 215. <https://vspu.edu.ua/science/new-style/doc/z1.pdf>

3. НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З МАТЕМАТИКИ для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

4. Найдьонова О.О., Канакіна Л.П. Педагогічні функції прикладних задач. *Математика*. 2004. №3, січень. С.12.

5. Прикладна спрямованість стереометрії: 10 – 11 кл./А. Прус, В. Швець. – К.: Шк. світ, 2007. – 128 с.

6. Швець В. О. Теорія і практика прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії : навчальний посібник. Житомир : ЖДУ, 2007. 149 с.

### **ПРО МАЛОВІДОМУ ВЛАСТИВІСТЬ РАДИКАЛЬНОЇ ОСІ ТА ЦЕНТРИ КІЛ, ЩО ДОТИКАЮТЬСЯ ДВОХ ДАНИХ КІЛ**

**Федорченко А.О., Кадубовський О.А.**

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

**e-mail: [nastyaf201474@gmail.com](mailto:nastyaf201474@gmail.com), [kadubovs@ukr.net](mailto:kadubovs@ukr.net)**

Повідомлення присвячено одному з можливих підходів до тлумачення геометричного змісту точок радикальної осі двох (неконцентричних) кіл, відмінного від традиційних підходів: «як ГМТ площини, які мають однаковий степінь відносно двох неконцентричних кіл» або ж «як геометричне місце центрів кіл ортогональних до двох даних неконцентричних кіл» [1-2], [4-5], [8].

Добре відомо (напр. [1, С. 10], [6, С. 73]), що геометричним місцем центрів кіл, які дотикаються двох неконцентричних кіл є: *гіпербола*, якщо дані кола розташовані зовні одне до іншого (зокрема, дотикаючись); *об'єднання гіперболи та еліпса*, якщо вони перетинаються; *еліпс*, якщо одне коло розташоване всередині іншого (зокрема, дотикаючись); фокуси зазначених кривих знаходяться в центрах даних кіл. Тому для задач на побудову (за допомогою циркуля та односторонньої лінійки без поділок) кіл, що дотикаються двох даних кіл, використання зазначених кривих є неможливим, зокрема в сенсі застосування методу ГМТ.

Отже, розглянемо неконцентричні кола  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$  та їх радикальну вісь  $l$ . Нехай далі  $\omega_i$  – коло, яке дотикається кіл  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$  у точках  $T_{1i}$  та  $T_{2i}$  відповідно. Спочатку обмежимося розглядом кіл  $\omega_i$ , центри яких не належать лінії центрів  $t$  кіл  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$ . Нехай  $t_{1i}$  та  $t_{2i}$  – дотичні до кіл  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$  у точках  $T_{1i}$  і  $T_{2i}$  відповідно, а  $T_i = t_{1i} \cap t_{2i}$ . Оскільки  $T_i T_{1i}$  та  $T_i T_{2i}$  є дотичними до кола  $\omega_i$  у точках  $T_{1i}$  і  $T_{2i}$  відповідно, то відрізки  $T_i T_{1i}$  та  $T_i T_{2i}$  є рівними. Звідки маємо, що точка  $T_i$  має однаковий степінь відносно кіл  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$ , і тому належить зовнішній частині радикальної осі цих кіл – рис. 1.

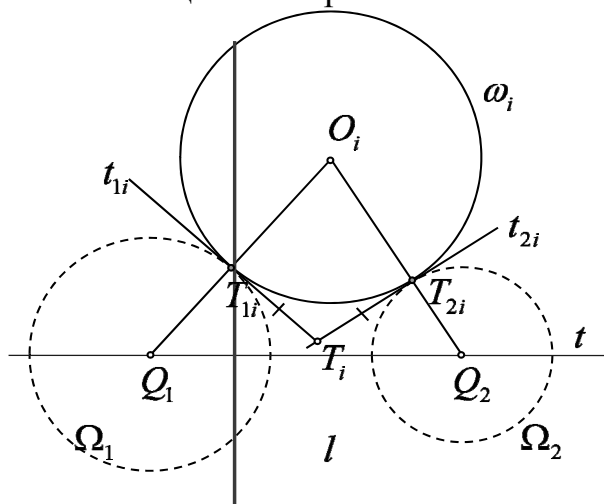
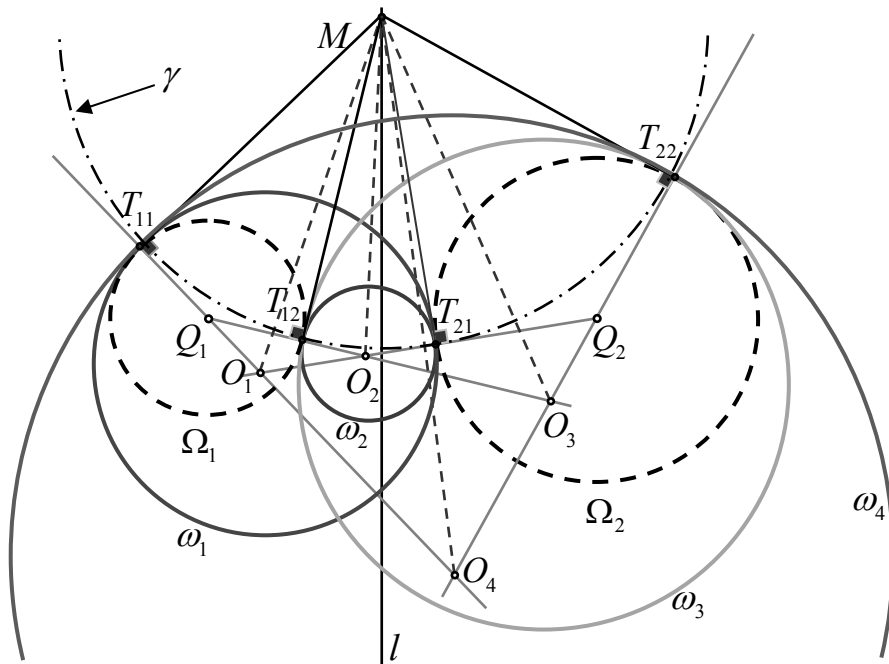


Рис. 1.

Таким чином, точка ( $T_i$ ) перетину дотичних ( $t_{1i}$  та  $t_{2i}$ ) до двох даних неконцентричних кіл ( $\Omega_1$  і  $\Omega_2$ ) у точках дотику ( $T_{1i}$  і  $T_{2i}$ ) з будь-яким «третім» спільним дотичним колом ( $\omega_i$ , центр якого не належить лінії центрів  $t$ ) належить зовнішній частині радикальної осі цих кіл ( $\Omega_1$  і  $\Omega_2$ ).

На рис. 2 для випадку розташування кіл  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$ , які задовольняють умову  $Q_1 Q_2 > r_1 + r_2$  (де  $Q_1, Q_2, r_1, r_2$  – центри та радіуси кіл) показано, в який спосіб (власна) точка  $M$  радикальної осі  $l$  кіл  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$  (як центр ортогональної траєкторії  $\gamma$  відповідного пучка) «породжує точно чотири» кола  $\omega_1(M)$ ,  $\omega_2(M)$ ,  $\omega_3(M)$  та  $\omega_4(M)$ , кожне з яких дотикається кіл  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$ .



**Рис. 2.**

**Зауваження 1.** Якщо кола  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$  дотикаються (внутрішнім, або зовнішнім чином) в точці  $T$ , то (як добре відомо) будь-яке коло з центром на радикальній осі, яке ортогональне до кола  $\Omega_1$ , перетинає його у точці  $T$ . Звідки  $T_{12} \equiv T \equiv T_{22}$  і тому прямі  $Q_1T_{12}$  та  $Q_2T_{22}$  збігаються, породжуючи пряму (яка співпадає з лінією центрів кіл  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$ ), кожна точка якої є центром кола, що дотикається кіл  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$  в їх спільній точці  $T$ . Тому заради визначеності та досягнення взаємної однозначності точок радикальної осі та четвірок відповідних кіл доцільно та небезпідставно вважати, що:

- 1) якщо кола ( $\Omega_1$  і  $\Omega_2$ ) дотикаються зовнішнім чином (у точці  $T$ ), то будь-яка точка ( $M$ ) радикальної осі (за винятком  $T$ ) породжує чотири кола: одне з них вироджується у точку  $T$  (коло нульового радіусу), 2-ге і 3-тє співпадають з даними колами, а 4-те дотикається ( $\Omega_1$  і  $\Omega_2$ ) внутрішнім чином;
- 2) якщо кола ( $\Omega_1$  і  $\Omega_2$ ) дотикаються внутрішнім чином (у точці  $T$ ), то будь-яка точка ( $M$ ) радикальної осі (за винятком  $T$ ) породжує чотири кола: одне з них вироджується у точку  $T$ , 2-ге і 3-тє співпадають з даними колами, а 4-те дотикається одного з них внутрішнім, а іншого – зовнішнім чином;
- 3) чотири дотичні кола з центрами на лінії центрів кіл  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$  (рис. 3) породжує (відповідає) саме *невласна* точка радикальної осі (в сенсі розширеної евклідової площини).



