

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького  
Черкаський інститут банківської справи  
Чорноморський державний університет імені Петра Могили

*Всеукраїнська науково-практична  
Інтернет-конференція*

**Автоматизація та комп'ютерно-  
інтегровані технології у  
виробництві та освіті:  
стан, досягнення,  
перспективи розвитку**

*16-22 березня 2020 року*

*м. Черкаси*

Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2020. - 280 с. – [Укр. мова.]

### ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова – **Черевко Олександр Володимирович**, доктор економічних наук, ректор Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького, Черкаси

**Голуб Сергій Васильович** – доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем, Черкаський державний технологічний університет

**Гриценко Валерій Григорович** – доктор педагогічних наук, доцент кафедри автоматизація та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, Черкаси

**Засядько Аліна Анатоліївна** – доктор технічних наук, професор кафедри менеджменту та інформаційних технологій Черкаського інституту банківської справи, Черкаси

**Канашевич Георгій Вікторович** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології та обладнання машинобудівних виробництв Черкаського державного технологічного університету, Черкаси

**Квасніков Володимир Павлович** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій Національного авіаційного університету, Київ

**Ладанюк Анатолій Петрович** – доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, академік Міжнародної академії комп'ютерних наук і систем, Національний університет харчових технологій, Київ

**Ляшенко Юрій Олексійович** – доктор фізико-математичних наук, директор навчально-наукового Інституту інформаційних та освітніх технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, Черкаси

**Мусієнко Максим Павлович** – доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій факультету комп'ютерних наук Чорноморського державного університету імені Петра Могили, Миколаїв

**Осауленко Ігор Анатолійович** – доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, Черкаси

**Прокопенко Тетяна Олександрівна** – доктор технічних наук, завідувач кафедри інформаційних технологій проектування, Черкаський державний технологічний університет, Черкаси

**Сергієнко Володимир Петрович** – доктор педагогічних наук, професор, директор інституту неперервної освіти Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Київ

**Спірін Олег Михайлович** – доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи та цифровізації Університету менеджменту освіти НАПН України, Київ

**Тесля Юрій Миколайович** – доктор технічних наук, професор, проректор з інноваційного навчання та інформатизації Національного авіаційного університету, Київ



**Тітов В'ячеслав Андрійович** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри механіки пластичності матеріалів та ресурсозберігаючих процесів НТУУ КПІ, Київ

**Триус Юрій Васильович** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій управління Черкаського державного технологічного університету, Черкаси

### **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

Дідук Віталій Андрійович – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій (голова)

Гриценко Валерій Григорович – доктор педагогічних наук, доцент

Луценко Галина Василівна – доктор педагогічних наук, доцент

Романенко Тетяна Василівна – доктор педагогічних наук, доцент

Гладка Людмила Іванівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент

Михайлюта Сергій Леонтійович – кандидат технічних наук, доцент

Піскун Олександр Варфоломійович – кандидат технічних наук, доцент

Подолян Оксана Миколаївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент

Власенко Володимир Миколайович – старший викладач

Ожиндович Людмила Михайлівна – провідний фахівець

Юстик Ірина Вадимівна – науковий співробітник

### **ТЕХНІЧНИЙ КОМІТЕТ**

Поліщук Максим Миколайович.

***Секція 1. Автоматичні та  
автоматизовані системи  
управління технологічними  
процесами***

*Махенько Я. Д., Житомирський державний  
університет імені Івана Франка*

## **ПРИКЛАДИ ВИКОРИСТАННЯ ФРЕЙМВОРКУ FLASK ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЖУРНАЛУ ОБЛІКУ ВИКОНАННЯ РОБІТ**

Перед нами була поставлена задача створення електронного журналу обліку виконання робіт відділу обслуговування комп'ютерної техніки Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Для виконання поставленого завдання було побудовано реляційну базу даних та обрано мікрофреймворк Flask на мові програмування високого рівня – Python.

Опишемо переваги фреймворку Flask:

- Flask реалізується з мінімальними надбудовами, які цілком надані аддонам або розробнику;
- Flask надає простоту, гнучкість і акуратність в роботі, дозволяючи користувачеві самому вибирати, як реалізувати ті чи інші речі;
- Гнучкий контроль над використовуваними компонентами (такі як бази даних, які вам потрібно використовувати або взаємодіяти з ними)

У Flask немає жорсткої структури, моделі, контролери та ініціалізацію можна інтегрувати в одному файлі. Структура формується по ходу розробки, у кожного виходить щось своє.

Flask встановлюється практично порожнім, але легко розширюється сторонніми розширеннями. Зазвичай для вирішення однієї задачі є кілька розширень: вибір залежить від розміру команди розробників і навантаження на додаток. Так фреймворк стає гнучким, а проєкт – модульним.

Flask не має власної ORM, тому зазвичай підключається бібліотека SQLAlchemy, але є і альтернативи, такі як SQLite. SQLAlchemy дозволяє робити складні і нетипові запити. Наприклад, складні сортування: прості запити перетворюються в підзапити і передаються як аргументи. Бібліотека важка для вивчення, але це компенсуються гнучкістю.

Одним з проєктних рішень у Flask є те, що прості завдання повинні бути простими, вони не повинні займати багато коду. Основна

ідея – зберегти ядро простим, але розширюваним. У ньому немає абстрактного рівня бази даних, немає перевірки форм, або всього того, що вже є в інших бібліотеках. Однак, Flask підтримує розширення, які можуть додати необхідну функціональність і імплементує їх так, як ніби вони вже були вбудовані спочатку. Наприклад, в даний час вже є розширення: перевірки форм, підтримка завантаження файлів, різні технології аутентифікації і багато інших.

Нами розроблено проект обліку виконання робіт на замовлення відділу експлуатації баз даних та оргтехніки. В проекті була створена база даних SQLite та веб-форма керування звітами.



Рис. 1 Форма створення звіту

Flask використовує популярний рушій шаблонів Jinja2, він має велику кількість функцій, дозволяє створити безліч статичних html блоків для вашого сайту без необхідності виконувати рутинну роботу.

Використання шаблонізатору Jinja2 та набору інструментів Werkzeug робить процес розробки програмного продукту гнучким та зрозумілим.

Flask – це, можливо, найкращий вибір для початківця в сфері створення програмних продуктів, так як він має зручну модульність завдяки великому обсягу розширень.

### Список використаних джерел

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/Flask\\_\(web\\_framework\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Flask_(web_framework))
2. <https://flask.palletsprojects.com/en/1.1.x/>

*Шеніта Петро Ігорович, Аспірант  
Українська академія друкарства, Львів*

## **ПОБУДОВА СТРУКТУРИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПОЛІГРАФІЧНОГО ЦЕХУ**

Основним фактором який впливає на показник рентабельності сучасного підприємства, зокрема і поліграфічного, є його технологічність. Сучасні технології дозволяють скоротити затрати часу, зменшити шкідливі викиди, оптимізувати витрати матеріалів та забезпечують високу якість продукції, що дозволяє підприємству бути конкуренто спроможним на ринку.

У роботі розглянуто інтелектуальні системи управління (ІСУ), та побудовано узагальнену структуру такої системи для поліграфічного підприємства. **Актуальність обраної теми** обумовлена швидким розвитком інформаційних технологій та засобів, що дають змогу інтелектуалізувати виробництво без затрати людських ресурсів [1].

Для забезпечення нормальної роботи ІСУ побудовано структуру (рис.) яка вступає в взаємодію із зовнішнім середовищем таким чином засновує своє керування на отриманих із зовнішнього середовища даних для створення фізичних впливів на об'єкт управління.

Будь-який об'єкт управління, що встановлений в цеху де немає ІСУ включає в себе такі структури: стокове управління об'єктом, тобто систему чи підсистему що комплектується заводом виробником, та збурення які виникають в процесі роботи обладнання та мають різну природу яка пов'язана з типом об'єкта управління [2].

Для введення ІСУ у виробництво необхідно визначити мету ІСУ, для яких операцій вона буде застосована та які параметри будуть з її допомогою контролюватись та на основі контролю корегувати процес виробництва.

Щоб забезпечити ефективну роботу такої системи необхідно інтегрувати інтелектуальний перетворювач даних (ІПД) в стокове управління. Як видно на рис. ІПД комутує в собі інформацію про мету управління, отримує дані з об'єкта управління та використовує інформацію про зовнішнє середовище.

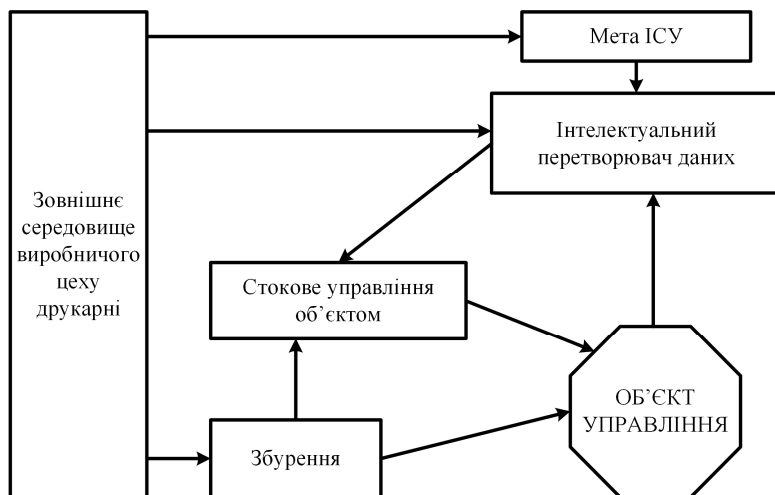


Рис. Структура ІСУ

Тобто є своєрідним процесором (мозком) локальної (глобальної) системи. В ньому відбувається опрацювання даних та інформації, на основі чого формується пакет даних для внесення корегування в управління об'єктом.

Опрацювання в даному блоці відбувається за рахунок використання елементів штучного інтелекту, тому може застосовуватись для таких систем як : експертні системи управління, ситуаційне управління, управління складними динамічними об'єктами [3].

Таким чином побудована структура ІСУ є узагальнюючою структурою для різних типів систем управління, та може бути застосованою при побудові системи управління поліграфічним підприємством. Подальші дослідження полягають у проектуванні Інтелектуального перетворювача даних.

### Список використаних джерел

1. Шепіта П.І. Інформаційна модель системи інтелектуального координування процесів друкарського цеху . – Збірник наукових праць, випуск 86, ПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України.–К., 2019. – С. 91–95. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3610667>

2. Остроух А.В., Баринов А.П., Николаев А.В., Будихин С.А. Использование словаря-справочника данных для реализации пользовательских средств обработки информации // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2008. – №3. – С. 13-17.
3. Остроух А.В. Системы искусственного интеллекта в промышленности, робототехнике и транспортном комплексе: монография / А.В. Остроух – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2013. – 326 с. – ISBN 978-5-906314-10-9.

*Тиндик Роман Степанович  
магістрант кафедри Автоматизації та  
комп'ютерних технологій  
Українська академія друкарства, Львів*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ НЕГАТИВНИХ ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СТАДІЇ СУШІННЯ ЗАДРУКОВАНОГО МАТЕРІАЛУ**

Завдяки безконтактному принципу перенесення зображення струменева технологія дозволяє друкувати на матеріалах з різною фактурою і формою поверхні, тому сушіння задрукованого матеріалу в процесі друку є одним з ключових факторів які впливають на швидкість та продуктивність технологічного процесу. Також варто підкреслити, що процес сушіння за своєю особливістю окрім безпосереднього впливу на продуктивність виконання процесу друку напряду впливає на якість надрукованого зображення [1], що в даному типі друку є пріоритетним показником, так як переважна частина продукції призначена для використання у рекламній сфері, і головний акцент ставиться на отримання максимальної якості друкуючого об'єкту.

Щоб розібратися, чому процес сушіння настільки важливий [2] у даному випадку, слід звернутися до будови машини, а саме до секції сушіння матеріалу в процесі друку. На принтері *MUTOH ValueJet 1624x* використовується саме контактний спосіб сушіння задрукованого матеріалу. Після зони друку рулонний матеріал опускається по металевій станині, у внутрішній частині якої розташовані нагрівні елементи у вигляді електричних ТЕНів, які у свою чергу за рахунок тепловіддачі нагрівають поверхню станини, яка безпосередньо контактує з поверхнею друкуючого матеріалу, що у приводить до висихання матеріалу. Не зважаючи на свою компактність та простоту, цей спосіб

сушіння не завжди є ефективним, оскільки мають місце негативні фактори, які унеможливають якісну та ефективну роботу сушильного механізму.



До факторів першої групи можна віднести зображення з насиченою заливкою та максимально темними композитними тонами. Фактори другої групи зосереджені на таких видах матеріалу як поліетилентерефталатна плівка, поліпропіленовий скролевий папір, фотопапір, світловідбивна самоклеюча плівка, плівка з люмінесцентним покриттям та інші. До факторів третьої групи відносяться чинники технологічного процесу, пов'язанні з підбором несертифікованого або неякісного чорнила, період висихання якого значно довший в порівнянні з оригінальним чорнилом від виробника. На жаль, підприємства схильються до таких рішень через резонанс ціни між сертифікованими і несертифікованим чорнилом.

Вирішенням виявлених проблем технологічної стадії сушіння задрукованого матеріалу може стати обладнання машини додатковою сушильною секцією, побудованої на основі конвективного способу сушіння, в якій сушильним агентом виступатиме гаряче повітря [3]. Інші параметри запропонованої секції наведені в таблиці:

Режим роботи (спосіб дії)	Періодичної дії
Вид сушильного агента	Повітряний
Напрямок руху матеріалу	Перехреснотокове
Напрямок руху сушильного	Перехреснотокове



Варіант сушильного процесу	Викидання сушильного агента
Спосіб нагрівання сушильного	Електрокалориферами
Спосіб регулювання	Терморелейний
Тип терморегулятора	Електронний

Напрямки подальшого розвитку досліджуваної предметної області стосуватимуться проектування додаткової сушильної секції широкоформатного принтера *MUTOH ValueJet 1624x* з максимальним нівелюванням виявлених негативних факторів.

1. Гавенко С. Ф. Оцінка якості поліграфічної продукції : навч. посібник. м.Львів, 2000. – 120 с.
2. Жученко А. І., Ковалюк Д. О., Дзюба Є. В. Нечітка система керування температурним режимом ацетиленового генератора. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2014. № 1/2 (67). С. 48-51.
3. Тиндик Р. Напрями вдосконалення процесу сушіння в струменевому широкоформатному друці // матеріали XVIII міжнародної науково-технічної конференції студентів та аспірантів «Друкарство молоде». – Київ: «КП», 2018. – С. 26-27.