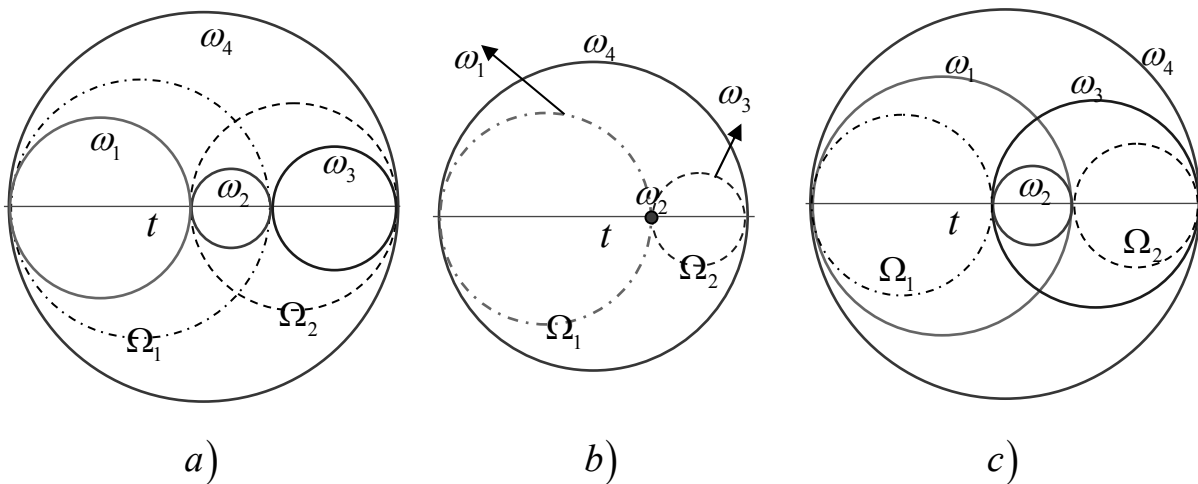


Рис. 3.

Таким чином є всі підстави для того, щоб стверджувати що: *кожна точка (зовнішньої частини) радикальної осі двох неконцентричних кіл «породжує» чотири кола, кожне з яких дотикається цих кіл.*

Очевидно, що наведений алгоритм є зручним для побудови кола, яке дотикається двох неконцентричних кіл та одного з них у даній на ньому точці.

На думку авторів дослідження в цьому напрямку можуть бути продовжені за рахунок синтезу одержаного результату та результатів роботи [7] для розв'язання конструктивних задач «про дотики кіл».

Не менш цікавим здається вивчення питання щодо встановлення відповідності між точками радикальної осі двох неконцентричних кіл та центрами кіл, що їх дотикаються, на відповідних кривих другого порядку.

#### Література:

1. Адамар Ж. Элементарная геометрия : пособие для высших педагогических уч. заведений и преподавателей средней школы. М. : Учпедгиз, 1948. 608 с.
2. Адлер А. Теория геометрических построений. Л. : Учпедгиз, 1940. 232 с.
3. Акопян А.В., Заславский А.А. Геометрические свойства кривых второго порядка. М. : МЦНМО, 2007. 136 с.
4. Аргунов Б.И., Балк М.Б. Геометрические построения на плоскости : пособие для студентов педагогических институтов. М. : Учпедгиз, 1957. 264 с.
5. Астряб О.М., Смогоржевський О.С., Гельфанд М.Б. та інш. Методика розв'язування задач на побудову. К. : Радянська школа, 1960. 387 с.
6. Васильев Н.Б., Гутенмахер В.Л. Прямые и кривые. М. : МЦНМО, 2006. 128 с.
7. Кадубовський О.А., Бунакова А.С. Про деякі застосування кіл нульового радіусу. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету СДПУ. 2011. № 1. С. 150–161.
8. Перепелкин Д.И. Курс элементарной геометрии.: Учебник для педагогических институтов. Ч.1: Геометрия на плоскости. М.; Л.: Госиздат технико-теоретической литературы, 1949. 348 с.

## УМОВА РОЗВ'ЯЗНОСТІ ДРУГОГО НАБЛИЖЕННЯ В ЗАДАЧІ ПРО ПОШИРЕННЯ ХВИЛЬ В ТРИШАРОВІЙ РІДИНІ

*Харченко Д. С.*

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

*e-mail: harcenkodiana5@gmail.com*

Досліджується задача про поширення тривимірних хвильових пакетів скінченної амплітуди на поверхні рідкого шару  $\Omega_1 = \{(x, z) : |x| < \infty, -h_1 \leq z < 0\}$  з густиною  $\rho_1$ , рідкого шару над ним  $\Omega_2 = \{(x, z) : |x| < \infty, 0 \leq z \leq h_2\}$  з густиною  $\rho_2$  та верхнього рідкого шару  $\Omega_3 = \{(x, z) : |x| < \infty, h_1 \leq z \leq h_2 + h_3\}$  з густиною  $\rho_3$ . Шари  $\Omega_1$  і  $\Omega_2$  розділені поверхнею контакту  $z = \eta_1(x, t)$ , шари  $\Omega_2$  і  $\Omega_3$  розділені поверхнею контакту  $z = \eta_2(x, t)$ , а верхній шар обмежений згори кришкою. Математична постановка задачі другого наближення (при  $\alpha$ ) проблеми має вигляд:

$$\begin{aligned}
 & \varphi_{j2,x_0x_0} + \varphi_{j2,zz} = -2\varphi_{11,x_0x_1} \text{ у } \Omega_j, \quad j = 1, 2, 3 \\
 & \eta_{12,t_0} - \varphi_{j2,z} = -\eta_{11,x_0} \varphi_{j1,x_0} - \eta_{11,t_1} + \eta_{11} \varphi_{j1,zz} \text{ на } z = 0, \quad j = 1, 2 \\
 & \eta_{22,t_0} - \varphi_{j2,z} = -\eta_{21,x_0} \varphi_{j1,x_0} - \eta_{21,t_1} + \eta_{21} \varphi_{j1,zz} \text{ на } z = h_2, \quad j = 2, 3 \\
 & \varphi_{12,t_0} - \rho_2 \varphi_{22,t_0} + (1 - \rho_2) \eta_{12} - T_1 \eta_{12,x_0x_0} = -\varphi_{11,t_1} - \eta_{11} \varphi_{11,t_0z} + \rho_2 (\varphi_{21,t_1} + \eta_{11} \varphi_{21,t_0z}) - \\
 & - \frac{1}{2} ((\varphi_{11,x_0})^2 + (\varphi_{11,z})^2) + \frac{1}{2} \rho_2 ((\varphi_{21,x_0})^2 + (\varphi_{21,z})^2) + 2T_1 \eta_{11,x_0x_1} \quad \text{на } z = 0 \\
 & \rho_2 \varphi_{22,t_0} - \rho_3 \varphi_{32,t_0} + g(\rho_2 - \rho_3) \eta_{22} - T_2 \eta_{22,x_0x_0} = -\rho_2 (\varphi_{21,t_1} + \eta_{21} \varphi_{21,t_0z}) + \\
 & + \rho_3 (\varphi_{31,t_1} + \eta_{31} \varphi_{31,t_0z}) - \frac{1}{2} \rho_2 ((\varphi_{21,x_0})^2 + (\varphi_{21,z})^2) + \frac{1}{2} \rho_3 ((\varphi_{31,x_0})^2 + (\varphi_{31,z})^2) + \\
 & + 2T_2 \eta_{21,x_0x_1} \quad \text{на } z = h_2 \\
 & \varphi_{32,z} = 0 \text{ при } z = h_2 + h_3 \\
 & \varphi_{12,z} = 0 \text{ на } z = -h_1.
 \end{aligned} \tag{1}$$

В результаті розв'язання задачі першого порядку, отримано наступне дисперсійне співвідношення:

$$\begin{aligned}
 & \frac{\rho_2^2 \omega^4}{\sinh^2(kh_2)} - ((1 - \rho_2)k + T_1 k^3 - \omega^2 (\coth(kh_1) + \rho_2 \coth(kh_2))) \times \\
 & \times ((\rho_2 - \rho_3)k + T_1 k^3 - \omega^2 (\rho_2 \coth(kh_2) + \rho_3 \coth(kh_3))) = 0.
 \end{aligned} \tag{2}$$

Отримане дисперсійне рівняння має дві пари незалежних розв'язків:  
для моди  $\omega_1$ :

$$\begin{aligned}
\varphi_{11}^{(1)} &= \frac{2\omega_1}{k\text{sh}(kh_1)} \text{ch}(k(h_1+z)) A \sin(kx - \omega_1 t) \\
\varphi_{21}^{(1)} &= - \left( \frac{2\omega_1 \text{ch}(k(h_2-z))}{k\text{sh}(kh_2)} + \frac{2((1-\rho_2)k + T_1 k^3 - \omega_1^2 \text{cth}(kh_1) - \rho_2 \omega_1^2 \text{cth}(kh_2)) \text{ch}(kz)}{\rho_2 \omega_1 k} \right) \cdot \\
&\cdot A \sin(kx - t\omega_1) \\
\varphi_{31}^{(1)} &= \frac{2 \cdot \text{sh}(kh_2) ((1-\rho_2)k + T_1 k^3 - \omega_1^2 \text{cth}(kh_1) - \rho_2 \omega_1^2 \text{cth}(kh_2)) \text{ch}(k(h_2+h_3-z))}{\rho_2 \omega_1 k} \cdot \\
&\cdot A \sin(kx - t\omega_1) \\
\eta_{11}^{(1)} &= 2A \cos(kx - \omega_1 t) \\
\eta_{21}^{(1)} &= - \frac{\text{sh}(kh_2) ((1-\rho_2)k + T_1 k^3 - \omega_1^2 \text{cth}(kh_1) - \rho_2 \omega_1^2 \text{cth}(kh_2))}{\omega_1^2 \rho_2} 2A \cos(kx - \omega_1 t)
\end{aligned} \tag{3}$$