*Шеніта Петро Ігорович, Аспірант  
Українська академія друкарства, Львів*

## **ПОБУДОВА ГРАФ-МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ З НЕЙРОМЕРЕЖЕВИМ РЕГУЛЯТОРОМ**

В умовах інформатизації суспільства та поширеному використанню штучного інтелекту при створенні керуючих систем актуальною стає проблема розробки інтелектуальної системи управління (ІСУ) для поліграфічного підприємства.

Оскільки при розробці систем управління часто виникають проблеми при роботі з об'єктами математична модель яких є дуже складною або ж і зовсім невідомою. Тому для вирішення таких задач застосовують підходи адаптивного управління [1, 2].

На даний час визначено різні способи адаптивного управління, що використовують штучні нейронні мережі (ШНМ) [3, 4, 5]. Але не

зважаючи на прогресивність технології САУ залишають в собі і класичні способи управління.

Для забезпечення високої якості продукції поліграфічного підприємства та оптимізації управління виробництвом, запропоновано інтеграцію ІСУ, на основі нейронних мереж, в виробничий процес [5].

На рисунку зображено граф-модель інтелектуальної системи управління з нейрорегулятором. В даній моделі з об'єкт управління (ОБ) надсилає сигнал про свій стан під час виконання виробничого завдання (ЗД), в блок нормалізації (БН) де дані перетворюються у потрібний (прийнятий в системі) формат та направляються на пульт керування (ПК). Дані про виробничі завдання двома паралельними каналами комунікації надходять як в блок де формується управління від ІСУ за допомогою нейрорегулятора (НР), так і для налаштування класичного управління, яким слугує ПІД-регулятор (ПІД). НР у свою чергу складається із:

1. Бази знань (БЗ) до складу якої входять: дані про параметри роботи об'єкта (ПРОБ), робочі параметри за певний період часу (РП), ефективність регулюючих дій що застосовувались (ЕПД) та блок збору даних (БЗД) що формує та структурує БЗ.

2. Засобів, що виконують передачу та перетворення масивів даних (ПМД).

3. Алгоритмів моделювання прийнятих дій (МД).

4. Формування управляючого сигналу (УП).

Сформована і промодельована управляюча дія з блоку НР та класична управляюча дія що формується ПІД-регулятором надходять в на регулюючий орган де відбувається вибір способу управління об'єктом (ВСУ), який проводиться на основі оцінки моделювання проведеного в блоці МД (визначає оптимальний спосіб управління).

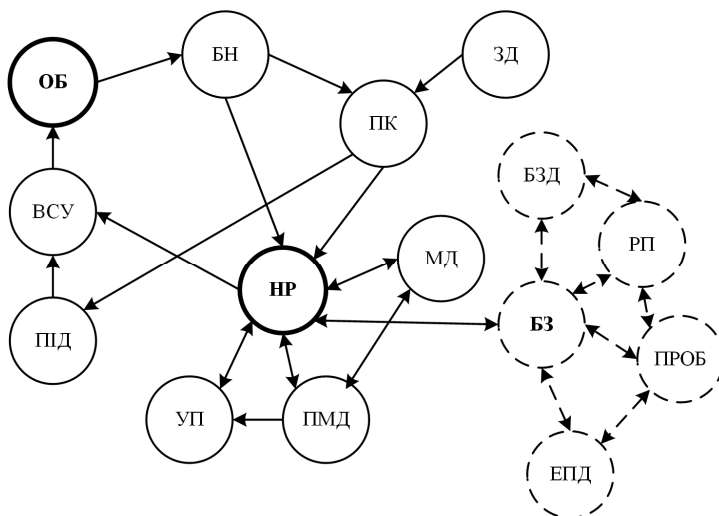


Рис. Граф-модель ІСУ з нейрорегулятором

Таким чином запропонована модель забезпечує оптимальність управління в ІСУ та створює підґрунтя для реалізації такої системи для поліграфічного підприємства.

### Список використаних джерел

1. Шепіта П. І. Інформаційна модель системи інтелектуального координування процесів друкарського цеху . – Збірник наукових праць, випуск 86, ПІМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України.–К., 2019. – С. 91–95. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3610667>
2. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы – М.: Горячая линия - Телеком, 2006. — 452 с.
3. Сигеру Омагу, Марзуки Халид, Рубия Юсоф, Нейроуправление и его приложения – М.: ИПРЖР, 2000. – 272 с. – ISBN: 5-93108-006-6.
4. Pat.2359308 RF. Neural network controller to control the ship's course. Cl. G05D1/02 /N.A.Sedova, S.V.Clushkova. Stat.29.11.2007. Publ.27.03.2008.
5. Егупова Н.Д., Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления:Учебник /издание 2-ое, стереотипное. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.-744с.

Воеділо Вадим Андрійович,  
студент 3-го курсу ФКПІ  
Українська академія друкарства, Львів

## УДОСКОНАЛЕННЯ ЗОНИ ВИВЕДЕННЯ ФАРБИ У СТРУМИННИХ ШИРОКОФОРМАТНИХ ПЛОТТЕРАХ

Використання струминних широкоформатних принтерів користується великим попитом в оперативній поліграфії у зв'язку з відносно дешевою ціною обладнання порівняно з іншими, простотою використання і своєю ефективністю. Такі машини переважно працюють безперервно, як наслідок, з'являються певні чинники які можуть погіршити роботу, що з часом приведе до скорочення виробничого ресурсу певних деталей. Одним з таких чинників є накопичення чорнила у паркувальному вузлі.

У машині передбачено очистку паркувальної капи (ПК) 1, що розміщена на металевій станині 5 і має *пластмасовий корпус* 6 та друкуючої голови (ДГ) 10 за допомогою функції "клінінг". Під час цієї процедури ДГ 10, що знаходиться у ПК 1, проходить очистку шляхом висмокткування з її сопел чорнил помпою (П) 3, з певною періодичністю ДГ відводиться в сторону до так званого вайпера (В) 2, що контактує з поверхнею ДГ 10 та забирає залишок фарби з неї з подальшим виводом у систему зливу 4. Тут і впливає недолік, а саме: оскільки немає ніяких засобів очистки вайпера 2 і цілої системи зливу 4, то суміш, яке залишається там, засихає і перешкоджає нормальному виходу фарби з машини, крім того, якщо засохле чорнило лишається на капі, то можливе ще й механічне пошкодження ДГ 10.

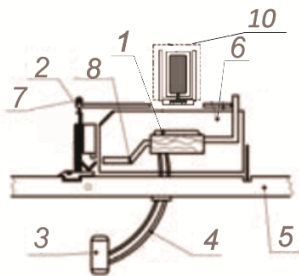


Рис. Спрощена схема удосконаленої зони виведення фарби

1 — паркувальна капа; 2 — вайпер паркувального вузла; 3 — вбудована помпа відкачки чорнил; 4 — система вивідних трубок; 5 — металева станина; 6 — пластмасовий корпус ПВ; 7 — вбудований резервуар з розчином; 8 — сопло резервуару з розчином;

У процесі удосконалення ми повністю ізолюємо зливну систему і частину капи та встановимо резервуар 2 та сопло 8 для подачі сольвенту, а також підключимо давач регулювання тиску. Сопло буде подавати сольвент під таким тиском і з такою періодичністю, яка буде задаватись вручну у машині. Під тиском сольвент розчинятиме забруднені ділянки, забезпечуючи чистоту зливної системи та вайпера без потреби вимикання машини і її чистки вручну, що в свою чергу допоможе ще більше підвищити ефективність роботи струминного широкоформатного плоттера.