для моди  $\omega_2$ :

$$\begin{aligned}
\varphi_{11}^{(2)} &= - \frac{2\rho_2 \omega_2^3 \text{ch}(k(h_1+z)) B \sin(kx - \omega_2 t)}{k \cdot \text{sh}^2(kh_2) ((1-\rho_2)k + T_1 k^3 - \omega_2^2 \text{cth}(kh_1) - \rho_2 \omega_2^2 \text{cth}(kh_2))} \\
\varphi_{21}^{(2)} &= \left( \frac{\rho_2 \omega_2^2}{\text{sh}(kh_2) ((1-\rho_2)k + T_1 k^3 - \omega_2^2 \text{cth}(kh_1) - \rho_2 \omega_2^2 \text{cth}(kh_2))} \text{ch}(k(h_2-z)) + \text{ch}(kz) \right) \cdot \\
&\cdot \frac{2\omega_2 B \sin(kx - \omega_2 t)}{k \sin(kh_2)} \\
\varphi_{31}^{(2)} &= - \frac{2\omega_2 \text{ch}(k(h_2+h_3-z)) B \sin(kx - \omega_2 t)}{k \sin(kh_3)} \\
\eta_{11}^{(2)} &= - \frac{2B \cos(kx - \omega_2 t) \omega_2^2 \rho_2}{\text{sh}(kh_2) ((1-\rho_2)k + T_1 k^3 - \omega_2^2 \text{cth}(kh_1) - \rho_2 \omega_2^2 \text{cth}(kh_2))} \\
\eta_{21}^{(2)} &= 2B \cos(kx - \omega_2 t)
\end{aligned} \tag{4}$$

У загальному випадку розв'язки другого наближення мають наступний вигляд:

$$\begin{aligned}
\eta_{12} &= B_0 + B_1 e^{i\theta} + B_2 e^{2i\theta} + cc \\
\eta_{22} &= C_0 + C_1 e^{i\theta} + C_2 e^{2i\theta} + cc \\
\varphi_{12} &= F_{11}(z+h_1) \text{sh}(k(z+h_1)) e^{i\theta} + F_{10} \text{ch}(k(z+h_1)) e^{i\theta} + F_{20} \text{ch}(2k(z+h_1)) e^{2i\theta} + cc \\
\varphi_{22} &= (N_{10} + N_{11}z) e^{i\theta+k(h_2-z)} + N_{20} e^{2i\theta+2k(h_2-z)} + (M_{10} + M_{11}z) e^{i\theta-k(h_2-z)} + M_{20} e^{2i\theta-2k(h_2-z)} + cc \\
\varphi_{32} &= L_{11}(z-(h_2+h_3)) \text{sh}(k(h_2+h_3-z)) e^{i\theta} + L_{10} \text{ch}(k(h_2+h_3-z)) e^{i\theta} + \\
&+ L_{20} \text{ch}(2k(h_2+h_3-z)) e^{2i\theta} + cc
\end{aligned} \tag{5}$$

де  $F_{ij}, L_{ij}, M_{ij}, N_{ij}, B_i, C_i$  – невизначені коефіцієнти,  $cc$  – комплексно спряжена величина до попередніх виразів.

Через громіздкість обчислень, коефіцієнти другого наближення знайдені з використанням математичного пакету Maple.

Розв'язки другого наближення були знайдені при наступній умові, яка називається умовою розв'язності:

$$A_{,t_1} + \omega' A_{,x_1} = 0. \quad (6)$$

де  $\omega'$  - похідна коренів дисперсійного співвідношення (2). Умова розв'язності отримана в такому ж вигляді як і в попередніх задачах такого класу [2], що підтверджує правильність отриманих результатів.

У даній роботі досліджено та розв'язано задачу другого наближення та перевірено умову розв'язності.

### Література:

1. Avramenko, O. V. Energy of Motion of Internal and Surface Waves in a Two-Layer Hydrodynamic System / O. V. Avramenko, V. V. Naradovyi, I. T. Selezov // Journal of Mathematical Sciences. – 2018. – № 229(3), P. 241–252.

2. Selezov I.T. Nonlinear interaction of internal and surface gravity waves in a two-layer fluid with free surface / I. T. Selezov, O. V. Avramenko, Yu. V. Gurtovyi, V. V. Naradovyi // Journal of Mathematical Sciences. – 2010. – № 168(4), P. 590–602.

## ІНВАРІАНТИ ГРУП ПЕРЕТВОРЕНЬ І ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

*Шульга М. М.*

Київський університет імені Бориса Грінченка

*e-mail: mmshulha.fitu16@kubg.edu.ua*

Розглянемо перетворення точок  $(x, y)$

$$\tilde{x} = \varphi(x, y, a), \tilde{y} = \psi(x, y, a), \quad (1)$$

що залежать від дійсного параметра  $a$ .

**Означення 1** [2]. Кажуть, що функції (1) утворюють однопараметричну групу перетворень, якщо вони достатню кількість разів диференційовні по змінних  $x, y$  та параметру  $a$  і задовольняють наступні умови:

1) існує  $a_0 \in \Delta \subset R$ , таке, що  $\varphi(x, y, a_0) = x, \psi(x, y, a_0) = y$ ;

2) послідовне виконання двох перетворень рівносильне третьому перетворенню того ж виду (2), тобто

$$\varphi(\tilde{x}, \tilde{y}, b) = \varphi(x, y, a + b), \psi(\tilde{x}, \tilde{y}, b) = \psi(x, y, a + b);$$

3) існує  $-a \in \Delta$ , таке, що  $\varphi(\tilde{x}, \tilde{y}, -a) = \varphi(x, y, a), \psi(\tilde{x}, \tilde{y}, -a) = \psi(x, y, a)$ .

За допомогою однопараметричної групи перетворень можна знайти співвідношення між змінними, які не змінюються при дії на них перетворень; вони називаються інваріантами відповідної групи перетворень. Для кожної однопараметричної групи існують також інваріантні функції  $F(x, y)$ . Загальний формальний підхід для знаходження інваріантів групи перетворень полягає у наступному. В теорії Софуса Лі доведено [1], що функція  $F$  інваріантна відносно однопараметричної групи перетворень, заданих співвідношеннями (1), тоді і тільки тоді, коли виконується умова

$$XF = 0, \quad (2)$$

$X = \xi \frac{\partial}{\partial x} + \eta \frac{\partial}{\partial y}$  – диференціальний оператор, а функції  $\xi$  та  $\eta$  – компоненти

дотичного векторного поля перетворень, тобто  $\xi = \left. \frac{\partial \varphi}{\partial a} \right|_{a=0}$ ;  $\eta = \left. \frac{\partial \psi}{\partial a} \right|_{a=0}$ . Тоді (2)

еквівалентне рівнянню в частинних похідних  $\xi \frac{\partial F}{\partial x} + \eta \frac{\partial F}{\partial y} = 0$ , розв'язок якого дає інваріант групи перетворень.

Описаний вище підхід дає можливість знаходити групи перетворень, для яких задане диференціальне рівняння (ДР) залишається інваріантним (у такому випадку кажуть, що ДР допускає відповідну групу перетворень). Та обставина, що задання однопараметричної групи перетворень еквівалентно заданню компонент дотичного векторного поля, дозволяє також при груповому аналізі ДР шукати не самі групи, а компоненти дотичного векторного поля.

За допомогою інваріантів груп перетворень можна спростити процедуру знаходження розв'язків ДР. Проілюструємо це на прикладі однорідного ДР

$$x^2 \frac{dy}{dx} = xy + y^2 \quad (3)$$

Відомо, що таке рівняння розв'язується заміною  $\frac{y}{x} = u$ , яка зводить його до рівняння з відокремлюваними змінними. Груповий аналіз пояснює природу цієї заміни. Допустимо, що дане рівняння допускає групу перетворень розтягу:

$$\tilde{x} = ax, \quad \tilde{y} = by. \quad (4)$$

У нових змінних приходимо до рівняння  $\tilde{x}^2 \frac{d\tilde{y}}{d\tilde{x}} = \tilde{x}\tilde{y} + \frac{a}{b}\tilde{y}^2$ , яке має вигляд

початкового при  $b = a$ . Отже, група перетворень (4) має інваріант  $\frac{\tilde{y}}{\tilde{x}} = \frac{y}{x} = u$ .

Звідси  $y = ux$  і рівняння (3) можна записати у вигляді  $x \frac{du}{dx} = u^2$ , звідки,

відокремлюючи змінні, дістаємо  $\frac{1}{u} = -\ln(Cx)$  та, остаточно  $y = -\frac{x}{\ln(Cx)}$ .

#### Література:

1. Lie S. Vorlesungen über kontinuierliche Gruppen mit geometrischen und anderen Adwendungen. – Leipzig: Teubner, 1893. – 805 s.
2. Ибрагимов Н.Х. Алгебра группового анализа. – Москва: Знание, 1989. – 48 с. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Математика, кибернетика»; № 8).

---

# Освітні вимірювання

---

## ПІДХОДИ ТА ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЄКТИВНОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВИШІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕСТОВИХ ПРОГРАМ

*Жихорева Я. В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: yana.zhixorevaa.96@gmail.com*

Рішення України про інтеграцію до єдиного освітнього й наукового простору Європи визначає тренд стосовно дотримання низки вимог під час здійснення діяльності закладів вищої освіти. Реалізація сукупності дій у межах так званого Болонського процесу передбачає, зокрема, запровадження системи академічних кредитів ECTS (Європейської кредитно-трансферної системи – European Credit Transfer System), як засобу ідентифікації окремих складових структури освітніх програм, котрі реалізуються у закладах вищої освіти держав, що визнали відповідну Декларацію та прийняли на себе відповідні зобов'язання.

Одним із елементів системи управління якістю надання освітніх послуг є адекватне оцінювання якості знань та ефективності опанування навчального матеріалу студентами виші за допомогою відповідних програмно-технічних засобів (Computer Aided Assessment). Інформаційні системи, що здійснюють комп'ютерний контроль знань, є засобами, які орієнтовані на практичне застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, цілеспрямовані на підтримку процесів оптимізації освітніх процесів. Нині автоматизовані системи контролю знань тих, хто навчається на бакалаврських та магістерських програмах, здатні використовувати складні методики формування відповідних завдань, а також обирати відповідні стратегії практичної реалізації тестування [1].

Динамічний розвиток усіх процесів, що стосуються модернізації системи освіти в Україні, зокрема, обумовлений зростанням вимог суспільства в цілому до педагога, його освіченості, ефективності здійснення ним трудової діяльності, а також спроможності синтезу та проектування цілеспрямованої педагогічної взаємодії із студентським загалом. Це спонукає адміністрацію та персонал вищих педагогічних навчальних закладів вдосконалювати структуру та зміст професійної підготовки майбутніх освітян. Однією із важливих складових зазначених вище освітніх процесів є формування низки компетенцій, які дозволять у майбутній діяльності адекватно контролювати й оцінювати якість знань, умінь та навичок [2].

В науково-педагогічній літературі висвітлено велику кількість теоретичних та практичних аспектів здійснення адекватного оцінювання якості знань. Однак, на нашу думку, залишилися поза їх увагою, питання, що стосуються забезпечення високого рівня об'єктивності оцінювання знань студентів педагогічних вишів із застосуванням комп'ютерних тестових програм. Відповідно, ми вважаємо, є сенс здійснити науковий пошук та дослідити сукупність аспектів, пов'язаних із:

дослідженням генезису та еволюції реалізації педагогічних вимірювань, а також наявних підходів, принципів та сучасних педагогічних технологій щодо здійснення педагогічних вимірювань;

виявленням особливостей застосування засобів тестування у навчальному процесі педагогічних вишів;

здійсненням математичного моделювання процесів випадкового досягнення позитивного результату під час тестування, а також оцінка ймовірності випадкового та інтуїтивного вирішення багатоваріантних тестових завдань;

синтезом й обґрунтуванням методики впровадження тестування у навчальні процеси підготовки майбутніх педагогічних працівників.

Фактично, традиційна система контролю недостатньо враховує індивідуально-психологічні особливості майбутнього фахівця. Й відповідно, вона не зовсім відповідає сучасним вимогам, що постійно зростають. На жаль, не задовольняє вона й потреб організації систематичного діагностування успішності студентів педагогічних спеціальностей вишів. Саме тому, особливої уваги набуває питання тестового контролю досягнень тих, хто навчається, з огляду на валідність і надійність результатів, можливостей оцінити різні компетенції і компетентності особистості, охопити контролем необхідні до засвоєння теми, ключові поняття тощо [3].

Література:

1. Яблочников С.Л. Педагогічна кібернетика. Системно-кібернетичний підхід до управління в освіті // Монографія. – Вінниця: ТОВ «Фірма «Планер», 2011. – 406 с.

2. Яблочников С.Л. Системно-кібернетичний підхід до управління в освіті: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Яблочников Сергій Леонтійович; ПВНЗ «Вінницький фінансово-економічний університет. – Вінниця, 2012. – 612 с.

3. Яблочников С.Л. Аспекти застосування математичного моделювання в управлінні освітніми процесами і системами // Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології / Збірник наукових праць Херсонського національного технічного ун-ту. – Вип. 2 (7). – Херсон, 2012. – С. 499–504.

## **ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТЕСТІВ УСПІШНОСТІ**

*Зайцев О.В.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: ozaitcev1997@gmail.com*

Одним із шляхів підвищення ефективності навчання та вдосконалення процесу перевірки та оцінювання знань учнів є конструювання і впровадження в навчальний процес електронного тестування [1].

Електронний тест – це система завдань спеціальної форми, що вимагають стислих однозначних відповідей і передбачають швидке опрацювання результатів, за якими можна якісно оцінити структуру і виміряти рівень знань, умінь та навичок учнів [2].

Електронне тестування зручно проводити за допомогою інтернет-сервісів для конструювання тестів на основі технологій Web 2.0 [3]. Використання онлайн-сервісів дає можливість вчителю легко самостійно створювати тести та вікторини в мережі Інтернет, публікувати посилання на створений тест або вікторину на сайті, форумі, блозі; надавати доступ до тесту через електронну пошту або за посиланням; проводити тестування учнів у режимі реального часу з миттєвим відображенням і аналізом результатів на основному екрані у класі.

В мережі Інтернет є багато веб-сервісів для конструювання і проведення тестів, серед яких можна виокремити такі програми як Kahoot!, Plickers, Google Forms, Quizlet, Moodle, Socrative, ProProfs та інші. Практично всі з вище перерахованих сервісів є безкоштовними, але деякі мають платні пакети додаткових послуг.

Google Forms – це один з найпростіших і найшвидших способів створити опитування або тест. Для того, щоб користуватись Google Forms потрібно мати аккаунт Google, програма повністю безкоштовна. Сервіс має кілька форм тестових завдань: Текст (з короткими відповідями), Абзац (розгорнута відповідь з кількох абзаців), 3 варіантами відповіді (вибір однієї правильної відповіді), Прапорці (завдання з кількома правильними відповідями), Таблиця з варіантами відповіді (доречна для завдань на встановлення відповідності). Посилання на тест можна відправити учням на електронну пошту, опублікувати на сайті. В Google Forms є українська мова інтерфейсу.

Quizlet, Socrative, Kahoot!, ProProfs – це інтернет-сервіси для створення, що мають 3-4 форми тестових завдань: вибір однієї відповіді, з вибором кількох правильних відповідей, завдання з відповіддю «Так» або «Ні» та завдань з введенням короткої відповіді. У ProProfs є завдання з заповненням порожнього поля, тобто пропущеного слова. Тестування проводиться в онлайн-режимі. У кожному тесті можна додати фото, аудіо- та відеоматеріал, також можна оформити загальний вигляд. Для Quizlet, Socrative, Kahoot! характерною особливістю є наявність мобільного додатку, за допомогою якого теж можна пройти опитування, для цього опитуваним знадобиться посилання на тест або код для входу в електронний клас. Ці програмні засоби призначені для збору результатів опитування в режимі реального часу з елементами гри і змагання. Кожна програма має базу готових тестових завдань, створених іншими користувачами. Особливостями Quizlet є наявність україномовного інтерфейсу та те, що тип завдання формується автоматично відповідно до змісту самого питання.

Головною перевагою програми Moodle є можливість її безкоштовного використання для створення електронного навчального середовища, що не поступається комерційним аналогам. В Moodle є досить широкий спектр налаштувань тесту, і тестових завдань зокрема, ніж у вище перерахованих програмах. У сервісі є багато форм тестових завдань: альтернативна відповідь, множинного вибору, на встановлення відповідності, на встановлення правильної послідовності та завдання вільного викладу тощо. На відміну від інших сервісів тест не призначений для проходження у інтерактивному режимі, але можна налаштувати часові параметри, тобто час і дату початку та закінчення тестування, кількість спроб. Якщо учням чи студентам дозволено



пройти тест кілька разів, то остаточну оцінку можна розрахувати різними способами: краща оцінка, середня оцінка, перша спроба, остання спроба. Сервіс має українську мову інтерфейсу. Але, щоб пройти тестування, обов'язково потрібно бути зареєстрованим і під'єднаним до курсу, коли наприклад у Kahoot! учням знадобиться лише код, який вони повинні ввести на сторінці сайту або на своєму смартфоні.

Серед програмних засобів для створення електронних тестів слід виокремити програму Plickers. Щоб пройти електронний тест, створений за допомогою Plickers, учням не знадобиться реєстрація на сайті або мобільний додаток. Це конструктор тесту для вчителя, щоб влаштувати опитування безпосередньо в класі. Основу складають мобільний додаток на телефоні вчителя, сайт і роздруковані картки з QR-кодами. Вчителю в свою чергу потрібно мати смартфон з можливістю сканування цих кодів. Кожній картці ставиться у відповідність варіант відповіді (А,В,С,Д). Вчитель задає питання, а опитувані вибирають правильний варіант і піднімають картку з відповідним QR-кодом. Вчитель за допомогою мобільного додатку сканує відповіді. Результати зберігаються в базі даних особистого кабінету вчителя на сайті.

Досвід створення електронних тестів і проведення тестування за допомогою інтернет-сервісів показує ефективність цієї форми контролю і оцінювання знань учнів у навчальному процесі. Електронне тестування з використанням веб-сервісів приваблює учнів своєю незвичайністю порівняно з традиційними формами контролю, спонукає до систематичного опрацювання навчального матеріалу, створює додаткову мотивацію під час навчання.

#### **Література:**

1. Бугаєць Н.О., Сидоренко Т.М., Електронні тести успішності як засіб підвищення ефективності навчального процесу. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2009. №6. С.28 –30.
2. Майоров А.Н Теория и практика создания тестов для системы образования. Москва: Интеллект-центр, 2002. 296 с.
3. Тім О'Рейлі. Веб 2.0. URL: <http://blogoreader.org.ua/wp-content/uploads/O-Reily-Web-2-0-Ukrainian.pdf> (дата звернення 15.11.2019).