*Petro Shepita, Postgraduate  
Ukrainian Academy of Printing, Lviv*

## **COLLECTION OF INFORMATION IS FOR FORMING OF KNOWLEDGES BASE OF INTELLECTUAL CONTROL SYSTEM**

Introduction of intellectual the system in production processes becomes all more popularly and acquires mass character [1]. But arise up and complications are related to realization of intellectual control system (ICS).

For an example will consider ICS for a printing company. Forming of base of knowledge appears the issue of the day for the studies of analytical vehicle (in many cases neural networks)[2].

Such variants of formation of base of knowledge's are to that end considered and offered (KB) (fig.).

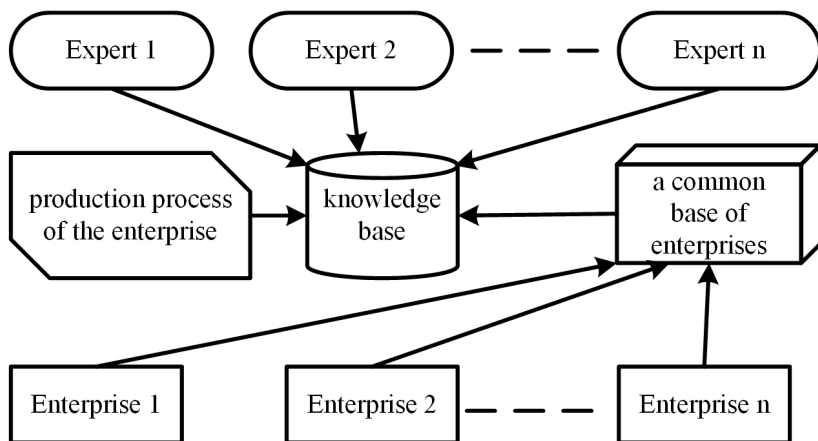


Fig. Collection of information is for forming of base of knowledges of intellectual control system

In the classic forming KB take part experts the amount of which depends as from a necessity so from the presence of experts in these industries and technologies, such method is peculiar for expert system, supervisor control system.

More expense on time but the more effective for a concrete enterprise and present on this enterprise equipment is the method of forming of KB on the basis of production information.

The permanent monitoring of management objects is for this purpose conducted, at the exposure of failures at the production job processing operating control are fixed on an object and the estimation of quality of removal of failings is conducted and failures in a process. On the basis of such information the corporate base of enterprise is formed [3, 4]. The retrieval of data of necessary is whereupon created for the studies of artificial neuron network (ANN), or forming of rulebase for an fuzzy control.

For realization of the third method of filling of KB optimum decisions there is application of cloud technologies, that allows to unite corporate databases (CDB) in one centralized[5]. Where tables are formed in accordance with as an equipment which used on a that or other enterprise. Thus an educational selection is increased and becomes more flexible, as the

nuances have different units of the same equipment which can show up in different time, depending on materials that used, work-loads of aggregates et cetera.

At the same time with it there are enterprises, which use ICS one a type also can connect between itself, perfecting the systems and increasing their efficiency.

Thus at application of cloud technologies for creation of base of knowledges of ICS a large and various selection is formed, that allows to create a flexible neural network regulator.

### References

1. Shepita P.I., Information model of the system of intellectual coordination of printing shop processes. - Collection of scientific works, issue 86, IPME them. G.E. Pukhov, NAS of Ukraine. –K., 2019. - P. 91–95. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3610667>
2. Rutkovskaya D., Pilinsky M., Rutkovsky L. Neural networks, genetic algorithms and fuzzy systems - M.: Hot line - Telecom, 2006. - 452 p.
3. Shepita P.I., Expanding the corporate database for integrating production telemetry into a training experiment / Abstracts of the 18th International Scientific and Technical Conference of Students and Graduate Students "Young Printing" - KYIV: "KPI", 2018. - P. 59-61.
4. Shepita P., Neroda T., The technique of designing of client-server platform for a learning experiment with integrated of the manufacturing telemetry/Computer technologies of printing. – 2017. №2 (38) . p.70–76.
5. Durnyak B.V., Pasek M.S., and Mayba T. Managing queries in workflow systems. Monograph. [Ukrainian Academy of Printing]. 2016. –194 p.

*Боцман Ірина Володимирівна, к.т.н., доцент  
Харківський національний університет  
радіоелектроніки, Харків*

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ КОНЦЕНТРАЦІЇ ДВООКИСУ ВУГЛЕЦЮ НА ВИРОБНИЦТВІ**

Концентрація двоокису вуглецю (CO<sub>2</sub>) у приміщенні є одним з важливих показників якості повітря у приміщенні (IAQ). Таким чином, датчики цього газу використовуються для контролю якості повітря у виробничих приміщеннях для забезпечення їх вентиляції [1].

Метою роботи є розробка модуля на основі мікроконтролера для контролю стану повітря та видачі звукової сигналізації за умови досягнення газом критичного небезпечного рівня. Функціями макету є:

- вимірювання вмісту вуглекислого газу в повітрі;
- відображення кількості вуглекислого газу на рідиннокристалічному (РК) дисплеї;
- подача звукового сигналу за умови досягнення небезпечного рівня газу в повітрі;
- можливість передачі даних на персональний комп'ютер (ПК) для подальшого аналізу або збереження у базі даних.

Структурна схема пристрою контролю якості повітря наведена на рисунку 1.



Рисунок 1 – Структурна схема пристрою контролю якості повітря

Блок керування виконаний на основі контролера ArduinoNano, що оснащений необхідною кількістю портів введення/виведення. Контролер має цифрові виводи для підключення блоків світлової індикації, звукової індикації, кнопок керування та РК-дисплею. Контролер має аналогові входи, до яких можна підключити датчик наявності газу з аналоговим інтерфейсом. ArduinoNano має контакти для підключення блоку сполучення з послідовним інтерфейсом ПК.



Датчик газу побудований на основі напівпровідникового сенсору якості повітря [2]. Пристрій виробляє аналоговий сигнал пропорційний концентрації шкідливих газів у повітрі. Датчик газу має елемент для нагрівання. Він необхідний для протікання хімічної реакції. Використаний датчик належить до серії MQ. Всі датчики цієї серії виконані з використанням невеликого нагрівача та електрохімічного датчика [3].

Блок звукової індикації буде використовуватись для сповіщення користувача про підвищення концентрації шкідливого газу вище допустимого рівня. Блок світлової індикації виконує функцію світлової сигналізації про небезпечне підвищення концентрації газу.

За допомогою кнопок керування налаштовується режим роботи пристрою, задаються параметри ввімкнення звукової та світлової сигналізації. Кнопки мають таке призначення: кнопка 1 – вибір режиму роботи; кнопка 2 – зміна параметру в меншу сторону; кнопка 3 – зміна параметру в більшу сторону; кнопка 4 – відміна дії.