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З ПРИРОДНИЧИХ ТА СУСПІЛЬНО ЕКОНОМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

***Мартиненко Т.В.***

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

***e-mail: taniamartynenko876@gmail.com***

Програма модернізації педагогічної освіти ставить завдання з подолання відставання технічної бази й ресурсно-інформаційного забезпечення педагогічних освітніх установ від сучасних вимог, а також створення й впровадження сучасних засобів контролю якості освіти на всіх рівнях системи педагогічної освіти. Одним з елементів системи якості освіти є забезпечення

моніторингу результатів освітньої діяльності на основі використання сучасних комп'ютерних середовищ і ресурсів.

З початку ХХІ ст. в освіті стало широко застосовуватися комп'ютерне тестування. У педагогічних інноваціях з'явився навіть окремий напрямок - комп'ютерне тестування, при якому пред'явлення тестів, оцінювання результатів студентів і видача їм результатів здійснюється за допомогою ПК.

Проте, питання комп'ютерного тестування залишаються слабо розробленими на рівні його дидактичних особливостей, недостатньо усвідомлені їхні можливості й обмеження педагогічним співтовариством. Наукоємність сучасного тестування обумовлена високим науковим рівнем застосовуваних у ньому трьох незалежних компонентів - сучасної базової статистичної теорії, передових комп'ютерних засобів забезпечення тестування та сучасної дидактичної теорії діагностики навчальних досягнень.

За наявності відповідної матеріально-технічної бази та дотриманні основних загально-методичних вимог, комп'ютерне тестування дозволяє швидко та якісно оцінити навчальні досягнення, своєчасно скоригувати можливі недоліки у багатьох випадках. Але при розробці та використанні комп'ютерних тестів потрібно враховувати багато суттєвих факторів, пов'язаних із особливостями програмних вимог до рівня знань, вмінь та навичок студентів або учнів. Адже не можна говорити про ефективність або неефективність комп'ютерного тестування взагалі, обов'язково потрібно враховувати особливості кожної окремої дисципліни.

#### **Література:**

1. Кадемія М. Ю., Шахіна І.Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі : Навчальний посібник / М. Ю. Кадемія, І. Ю. Шахіна. – Вінниця : ТОВ «Планер», 2014. – С. – 123-126

2. Трегубова Г. М. Методологічні основи організації тестового контролю знань студентів / Г. М. Трегубова // Вісник національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»: Філософія. Психологія. Педагогіка. - 04/2007. - № 2 часть 1. - С. - 139-143.

3. Фетісов В. С. Комп'ютерні технології в тестуванні: навч.-метод. посіб. / В. С. Фетісов. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2011. – 140 с.

### **ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ З «ІСТОРІЇ ТА КУЛЬТУРИ УКРАЇНИ»**

***Петров В.Ю.***

Центральноукраїнський державний педагогічний університет

імені Володимира Винниченка

***e-mail: llut4enko@gmail.com***

Успішне навчання історії та культури України студентів математичних спеціальностей значною мірою пов'язане з організацією контролю й перевірки їх навчальних досягнень. На сучасному етапі розвитку освіти більшість викладачів орієнтується на тестування, як об'єктивний та якісний вид контролю, що забезпечує можливість перевірки засвоєння студентами великого обсягу

навчального матеріалу за короткий термін. Нами були розроблені тестові завдання з курсу «Історія та культура України» для використання під час вхідного, поточного та підсумкового контролю навчальних досягнень першокурсників.

Для апробації розроблених тестових завдань ми провели експериментальне тестування студентів перших курсів фізико-математичного факультету ЦДПУ ім. В. Винниченка спеціальностей 014 Середня освіта (Математика), 122 Комп'ютерні науки, 112 Статистика з «Історії та культури України». Для його проведення були розроблені інструкції для студентів (з метою їх інформування щодо основних аспектів процесу виконання тестових завдань) та для викладача, який проводив тестовий контроль.

Тестові завдання для вхідного контролю передбачали виявлення рівня навчальних досягнень першокурсників, які прийшли навчатися на фізико-математичний факультет з різних шкіл м. Кропивницького та Кіровоградської області. Тест був розрахований на 40 хвилин і містив переважно завдання закритого типу. Насамкінець треба було написати есе на тему «Історичне значення культури Київської Русі». Тестові завдання для поточного контролю спрямовані на виявлення знань фактичного матеріалу були закритого типу.

Для підсумкового тестового контролю навчальних досягнень першокурсників було запропоновано 12 тестових завдань з вибором однієї правильної відповіді (до кожного завдання цієї форми подано 4 варіанти відповідей, серед яких лише один правильний), 2 завдання різних типів: на встановлення правильної послідовності й встановлення відповідності (логічні пари) і 1 завдання відкритого типу з розгорнутою відповіддю. Тестові завдання на встановлення правильної послідовності передбачали перевірку сформованості алгоритмічного мислення й перевіряли знання послідовності історичних подій та історичних процесів. Тестові завдання на встановлення відповідності (логічні пари) були спрямовані на перевірку асоціативних знань: взаємозв'язок історичних фактів, подій, явищ, форм зі змістом, датами, видатними діячами тощо. У останньому завданні студенти повинні були зазначити час підписання, автора, сторони вказаного історичного договору, описати його основні причини, розкрити умови та зазначити наслідки.

На виконання тесту було відведено 80 хвилин. Метою проведення експериментального тестування було визначення основних характеристик тестових завдань. Результати тестування оброблені за класичною й сучасною теорією тестів [1]. Тестові завдання, що мають якісні характеристики, занесені в банк завдань.

Систематичний тестовий контроль дисциплінує студентів, формує в них мотивацію для підготовки до занять, дозволяє швидко й об'єктивно перевірити знання великого обсягу змісту курсу «Історія та культура України»; підвищує інтерес до історії та культури не тільки нашої країни, а й рідного краю.

#### **Література:**

1. Вимірювання в освіті: Підручник / За ред. О.В. Авраменко. – Кіровоград: КОД, 2011. – 360 с.

## **ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ІНКЛЮЗІЇ**

*Тишкевич Б.О.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: blubooss69@gmail.com*

**Постановка проблеми.** Нині у світі констатується зростання кількості людей з особливими потребами, у тому числі молоді, яка потребує здобуття якісної вищої освіти. Це вимагає від вищих навчальних закладів зосередження зусиль на створенні умов для доступу і супроводу навчання студентів із психофізичними порушеннями, зокрема, вадами зору. Так, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я кількість незрячих у світі зростає на 1 млн. осіб щороку. На кінець 2016 року у світі налічувалося близько 45 мільйонів сліпих людей і 135 млн. – з поганим зором. В Україні офіційно ISSN: 2076-8184. Інформаційні технології і засоби навчання, 2017, Том 61, №5. 62 зареєстровано понад 70 тис. людей із вадами зору, за неофіційними даними їх кількість утричі більша.

У сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства до засобів навчання та реабілітації осіб з особливими потребами, у тому числі, порушеннями зору, в освітніх закладах, установах корекційно-реабілітаційного спрямування, побуті, на робочому місці необхідно віднести й інформаційно-комунікаційні технології. Як зазначається у Законах України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки», Концепції впровадження медіа освіти в Україні та інших нормативно-правових документах підготовка висококваліфікованих фахівців до професійної діяльності в умовах розвитку сучасних інформаційно-комунікаційних технологій можлива за умов оснащення освітніх закладів електронними засобами навчання і телекомунікаційними засобами доступу до інформаційно-освітніх ресурсів.

Однак, питання ефективності застосування інформаційно-комунікаційних технологій студентами з вадами зору неоднозначне, адже наявність Інтернет-зв'язку зовсім не означає, що реабілітаційний процес триває ефективно, за науково обґрунтованою методикою роботи. Ризики, які наявні при застосуванні цієї технології, можуть призвести до протилежного соціальної адаптації результату.

Вважаємо, що процес комп'ютеризації й інформатизації традиційного навчання має стати новою платформою для створення відповідних умов доступу і супроводу навчання студентів з особливими потребами. «Інклюзивне навчання є основою і найбільш ефективною формою здобуття якісної освіти людьми з особливими потребами. Але ця форма навчання обмежується переважним охопленням дітей з порушеннями психофізичного розвитку дошкільного і молодшого шкільного віку при існуючій нагальній потребі його широкого впровадження у ВНЗ».

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У вітчизняній і зарубіжній науковій літературі подано окремі матеріали щодо практики впровадження

інклюзивного навчання у ВНЗ, яке передбачає спільне навчання студентів з психофізичними вадами з іншими студентами і визнає за особами з інвалідністю рівні права на отримання ними якісної вищої освіти. Розкриттю особливостей інклюзивного навчання у ВНЗ присвячені праці українських науковців Ю. Богінської, О. Дікової-Фаворської, А. Колупаєвої, Т. Пічугіної, Н. Софій, А. Шевцова та ін. Проте аналіз цих праць показує, що неповною мірою вивчено досвід інклюзивного навчання в українських ВНЗ, зокрема, осіб з проблемами зору; не розроблено форми і методи взаємодії педагогічних колективів вищих навчальних закладів з особами, інклюзованими в освітній простір вишу, що стримує доступ до здобуття вищої освіти й унеможливорює наступність, послідовність і безперервність навчально-виховного процесу дітей і молоді з особливими потребами.