Блок зовнішньої сигналізації використовується для підключення потужної звукової сигналізації, що розміщується зовні будівлі та застосовується для сповіщення персоналу.

Модуль перетворювання інтерфейсу використовується для підключення пристрою до ПК через інтерфейс USB. Для цього використовується перетворювач RS232 – USB.

Джерело живлення перетворює вхідне живлення 12 В постійного струму до напруги 5 В, що використовується для живлення внутрішніх блоків пристрою та датчика газу.

### **Список використаних джерел**

1. Васильев А. Газовые сенсоры для пожарных извещателей [Текст] / А. Васильев, И. Олихов, А. Соколов // ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ. – 2005, №2. – С. 24-27.
2. Игнатьева Н. Датчики газа. [Текст] / Н. Игнатьева // Электроника: НТБ. – 2005, №2. – С. 34-37.
3. Коваль Ю. Н. Детекторы газа нашли свое применение при контроле качества воздуха [Текст] / Ю. Н. Коваль // Мир автоматизации. – 2006, №6. – С. 18-23.

*Раїшевський Микола Олександрович, к.ф.-м.н., доцент  
Криворізький національний університет, Кривий Ріг*

## **ПРО АСИМПТОТИЧНІ РОЗВ'ЯЗКИ ЗАДАЧІ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ СИСТЕМАМИ З ПОВІЛЬНО ЗМІННИМИ ПАРАМЕТРАМИ**

Система оптимального керування, що описується системою диференціальних рівнянь

$$\frac{dx(\tau, \varepsilon)}{dt} = A(\tau, \varepsilon)x(\tau, \varepsilon) + B(\tau, \varepsilon)u(\tau, \varepsilon),$$

неодноразово досліджувалась [1] у різних припущеннях про її коефіцієнти. Тут  $x(\tau, \varepsilon)$  – невідомий  $n$ - вимірний вектор,  $A(\tau, \varepsilon)$  та  $B(\tau, \varepsilon)$  – відповідно  $n \times n$  та  $n \times r$ - матриці динамічних коефіцієнтів системи, що є функціями повільного часу  $\tau = \varepsilon t$ ,  $\tau \in [0; L]$ ,  $L < +\infty$ ,  $\varepsilon > 0$  – дійсний малий параметр;  $u(\tau, \varepsilon)$  –  $r$ - вимірний вектор керування. Необхідно вибрати керування  $u(\tau)$ , що переводить систему початкового стану (точки  $x_0$   $n$ - вимірного простору)  $x(0, \varepsilon) = x_0$  у точку  $x(T, \varepsilon) = 0$  за фіксований час  $T$ , забезпечуючи при цьому мінімум функціоналу

$$I = \int_0^T ((W(\tau, \varepsilon)x \cdot x) + C(\tau, \varepsilon)u \cdot u) dt, \text{ де } W(\tau, \varepsilon) \text{ та } C(\tau, \varepsilon) \text{ – додатно}$$

означені матриці. Сформульована задача вивчалася [1, стор. 84] у зв'язку із практичними застосуваннями у технічних та економічних системах керування. Оскільки система містить змінні коефіцієнти, то в загальному випадку не інтегрується у квадратурах. Для інтегрування можна використати асимптотичні методи [1].

У роботі побудовано асимптотичне зображення розв'язку сформульованої задачі у припущенні нестабільності спектру головної матриці  $A(\tau, 0)$  системи. Дослідження систем керування при наявності нестабільного спектру і, зокрема, точок повороту розпочато у роботі [2]. Застосовуючи до задачі принцип максимума Понтрягіна, прийдемо до необхідності побудови асимптотичного зображення функції  $u^0(\tau, \varepsilon) = (2C)^{-1}(\tau, \varepsilon) \cdot B^T(\tau, \varepsilon) \cdot \psi$ , яка згідно із згаданим принципом надає максимального значення гамільтоніану  $H = (A(\tau, \varepsilon)x, \psi) + (B(\tau, \varepsilon)u, \psi) - (C(\tau, \varepsilon)u, u) - (W(\tau, \varepsilon)x, x)$ ;

$\psi$  –  $n$  - вимірний вектор спряжених змінних. Побудова функції  $u^0(\tau, \varepsilon)$  призводить до необхідності інтегрування системи вигляду

$$\frac{dy(\tau, \varepsilon)}{dt} = D(\tau, \varepsilon)y,$$

$$\text{де } D(\tau, \varepsilon) = \left\| \begin{array}{cc} A(\tau, \varepsilon) & 0,5 \cdot B(\tau, \varepsilon)C^{-1}(\tau, \varepsilon)B^T(\tau, \varepsilon) \\ 2W(\tau, \varepsilon) & -A^T(\tau, \varepsilon) \end{array} \right\| = \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k D_k(\tau) - \text{матриця}$$

порядку  $2n$ ,  $y(\tau, \varepsilon) = (x, \psi)^T$  –  $2n$  - вимірний вектор.

У випадку виродженості матриці  $A(\tau, 0)$  або наявності точок повороту [2] для інтегрування останньої системи рівнянь необхідно застосовувати багатомасштабний метод, оскільки асимптотичний розв'язок зображується рядами, що відрізняються показниками степенів малого параметра залежно від міри наближення аргументу до точки нестабільності.

Згідно із багатомасштабними перетвореннями системи, дістанемо різні вирази для асимптотичного розв'язку на проміжках вигляду  $[A_k \cdot \varepsilon^{r_k}, B_k \cdot \varepsilon^{r_{k-1}}]$ . Тут  $A_k$  і  $B_k$  – сталі, що не залежать від  $\varepsilon$ ,  $0 = r_0 < r_1 < \dots < r_k < r_{k+1} < \dots$  – дійсні числа, множина яких є скінченною. Побудова розв'язку на всьому проміжку зміни незалежної змінної описаним методом потребує досить громіздкої процедури склеювання розв'язків, отриманих на вказаних проміжках. Побудувавши фундаментальну матрицю [1] останньої системи у вигляді  $\Phi_m(\tau, \varepsilon) = (\Phi_m^{(1)}(\tau, \varepsilon), \Phi_m^{(2)}(\tau, \varepsilon))$ , отримаємо асимптотичне зображення оптимального процесу

$$x(\tau, \varepsilon) = \Phi_m^{(1)}(\tau, \varepsilon) \cdot a + O(\varepsilon^{m-n}),$$

$$u^0(\tau, \varepsilon) = (2C)^{-1}(\tau, \varepsilon) \cdot B^T(\tau, \varepsilon) \cdot \Phi_m^{(2)}(\tau, \varepsilon) \cdot a + O(\varepsilon^{m-n}).$$

Постановка задачі та спосіб її дослідження є суто математичним, і не торкається питання про фізичний зміст точок нестабільності у реальних системах. Наприклад, в теорії систем з пам'яттю є приклади, що ілюструють ситуації, де математичні перетворення не завжди допускають технічну реалізацію.

### Список використаних джерел

1. Шкиль Н. И., Вороной А. Н., Лейфура В. Н. Асимптотические методы в дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнениях. – К.: Выща шк., 1985. – 248 с.
2. Leifura V. N. On One Problem of Automatic Control with Turning Points. // Proceedings of the Second International Conference “Symmetry in Nonlinear Mathematical Physics”, Kyiv. – 1997.– V. 2. – P. 488-491.