Низка вчених і педагогів досліджують окремі аспекти використання інформаційних ресурсів ц системі освіти для різних форм навчання: педагогічне проектування віртуальних освітніх систем (А. Андрійів, А. Ахаян, Н. Морзе та ін.); загальні та технічні питання застосування мережних технологій в освіті (В. Биков, А. Ваграменко, Ю. Жук, І. Роберт, К. Колін та ін.); дидактичні проблеми застосування Інтернет-технологій в освіті й досвід організації дистанційної педагогічної діяльності із ISSN: 2076-8184. Інформаційні технології і засоби навчання, 2017, Том 61, №5. 63 застосуванням Інтернет-технологій (В. Кухаренко, В. Олійник, Ю. Первін, О. Полат, А. Хуторський, В. Шевченко та ін.); самостійна робота під час навчання (М. Асаналієв, О. Євдокимов, Є. Полат, В. Андрущенко, К. Бабенко, Р. Гуревич, Н. Заячковські, В. Кремень, А. Івасишин, І. Лернер, П. Підкасистий, С. Самігін, М. Сметанський та ін.). Роботи Ю. Тулашвілі присвячені теоретичним і методичним засадам професійної комп'ютерної підготовки осіб з порушенням зору.

**Метою статті** є здійснення аналізу наявних умов і потенційних можливостей упровадження інклюзивного навчання у ВНЗ; теоретичне обґрунтування основних засад забезпечення доступності вищої освіти із застосуванням ІКТ для осіб з вадами зору; розкриття дидактичних можливостей комп'ютерних тифлотехнологій та тифлозасобів в умовах інклюзивної вищої освіти.

### **Література:**

1. Бех І.Д. Виховний простір у розвитку особистості / І.Д.Бех // Вища освіта України №3 (додаток 1) – 2012 р. – Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи : методологія, теорія, технології». – Т. 1. – С. 56-67.
2. Боров Ю. Б. Эстетика: Учебник / Ю.Б.Боров – М.: Высш. шк., 2002. – 511 с.
3. Лозко Г. С. Українське народознавство / Лозко Г. С. – К.: Зодіак-ЕКО, 1995. – 368 с.
4. Максименко С. Д. Загальна психологія: Навчальний посібник / С. Д. Максименко. – Видання друге, перероблене та доповнене. – Київ: «Центр навчальної літератури», 2004. – 272 с.
5. Хрестоматія з історії дошкільної педагогіки: Навч. посіб. / [від упорядників, вступні нариси та упорядкув. З. Н. Борисової, В. У. Кузьменко; За заг. ред. З. Н. Борисової]. – К.: Вища шк., 2004. – 511 с.

## РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАВДАНЬ НА ДОВЕДЕННЯ У СИСТЕМІ MOODLE

Шипуліна А.С.

Центральноукраїнський державний педагогічний університет

імені Володимира Винниченка

*e-mail: annshypulina@gmail.com*

Перед нами була поставлена задача заповнити тестові модулі дистанційного курсу «Математичний аналіз», розміщеного на Moodle ЦДПУ, завданнями із збірника «Тестові завдання з математичного аналізу. Теорія границь» [1]. По кожній з трьох тем – «Границя послідовності», «Границя функції» та «Неперервність», – тестові завдання включають 1) завдання із вибором однієї правильної відповіді; 2) завдання на встановлення відповідності між елементами двох множин, тобто пошук логічно зв'язаних пар; 3) завдання множинного вибору, що передбачає необхідність вибору декількох правильних відповідей серед запропонованих варіантів; 4) завдання на встановлення послідовності дій для доведення твердження за означенням; 5) завдання з короткою відкритою відповіддю.

При заповненні тестових модулів такими завданнями основна проблема полягала у введенні математичних формул. Її вдалося подолати [2]. А от при заповненні завдання №9 з'ясувалося, що в системі Moodle поки немає інструмента для перевірки правильності виконання завдань на встановлення послідовності дій для доведення твердження за означенням, які надзвичайно важливі при вивченні математичних дисциплін.

У завданнях із наведеного посібника доведення розділене на декілька кроків, на кожному з яких студент має обрати правильний варіант відповіді.

Наприклад, при доведенні твердження про те, що *послідовність із загальним членом*  $a_n = \frac{2n+1}{n^2}$  *є нескінченно малою*, кроки доведення такі

1) Зафіксуємо...; 2) За означенням повинна виконуватись умова...; 3) Розв'язуємо отриману вище нерівність відносно  $n$ ...; 4) Таким чином, отримана нерівність виконується  $\forall n > N(\epsilon)$ , де...

На першому кроці (*Зафіксуємо*) правильну відповідь слід обрати із таких варіантів:

A	B	C	D	E
$\forall \epsilon$	$\forall \epsilon \geq 0$	$\forall \epsilon > 0$	$\forall \epsilon < 0$	$\forall \epsilon \leq 0$

На другому (*За означенням повинна виконуватись умова*) слід обирати правильну відповідь серед таких:

A	B	C	D	E
$\frac{2n+1}{n^2} > \epsilon$	$\left  \frac{2n+1}{n^2} \right  < \epsilon$	$\left  \frac{2n+1}{n^2} \right  > \epsilon$	$\left  \frac{2n+1}{n^2} \right  = \epsilon$	$\left  \frac{2n+1}{n^2} \right  \leq \epsilon$

і так далі.

На перший погляд здається, що завдання можна віднести до типу *Множинний вибір*, однак це не так, оскільки відповіді на окремих кроках пов'язані між собою.

Ми розглянули різні способи реалізації такого завдання в Moodle.

Найпростіше рішення – розділити завдання на чотири питання множинного вибору, кожне з яких відповідає одному кроку доведення і оцінюється окремо. У такому разі підсумковою оцінкою стане проста сума балів за правильні відповіді. Однак цей підхід не дозволяє правильно оцінити засвоєння студентом логіки доведення. Насправді оцінка має бути «ступінчастою»: відповідь слід зараховувати лише у випадку, коли і попередні кроки також були виконані правильно. Наприклад, якщо студент правильно вибрав відповіді по першому та четвертому кроку доведення, то бали йому слід нараховувати лише за перший крок. Те, що зробивши неправильний вибір на другому та третьому кроці, студент правильно відповів на четвертому, свідчить про вгадування і не може бути оцінено позитивно.

Не підходить і питання *на відповідність*. Завдання, представлене у такій формі, втрачає суть та вигляд.

Якщо ж у вигляді множинного вибору подати все доведення як послідовність правильних відповідей, наприклад, перший варіант відповіді – «А, С, Е, D»; другий варіант відповіді – «А, А, С, С», і тому подібне, то це провокуватиме вгадування, оскільки формулювання питання стає надзвичайно громіздким.

Ще один із розглянутих нами способів – замість тестового завдання вибрати *урок*. Цей вид діяльності в Moodle передбачає можливість поступового переходу від однієї частини уроку до наступної через перевірку засвоєного матеріалу. Тобто кожна частина уроку завершується низкою питань, правильна відповідь на які є пропуском до наступної частини уроку. Неправильна ж відповідь повертає студента до повторного вивчення матеріалу. При цьому кількість невдалих спроб можна обмежити. Однак і таке рішення нас не задовольнило, оскільки метою тесту з математичного аналізу є не тренування, а перевірку, контроль рівня засвоєння процедури доведення. Тобто усі кроки доведення (усі частини питання) слід пред'явити студенту незалежно від результатів попередніх відповідей, але зараховувати «ступінчасто».

Підводячи підсумки слід констатувати, що поки ми так і не знайшли відповідного типу тестових завдань у системі Moodle. Проте, якщо взяти до уваги, що при тестуванні з математичних дисциплін необхідно перевіряти розуміння матеріалу, виключивши по можливості просте вгадування, то розробка шаблону для реалізації такого типу питань є надзвичайно важливою.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Авраменко О.В. «Тестові завдання з математичного аналізу. Теорія границь» / О. В. Авраменко, Ю. Г. Білецька, Ю.В.Гуртовий, Н. Г. Шевченко. – Кропивницький: ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. – 138 с.

2. Шипуліна А. Застосування середовища Moodle для тестування навчальних досягнень студентів з математичного аналізу //«Гендерні студії та Освітні Вимірювання»: Тези доповідей в рамках Всеукр. науково-практ. конф. «Фізико-математичні та комп'ютерні науки, технології, навчання науково-практичні рішення та підходи молодих науковців». – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2019. – С. 27-29

## ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНІХ ВИМІРЮВАНЬ У МОЛОДШИХ ТА СТАРШИХ КЛАСАХ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

*Юскевич С. Д.*

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*e-mail: spendenito3000@ukr.net*

### **Постановка проблеми.**

Реформування змісту освіти має відбуватися на компетентнісній основі. Стандарти освіти будуть визначати базові компетентності, необхідні особі для життя відповідно до вимог часу, і які вона має здобути упродовж навчання у школі.

Зміст освіти має визначатися вкладом відповідних предметів і тематики у формування зазначених компетентностей.

Реформування середньої освіти передбачає модернізацію змісту освіти, що вимагатиме створення принципово нових стандартів середньої освіти, які мають ґрунтуватися на компетентнісному та особистісно орієнтованому підходах до навчання, враховувати вікові особливості психофізичного розвитку дитини на кожному з рівнів освіти, орієнтуватися на здобуття школярами умінь і навичок, необхідних сучасній людині для успішної самореалізації в професійній діяльності, особистому житті, громадській активності.

Водночас зміст початкової і середньої освіти має задовольнити освітні потреби кожної дитини відповідно до її інтересів, здібностей, життєвих намірів. З огляду на це, поряд з використанням типових програм рекомендованих МОН, має бути розширена автономність навчального закладу у формуванні власних освітніх програм, які повинні передбачати широку варіативність, враховувати індивідуальний стиль і траєкторію навчання кожного учня.

Такі підходи відповідають сучасній практиці європейських країн.