*Косолапов Анатолий Аркадьевич, д.т.н., профессор  
Днепровский национальный университет ж. д.  
транспорта, Днепро*

### СМЕНА ПАРАДИГМ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ

Парадигму будем рассматривать как совокупность явных и неявных (и часто не осознаваемых) предпосылок, определяющих научные исследования и признанных на данном этапе развития науки, а также универсальный метод принятия эволюционных решений. В данном случае это гносеологическая модель развития процессов информатизации, которая представлена на рис. 1. В настоящее время можно говорить о переходе от парадигмы информационных систем к парадигме интеллектуальных систем. Смена парадигм опирается на изменение приоритетов технических и антропологических требований к исследуемым системам. Рассмотрим приведенные парадигмы, как изменяется состав их видов обеспечения, а также как при этом трансформируются и дополняются антропологические проблемы.

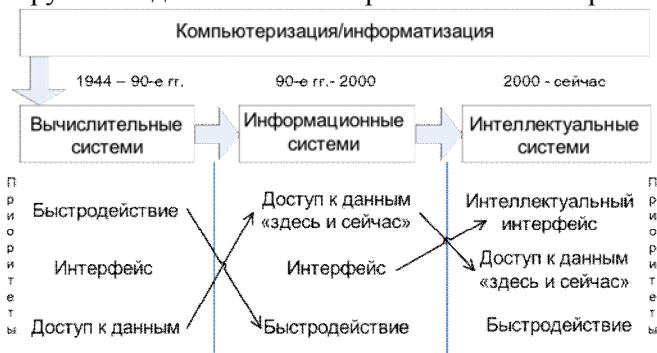


Рис. 1. Эволюция парадигм компьютеризации

**Архитектура социо-технической системы (СТС).** СТС представляет собой множество взаимосвязанных структур, которые описываются следующим выражением:

$$АСТС = Цель \cap (КТС \cup ПО \cup МО \cup ИО \cup ЛО \cup ОО \cup МетрО),$$

$\cup$  операция объединения множеств,  
 $\cap$  операция пересечения множеств,

в которой человек или некоторый социум представлены компонентой ОО.

Рассмотрены основные проблемы социума в условиях информатизации. Приедены примеры структур ресурсного обеспечения парадигм компьютеризации (рис.2)



Рис. 2. Примеры структур ресурсного обеспечения парадигм компьютеризации.

*Лисенко Дмитро Валерійович, бакалавр  
Український державний хіміко-технологічний  
університет, Дніпро*

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ СТАНУ ГРУП ОБ'ЄКТІВ ТА УПРАВЛІННЯ МІКРОКЛІМАТОМ В ПРИМІЩЕННІ**

В даний час високу популярність почали набирати системи автоматизації не тільки в промисловості, а й в сільському господарстві. На даний момент більшість систем автоматизації, які використовуються тут призначені або для контролю за великою рогатою худобою, або використовуються аграріями для догляду за рослинами.

В роботі розглянуто систему за допомогою якої можна вести спостереження відразу за групою об'єктів і встановлювати для кожного свої унікальні умови, а також підтримувати їх. Це досягається за допомогою розробленої системи унікальної адресації для кожного з досліджуваних параметрів, які ми отримуємо за допомогою датчиків. **Актуальність обраної теми** обумовлена розвитком автоматизації в обраній сфері діяльності, а також використанні нової методики збору і обробки даних, що в перспективі дало можливість економії ресурсів для підтримки і реалізації системи.

В процесі роботи інформація надходить від датчиків, розташованих в ключових точках системи. На прикладі контролю за тваринами, ми отримуємо інформацію про кількість тварин, кількість їжі та води, а також параметри середовища, в якому вони знаходяться. На контролер надходять дані, проаналізувавши які можна зробити висновок, чи проходить життєдіяльність об'єктів в нормальному режимі. Контролер проводить отриману інформацію через алгоритм і виявляє відхилення від норми заданої оператором чи то внесеної до бази даних, а також, якщо це передбачено конструкцією, проводить автоматичне регулювання параметрів на які може впливати.

Система є багатофункціональною, в плані використання методу присвоювання унікальної адреси кожному датчику, що дає можливість використовувати подібну систему в будь-якому процесі.

Для функціонування системи достатньо ПЛК верхнього рівня, який відображає всю необхідну інформацію для оператора, а також в

разі необхідності має можливість її передачі і обробки та ПЛК нижнього рівня інформацію на який передають датчики, а також системи відображення для оператора, в мінімальні комплектації. На один контакт ПЛК нижнього рівня можливо встановити до 100 датчиків, що сигналізують різні параметри.

Регулювання можливо проводити як за допомогою ПЛК верхнього рівня в якому рішення приймає оператор, так і за допомогою ПЛК нижнього рівня в якому встановлено алгоритми корегування необхідних параметрів. Пріоритет в керуванні має ПЛК нижнього рівня і в разі можливості корегування параметра це проходить автоматично, до ПЛК верхнього рівня надходить сигнал в разі неможливості автоматичного керування або аварій.

Як висновок, потрібно зауважити, що вище описана система є оптимальною в обраній сфері господарства, при використанні цього методу адресації зменшується швидкодія системи за рахунок опитування великої кількості пристроїв.

#### **Список використаних джерел**

1. Компьютерный справочник проектировщика АСУТП [эл. ресурс] / Сост. Г.И.Манко. – Днепропетровск : УГХТУ, 2003–2012.
2. Лагунов А.М. Схемотехника систем автоматизации : учеб. пособие / А.М.Лагунов. – СПб : ГМТУ, 2005.
3. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 1 / А.Л.Нестеров. — СПб : Изд-во ДЕАН, 2006.
4. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2 / А.Л.Нестеров. — СПб : Изд-во ДЕАН, 2006.
5. Олссон Г. Цифровые системы автоматизации и управления / Г. Олссон, Д. Пиани. - СПб. : Невский Диалект, 2001.

Каюн Ігор Георгійович,  
Ягольник Карина Володимирівна,  
Державний вищий навчальний заклад «Український  
державний хіміко-технологічний університет»,  
Дніпро

## НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ ВИМІРЮВАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИМ ДАТЧИКОМ HC-SR04 ТА ПЛАТИ ARDUINO

Низька ціна та висока точність вимірювання ультразвукового датчика відстані HC-SR04 роблять його привабливим для використання в промисловості і для навчання робототехніці. Заявлена похибка вимірювання в діапазоні від 20 мм до 4000 мм складає 3 мм [1]. Аналіз впливаючих факторів показує, що на невизначеність вимірювання впливають: кут падіння ультразвукової хвилі на об'єкт, температура навколишнього середовища, траєкторія розповсюдження сигналу [2]. Датчик HC-SR04 видає час від випромінювання сигналу до прийняття відбитого від об'єкту сигналу. Для фіксації цього часу та перерахунку його у відстань потрібен додатковий пристрій, наприклад плата arduino UNO, яка побудована на базі мікроконтролера Atmega 328. Від швидкодії даної плати та програмного забезпечення мікроконтролера в значній мірі буде залежати і невизначеність вимірювання відстані ультразвуковим датчиком.

Структурна схема системи вимірювання відстані ультразвуковим сигналом приведена на рис. 1.

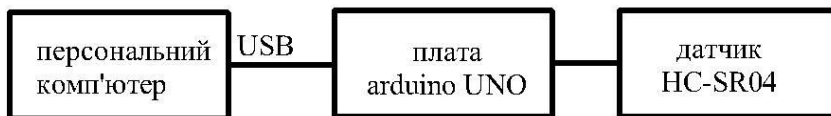


Рис. 1 - Структурна схема системи вимірювання відстані

Проведені нами дослідження показують, що переривання в програмному забезпеченні мікроконтролера можуть призводити до збільшення невизначеності вимірювання. На рис. 2 приведено гістограму вимірювання відстані при включених (рис. 2а) та



виключених (рис. 2б) перериваннях в програмі мікроконтролера (окрім переривання по зміні сигналу на виводі мікроконтролера).

Як видно із рис. 2, при виключених перериваннях невизначеність вимірювання зменшується, а гістограма розподілу ймовірності результатів вимірювання характерна для нормального розподілу випадкової величини. Зменшити невизначеність вимірювання можливо проведенням кількох вимірювань із подальшим розрахунком середнього значення.

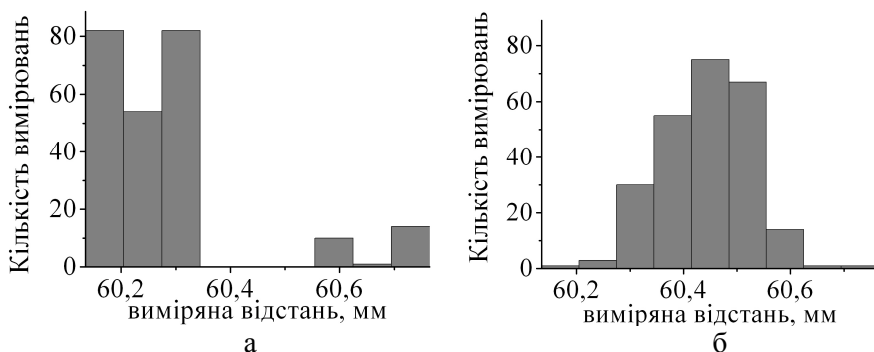


Рис. 2 – Гістограми результатів вимірювання відстані

Дослідження додаткових похибок вимірювання ультразвуковим датчиком показали, необхідність додавання до вимірювальної системи датчиків температури та вологості.

#### Список використаних джерел

1. Документація на ультразвуковий дальномер HCSR04. <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf>.
2. Жмудь В.А., Кондратьев Н.О., Кузнецов К.А., Трубин В.Г., Димитров Л.В. Ультразвуковой датчик измерения расстояния HC-SR04. Автоматика и программная инженерия. - 2017, №4(22). - С. 18-26.

*Ширшов Сергій Вадимович, студент  
Черкаський національний  
університет ім. Б. Хмельницького, Черкаси*

## **СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ДОСТУПОМ ДО ОБ'ЄКТІВ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ НЕБЕЗПЕКИ**

Система контролю доступом – це комплекс технічних та програмних засобів безпеки, які допомагають регулювати безпосередній доступ до об'єктів.

В роботі буде розглянуто основний принцип роботи системи контролю доступом та з чого складається сама система. **Актуальність** даного дослідження полягає в тому, що сучасний світ, зі своїми новітніми мега винаходами, потребує чіткого алгоритму дій та кваліфікованих працівників для роботи на об'єктах з підвищеним рівнем небезпеки, саме для цього створена система контролю доступом. За допомогою цієї системи також досягається:

- ідентифікація особи, що має право доступу;
- реєстрація часу перебування особи на об'єкті;
- обробка інформації та ведення статистики.

Системи контролю, за типом управління пристроями для перешкоджання доступу класифікуються на:

1. автономні системи – керують 1-3 пристроями, без передачі даних на ЦП, причому контроль з боку оператора відсутній;
2. централізовані (мережеві) системи – управляють будь-якою кількістю пристроями для перешкоджання доступу, причому здійснюється обмін даними з ЦП і виконується контроль/управління системою оператором;
3. універсальні (об'єднують функції автономних і мережевих) системи – працюють під управлінням ЦП і переходять в автономний режим в разі відмови мережевого обладнання або центрального пункту.

Контроль доступу здійснено за допомогою спеціального контролера. Він приймає рішення про надання або ненадання доступу, при цьому дані ідентифікації можуть зберігатися у внутрішній пам'яті контролера або ж в базі даних системи. В другому випадку контроль доступу виконує роль ретранслятора, пересилаючи код мережевого

контролера, отримуючи від нього інформацію про надання або ненадання доступу – це, так званий, централізований доступ.

Ідентифікатор – це унікальна ознака користувача системи контролю доступом, якому дозволений безпосередній доступ до об'єкту. В нашому випадку, буде розглянуто ідентифікацію через RFID (англ. Radio Frequency Identification, радіочастотна ідентифікація) – спосіб автоматичної ідентифікації об'єктів, в яких за допомогою радіосигналів зчитуються або записуються дані, збережені в так званих транспондерах, або RFID-мітках

Керування засобами, через які забороняється доступ без ідентифікації особи, здійснено за допомогою контактів реле. Що, в свою чергу, будуть розміщені на панелі управління системою контролю доступу.

В даній роботі розроблено систему контролю доступом на базі ARDUINO з використанням RFID-модуля. Пристроєм обмеження доступу до об'єкту буде електромагнітна защіпка або сервопривід. В другому випадку, додатково буде використано звичайний засув.

В межах роботи буде розроблено проект реляційної бази даних користувачів, яким дозволено доступ та присвоєно їм унікальних імен, що будуть висвічуватися на екрані панелі доступу. Для зберігання даних обрано MySQL.

Також до панелі підключено звуковий зумер, що буде подавати сигнал, коли замок відкривається та закривається. Принцип його роботи полягає в тому, що при появі струму в колі, катушка реле збуджує магнітне поле; під дією магнітного поля контакти реле розмикаються. При розімкнутих контактах реле, коло розривається, струм перестає існувати в колі, магнітне поле зникає і під дією пружини контакти реле повертаються у вихідне положення. Контакти реле в початковому положенні замикають коло – і в ньому знову проходить струм. При появі струму в колі контакти реле знову розмикаються. Процес розімкнення-зімкнення повторюється до тих пір, поки в колі є струм.