Глобалізація, розвиток ІКТ, взаємопроникнення культур, інтеграційні процеси у напрямі формування єдиного європейського освітнього простору стали чинниками, які окреслюють характер розвитку шкільної освіти на європейському континенті. Стартувавши після другої світової війни, реформи шкільної освіти у європейських державах характеризуються перманентністю та багатовимірністю. У ХХІ ст. шкільна освіта розвивається на ідеях результативності та справедливості задля підвищення якості, конкурентоздатності й забезпечення соціальної злагоди в умовах розбудови суспільства знань.

Визначені у стратегічних напрямках Євроюзу «Освіта та професійна підготовка 2020» напрями розвитку шкільної та професійної освіти на базі середньої освіти передбачають шість ключових напрямів роботи над модернізацією і удосконаленням:

- Здобуття у школі відповідних і якісних вмінь та компетентностей для роботи, іноваційної діяльності та активного громадянства
- Інклюзивність, рівність, недискримінація в освіті
- Відкрите іноваційне освітнє середовище, що цілковито відповідає вимогам цифрової ери
- Сильна підтримка педагогів



- Прозорість і визнання вмян та кваліфікацій
- Сталість фінансування, діяльності та ефективності освітньої системи.

Сучасні європейські підходи до шкільної освіти передбачають узгодження на міждержавному рівні цілей, добору змісту освіти, підходів до організації навчального процесу, моніторингу результатів навчання, Вони перетворились на ключові інструменти впливу на освітні парадигми держав Європи, зокрема в напрямі підвищення якості освіти, декларування дитиноцентризму, децентралізації управління, підвищення освітнього цензу молоді, полікультурна толерантність й інтеграція різних освітніх систем тощо.

Входження української системи початкової і загальної середньої освіти до європейського освітнього простору вимагає здійснення таких кроків.

**1. Трансформація змісту освіти на компетентнісні засади.** У 2006 р. Європейський Парламент та Європейська Рада ухвалили Рекомендацію про ключові компетентності для навчання впродовж життя, якою було запропоновано «Європейську довідкову рамку ключових компетентностей для навчання впродовж життя». Прийняття документу стало кульмінацією тривалих дискусій на рівні окремих країн та міжнародних організацій, які охоплювали напрацювання Ради Європи («Ключові компетентності в Європі» (1996)); ОЕСР («DeSeCo: Визначення та добір компетентностей» (1997-2003)); ЄС («Ключові компетентності. Концепт, що розвивається у загальній середній освіті» (2002)) тощо.

**2. Трансформація старшої школи на профільну.** Профільне навчання на завершальному етапі здобуття середньої освіти в Європі реалізується як за допомогою автономних навчальних закладів різної спеціалізації на зразок французьких та італійських ліцеїв (зовнішня профілізація), так і шляхом внутрішньої профілізації, коли у старших класах загальноосвітніх середніх шкіл учні розподіляються за навчальними потоками (профілями) – математичним, лінгвістичним, природничим тощо. Незалежно від національної специфіки, в усіх країнах профільне навчання базується на визначенні переліку навчальних предметів чи освітніх галузей, змісту, умінь і навичок/компетентностей, необхідних для підготовки молоді до дорослого життя.

**Мета спецкурсу:** якісна підготовка вчителів і спеціалістів відділів, управлінь освіти з питань педагогічних вимірювань, моніторингу якості освіти та впровадження тестування як методу вимірювання компетентностей учнів у системі моніторингових досліджень якості освіти у регіоні.

Спецкурс «Тестування як метод вимірювання компетентностей учнів» спрямований **на виконання таких завдань:**

- удосконалення теоретичних знань учителів, спеціалістів відділів, управлінь освіти з питань педагогічних вимірювань і моніторингу якості освіти;
- формування компетенцій щодо розробки тестових технологій, конструювання тестів для моніторингових досліджень рівня сформованості компетентностей учнів;

- формування готовності вчителів до впровадження інноваційних технологій,
- підвищення рівня компетентності педагогів щодо використання сучасних комп'ютерних технологій та програмових засобів у застосуванні тестових технологій;
- удосконалення вмінь самоосвітньої діяльності, що забезпечить розвиток професійної компетентності в сфері освітнього моніторингу.

#### **Література:**

1. Бібік Н.М. Компетентнісний підхід у сучасній освіті. Світовий досвід та українські перспективи / Н.М. Бібік, Л.С. Ващенко. – Київ, 2004. – 112 с.
2. Булах І.Є. Поняття якості в освіті / І.Є. Булах // Система моніторингу та оцінювання якості освіти: наук.-метод. видання / під. ред. І.Є. Булах .— Київ, 2002. – С.8.
3. Вимірювання в освіті: підручник / за ред. О.В. Авраменко.— Кіровоград: Видавець Лисенко В.Ф., 2011. – 360 с.
4. Вітченко А. Модернізація освіти в Україні: стратегія прориву чи його імітація (критичний аналіз заходів щодо реалізації державної політики в освітній галузі) / А. Вітченко // Університет . — 2010 . — №1 . — С.5-13.
5. Гриневич Л. Упровадження зовнішнього оцінювання в Україні: реалії та перспективи / Л. Гриневич // Вісник. Тестування і моніторинг в освіті . — 2005.— №1. – С. 4-5.

# Зміст

---

## Фізика

---

**1. Авраменко О.В., Луньова М.В.**

АНАЛІЗ УМОВ ХВИЛЕУТВОРЕННЯ В ТРИШАРОВІЙ ГІДРОДИНАМІЧНІЙ СИСТЕМІ «ПІВПРОСТІР – ШАР – ШАР З ТВЕРДОЮ КРИШКОЮ»..... 3

**2. Бліндар В. М.**

ВІРТУАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ..... 3

**3. Гапон В. М.**

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ..... 5

**4. Кнорозок Л.М., Михайленко М.В.**

КОНСТРУЮВАННЯ ДІЮЧОЇ МОДЕЛІ ГЕЛІОСТАНЦІЇ НА ОСНОВІ ПОЛІКРИСТАЛІЧНОГО КРЕМНІЮ ..... 6

**5. Козоріз К. О.**

ДЕМОНСТРАЦІЙНЕ ТАБЛО ДЛЯ ПОЛФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЦИФРОВОГО ПРИЛАДУ ..... 8

**6. Пантелєєв М. В.**

РАМКОВІ МАГНІТНІ АНТЕНИ ТА ІХ ОСОБЛИВОСТІ ..... 10

**7. Яцеленко Д. В.**

ОДНОЗНАЧНІСТЬ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕМЕНТНОЇ СТРУКТУРИ ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ З АНАЛІЗУ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ..... 11

---

## Економіка

---

**1. Гопаченко І.С.**

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ..... 14

**2. Кисляк Н.Т.**

ПІРАМІДА ПОТРЕБ АБРАХАМА МАСЛОУ: ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТ ..... 15

**3. Кліщ А. В.**

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ В УМОВАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ: НОВІ МОЖЛИВОСТІ ..... 16

**4. Мельніченко А.**

ПОБУДОВА БАГАТОФАКТОРНОЇ МОДЕЛІ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ В УКРАЇНІ ..... 18

**5. Оксимець Т. В.**

ПЕРЕХІДНА ЕКОНОМІКА : ДВІ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОГО РЕФОРМУВАННЯ..... 19

**6. Олексієнко Ю. О.**

ЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ НАУКИ ДЛЯ СУСПІЛЬСТВА В ЦІЛОМУ ТА У ЖИТТІ ОКРЕМОЇ ЛЮДИНИ ..... 20

<b>7. Паєта І. В.</b>	
ОБМЕЖЕНІСТЬ ВИРОБНИЧИХ РЕСУРСІВ І ПРОБЛЕМА ЕКОНОМІЧНОГО ВИБОРУ .....	22
<b>8. Пахомова Т.М., Гринь Т.В.</b>	
РОЗРОБКА БІЗНЕС-ПРОЕКТУ ЯК ФОРМУЛА ВАШОГО УСПІХУ .....	23
<b>9. Пахомова Т.М., Дудко І.В.</b>	
ВОРКШОП ЯК НЕТРАДИЦІЙНА ФОРМА НАВЧАННЯ.....	24
<b>10. Петренко Л.В.</b>	
ПОВЕДІНКОВІ МОДЕЛІ В МІКРОЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ СПОЖИВАЦЬКОЇ ПОВЕДІНКИ.....	25
<b>11. Повєткіна О.В.</b>	
ОЦІНКА УЗГОДЖЕНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ГЛОБАЛЬНОГО ІНДЕКСУ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНА КОЕФІЦІЄНТОМ КОНКОРДАЦІЇ КЕНДАЛЛА .....	27
<b>12. Сергієнко О.І.</b>	
МАКРОЕКОНОМІЧНА НЕСТАБІЛЬНІСТЬ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ .....	28

---

## Комп'ютерні науки

---

<b>1. Бойко Н.А.</b>	
ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА РЕСУРСУ ДЛЯ ПРОСЛУХОВУВАННЯ АУДІОЗАПИСІВ .....	31
<b>2. Боковий А. В.</b>	
ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ .....	32
<b>3. Бузиль В.В.</b>	
РОЗРОБКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ .....	33
<b>4. Гуртовий Ю.В., Лисоконь Д.В.</b>	
СТВОРЕННЯ ТУРИСТИЧНИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПЛАТФОРМИ FIREBASE .....	34
<b>5. Довбенко М.С.</b>	
3D АНІМАЦІЯ.....	36
<b>6. Довгаль Т. М., Булатецька Л. В.</b>	
ПОЗИТИВНИЙ ВПЛИВ ІГРОВИХ ПРОГРАМ НА РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ ДИТИНИ.....	37
<b>7. Зозулінська А.С.</b>	
ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	38
<b>8. Комісарик А.В.</b>	
РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОГО ДОДАТКУ .....	39
<b>9. Коротун С.Р., Собчук О. М.</b>	
ТЕХНОЛОГІЯ AJAX НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБМІНУ ДАНИХ.....	40

<b>10. Мамчич І.Я.</b> ШВИДКИЙ СПОСІБ ПРОВЕСТИ ОПИТУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ .....	42
<b>11. Мисаковець С.А.</b> ОСОБЛИВОСТІ ТЕСТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ АРХІВАЦІЇ ДАНИХ.....	43
<b>12. Назаренко П., Булатецький В.В.</b> СТВОРЕННЯ САЙТУ ВЧИТЕЛЯ ХРИСТИЯНСЬКОЇ ЕТИКИ ПІДРІЗЬКОЇ ЗОШ І-ІІІ СТ. КОВЕЛЬСЬКОГО РАЙОНУ .....	45
<b>13. Палій А.Ю., Глинчук Л.Я.</b> РЕАЛІЗАЦІЯ СПОВІЩЕНЬ ТА ОНОВЛЕНЬ ДАНИХ ДЛЯ СИСТЕМИ АДМІНІСТРУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ОФІСНИХ ЦЕНТРІВ .....	46
<b>14. П'ятчук М.</b> АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN У СФЕРІ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	48
<b>15. Руденко К.С.</b> СТВОРЕННЯ ANDROID ДОДАТКУ НА ОСНОВІ МОВИ JAVA.....	50
<b>16. Собецька О.П.</b> GOOGLE PLAY SERVICES В РОЗРОБЦІ ANDROID ДОДАТКІВ.....	51
<b>17. Філюк І. С.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ВІДДЗЕРКАЛЮВАННЯ НА ПРИКЛАДІ САЙТУ ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ.....	52
<b>18. Фурлетов А.В.</b> ПІСЛЯОБРОБКА В ІГРОВІЙ ІНДУСТРІЇ .....	54
<b>19. Чернишов М. В.</b> КРИПТОГРАФІЧНІ МЕТОДИ .....	55
<b>20. Якушко М.Р.</b> ПОРІВНЯННЯ ХМАРНИХ СХОВИЩ ДАНИХ .....	56
<b>21. Яскевич Ю.В.</b> ДОСЛІДНИЦЬКІ НАВЧАЛЬНІ ПРОСТОРИ НА ПЛАТФОРМІ GO-LAB .....	57
<b>22. Яценко Я. Ю.</b> ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ СОРТУВАННЯ ДЛЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ.....	58

---

## Математика

---

<b>1. Авраменко О.В., Іванов Є.І.</b> ПОБУДОВА ТА АНАЛІЗ НЕЧІТКИХ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ РОЗВИТКУ ПОПУЛЯЦІЙ.....	60
<b>2. Билим А.В.</b> ЗАДАЧІ ІСТОРИЧНОГО ЗМІСТУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У 7-8 КЛАСАХ .....	60
<b>3. Жугров Д. В.</b> ПРО ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ.....	63

<b>4. Зубрицька Д.Б.</b>	
ПОБУДОВА ЗОБРАЖЕНЬ ПРОСТОРОВИХ ТІЛ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА УСПІШНОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ СТЕРЕОМЕТРИЧНОЇ ЗАДАЧІ.....	64
<b>5. Іванов Є.І.</b>	
МОДЕЛЮВАННЯ ХВИЛЬОВИХ РУХІВ У БАГАТОШАРОВИХ РІДКИХ СЕРЕДОВИЩАХ.....	64
<b>6. Івлєва В. Д., Карпенко Л.М.</b>	
АНАЛІЗ І СИНТЕЗ РЕЛЕЙНО-КОНТАКТНИХ СХЕМ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИЧНОЇ ЛОГІКИ.....	66
<b>7. Карпенко Т. О.</b>	
МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КВАДРАТНИХ РІВНЯНЬ З ПАРАМЕТРОМ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ З МАТЕМАТИКИ.....	68
<b>8. Кириченко А.М., Кадубовський О.А.</b>	
ПРО РОЗТАШУВАННЯ ГРАФІКА КВАДРАТИЧНОЇ ФУНКЦІЇ ВІДНОСНО ПДСК ТА ВІДПОВІДНІ АНАЛІТИЧНІ УМОВИ.....	69
<b>9. Конкевич Ю. В.</b>	
ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНАЧЕНЬ ЧАСОВИХ РЯДІВ НА ОСНОВІ МНОГОЧЛЕНІВ БЕРНШТЕЙНА.....	72
<b>10. Кіров А.О.</b>	
ПОГЛИБЛЕННЯ НЕРІВНОСТІ БЕРРІ-ЕССЕСНА ДЛЯ СТАНДАРТНОГО РОЗПОДІЛУ БЕРНУЛЛІ.....	72
<b>11. Кузьмич Ю.В.</b>	
АПРОКСИМАЦІЯ ХАРАКТЕРИСТИЧНОЇ ФУНКЦІЇ РОЗПОДІЛУ БЕРНУЛЛІ ПОЛІНОМАМИ ТЕЙЛОРА.....	73
<b>12. Ковальчук Н.С.</b>	
ФОРМУВАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ ВМІНЬ У ШКОЛЯРІВ.....	74
<b>13. Кравчук К. В.</b>	
ОДНОПАРАМЕТРИЧНІ ГРУПИ ЛІ ТА ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ ІНВАРІАНТИ... 75	75
<b>14. Кухаренко О.В.</b>	
ЧИСЕЛЬНЕ РОЗВ'ЯЗАННЯ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ ШРЕДІНГЕРА ДЛЯ ДВОШАРОВОЇ РІДИНИ.....	77
<b>15. Мартиненко Т.В.</b>	
ЗАСТОСУВАННЯ НЕРІВНОСТІ ЄНСЕНА ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ....	79
<b>16. Мирошніченко А.</b>	
ПРО ДЕЯКІ ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЧНИХ ПРОСТОРІВ, ПОРОДЖЕНИХ ДОБУТКАМИ СПЕЦІАЛЬНИХ ТИПІВ МАТРИЦЬ НА УНІМОДУЛЯРНІ МАТРИЦІ.....	79
<b>17. Пальчуківська А.Ю.</b>	
ОЦІНЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ У PISA: УРОКИ ДЛЯ ШКОЛИ.....	81
<b>18. Пирковська О.В.</b>	
РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРОМ ЯК ОДИН З ПРИЙОМІВ ТВОРЧОГО РОЗВИТКУ УЧНІВ.....	83
<b>19. Сак В. В., Віра М. Б.</b>	
МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	84

<b>20. Соляник Н.В.</b>	
ПРИКЛАДНИЙ ЗМІСТ ЯКІСНИХ ЗАДАЧ КУРСУ СТЕРЕОМЕТРІЇ .....	85
<b>21. Федорченко А.О., Кадубовський О.А.</b>	
ПРО МАЛОВІДОМУ ВЛАСТИВІСТЬ РАДИКАЛЬНОЇ ОСІ ТА ЦЕНТРИ КІЛ, ЩО ДОТИКАЮТЬСЯ ДВОХ ДАНИХ КІЛ .....	86
<b>22. Харченко Д. С.</b>	
УМОВА РОЗВ'ЯЗНОСТІ ДРУГОГО НАБЛИЖЕННЯ В ЗАДАЧІ ПРО ПОШИРЕННЯ ХВИЛЬ В ТРИШАРОВІЙ РІДИНІ .....	90
<b>23. Шульга М. М.</b>	
ІНВАРІАНТИ ГРУП ПЕРЕТВОРЕНЬ І ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ .....	92

---

## Освітні вимірювання

---

<b>1. Жихорєва Я. В.</b>	
ПІДХОДИ ТА ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЄКТИВНОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВИШІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕСТОВИХ ПРОГРАМ .....	94
<b>2. Зайцев О.В.</b>	
ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТЕСТІВ УСПІШНОСТІ .....	95
<b>3. Мартиненко Т.В.</b>	
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З ПРИРОДНИЧИХ ТА СУСПІЛЬНО ЕКОНОМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН .....	97
<b>4. Петров В.Ю.</b>	
ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ З «ІСТОРІЇ ТА КУЛЬТУРИ УКРАЇНИ» .....	98
<b>5. Тишкевич Б.О.</b>	
ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ІНКЛЮЗІЇ .....	100
<b>6. Шипуліна А.С.</b>	
РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАВДАНЬ НА ДОВЕДЕННЯ У СИСТЕМІ MOODLE .....	102
<b>7. Юскевич С. Д.</b>	
ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНИХ ВИМІРЮВАНЬ У МОЛОДШИХ ТА СТАРШИХ КЛАСАХ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ .....	104

Наукове видання

XV Всеукраїнська студентська наукова конференція

**Перспективи розвитку точних наук,  
економіки та методики їх викладання**

Матеріали конференції

Ніжин, 4-5 грудня, 2019 року

Підписано до друку 01.04.2019 р. Формат: 60×84/16  
Обл. вид. арк. 15,3. Ум. друк. арк. 6,5  
Папір офсетний. Друк ризографічний  
Наклад 50 прим. Зам. № 1768

Віддруковано з оригінал-макетів замовника. Видавець і  
виготовлювач ПП Лисенко М. М.  
16600, м. Ніжин Чернігівської обл., вул. Шевченка, 20. Тел.: (067)  
4412124. E-mail: vidavec.lisenko@gmail.com

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і  
розповсюджувачів видавничої продукції: серія ДК № 2776 від 26.02.2007 р.