### **Список використаних джерел**

1. Проектирование и внедрение систем контроля доступа (СКУД) [Електронний ресурс]. Режим доступу:

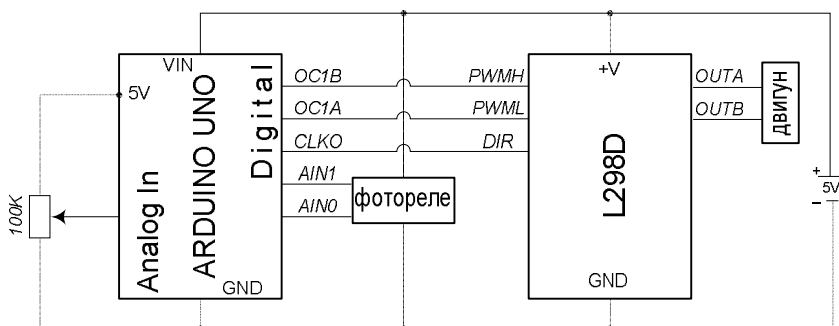
2. <http://asupro.com/building/control/project-creation-access-control-systems.html>
3. Мулеса О. Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних. Навч. Посібник. – Електронне видання, 2018. – 118с
4. Система контролю доступу [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://leater.com/ua/services/sistema-kontrolyu-dostupu.html>

*Федірко Валерія,  
Ягельницька Христина,  
Вдовиченко Олена,  
студентки четвертого курсу факультету КПП  
Українська академія друкарства, Львів*

## **АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НА БАЗІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ ARDUINO UNO**

Проведені дослідження [1] показали, що за оптимальним співвідношенням ціна/якість/оперативність при проектуванні автоматизованих систем як пристрій моніторингу та керування найдоцільніше використати одноплатові обчислювальні платформи, які складаються з безпосередньо апаратного забезпечення, що включає в себе невелику плату з власним процесором та внутрішньою пам'яттю, а також програму відпрацювання параметрів технологічного процесу. Особливо важливим аргументом є те, що такі одноплатові обчислювальні платформи мають широкий асортимент додаткових розширень [2].

Для апаратного забезпечення проектованої системи автоматичного регулювання зональної подачі фарби на основі обчислювальної платформи Arduino (рис.) необхідно визначити низку додаткових компонентів [3]. Так, крім модуля Arduino UNO та плати розширення драйвера двигуна в проєкті задіяний потенціометр 100 кОм, джерело живлення. Для супроводу вимірювальної схеми оптичної щільності використано фотореле з фотодіодом.



Введений у проект вузол драйвер двигуна забезпечить гнучке керування з підтримкою широкого діапазону напруг, надаючи аналогову напругу, пропорційну струму двигуна, а додатковий керуючий вхід дозволяє додатково керувати переміщенням. Тут інтегрована система запобігання короткому замиканню захищає від відмови.

З'єднання силового живлення драйвера і двигуна зосереджені в одному регіоні плати, а в іншому кінці знаходяться керуючі з'єднання. Також драйвер може витримувати досить великі пікові струми, які залежать від різних умов, таких як температура навколишнього середовища і навантаження двигуна. Основне обмеження походить від нагрівання і розсіювання потужності, тому при високих струмах драйвер буде дуже гарячим, і його продуктивність може бути поліпшена за рахунок додавання радіаторів або застосування активного охолодження. Плата драйвера призначена для відводу тепла з польових МОП-транзисторів, але тепловий режим може бути поліпшений за рахунок додавання радіатора.

Саме програмування одноплатової платформи Arduino Uno відбувається в середовищі розробки Arduino IDE з використанням бібліотек `myStepper` та `AccelStepper`, придатних для поставленої у проекті задачі точного переміщення дукторного ножа. Застосований при цьому двигун переміщує свій вал у залежності від заданих кроків у програмі контролера. Таким чином створюється об'єкт крокового двигуна `AF_Stepper` із заданням кількості кроків на оберт двигуна та визначенням каналу підключення. Для встановлення швидкості

оборотів застосовано функцію `setSpeed` з аргументом числа оборотів у хвилину. Отримане на суматорі значення похибки переміщує двигун у вказане положення. Далі Для контролю відпрацьованого значення в програмі досліджується відстань до вказаного положення.

В подальшому розвитку проекту, коли необхідно опрацювати покази багатьох сенсорів, моніторити різні вузли технологічного процесу, аналізувати цілу низку параметрів, відображати їх і далі виконувати віддалене диспетчерське керування виготовленням поліграфічного замовлення, потрібно додатково розробляти програмне забезпечення для проєктованої SCADA [4], яка буде звертатися до нашого Arduino по протоколу Modbus в режимі *slave*.

#### *Використані джерела*

1. Вдовиченко О., Федірко В., Спектральний склад фарб // тези доповідей студентської наукової конференції. – Львів: УАД, 2018. С. 28
2. Дурняк Б.В., Стрепко І.Т., Тітов Г.Н., Тимченко О.В. Основи проєктування цифрових логічних пристроїв. Львів, Українська академія друкарства, 2006. 272 с.
3. Arduino Uno Rev3 [Електронний ресурс] – Режим доступу: [store.arduino.cc/arduino-uno-rev3](http://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3)
4. Ягельницька Х. Порівняльний аналіз фреймворків для проєктування інформаційної платформи поліграфічного підприємства // тези доповідей студентської наукової конференції. – Львів: УАД, 2019. С. 23

*Сабуров Олександр Віталійович,  
магістрант кафедри Автоматизації та  
комп'ютерних технологій  
Українська академія друкарства, Львів*

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ФОРМАТУ ДЛЯ ПІДТРИМАННІ ГРАФІЧНОГО ОБРАЗУ НОТНОГО ТЕКСТУ В СЕРЕДОВИЩІ КОМП'ЮТЕРНИХ ВИДАВНИЧИХ СИСТЕМ**

При верстанні нотних текстів у середовищі спеціалізованого редактора [1] дані їх про атрибути зберігаються незалежними закритими блоками кодів для підтримки об'єктної моделі [2]. Така структура інформаційних об'єктів прикладного середовища передбачає збереження налаштувань редактора та атрибутів нотного тексту із

врахуванням вітчизняних технологічних вимог правильного поліграфічного відтворення, викладених в інструкціях з набірних процесів [3]. Тому нотний редактор забезпечує не лише підтримання векторних елементів – ліній, еліпсів, кривих, але й широкі можливості опрацювання символічних та пробільних елементів, міжрядкових інтервалів, виносних знаків.

Таким чином при впровадженні графічного образу нотного тексту в публікацію середовища верстки необхідно конвертувати підготовлену структуру у графічний формат, придатний для опрацювання прикладною програмою-клієнтом. Крім сумісності та універсальності у застосуванні програмами оброблення графічної інформації використовуваний формат також повинен забезпечувати коректне впровадження підготовленого нотного стану у вигляді зв'язаного об'єкта в середовище розповсюджених систем підготування текстової інформації та настільного видавництва (таблиця).

тип програма	cdr	drw	vsd	dfx	ai	emf	wmf
MS WORD	—	—	—	—	—	+	+
PAGEMAKER	—	—	—	—	—	+	+
QUARKXPRESS	—	—	—	—	—	+	+
FRAMEMAKER	—	+	—	—	—	+	+
INDESIGN	—	—	—	—	—	+	+

Таким чином, виконаний аналіз показав, що повноцінне підготування складних видів тексту з дотриманням національних стандартів з оформлення видань можливе лише за умови впровадження графічного образу нотного запису у форматі *метафайла*.

1. Слощинський В. Сабуров О. Порівняння принципів складання нотних текстів. Матеріали студентської наукової конференції УАД. Львів: Українська академія друкарства, 2019. С. 52.

2. Сабуров О. Аналіз структури компонентів нотного запису для побудови об'єктної моделі // тези доповідей студентської наукової конференції. – Львів: УАД, 2019. С.9
3. Партико З.В. Загальне редагування: нормативні основи. Львів: Афіша, 2001. 416 с.

*Слюцинський Володимир Ярославич,  
магістрант кафедри Автоматизації та  
комп'ютерних технологій  
Українська академія друкарства, Львів*

## **ДІАЛОГОВІ ЗАСОБИ КОРИГУВАННЯ АТРИБУТИВ МУЗИЧНОЇ НОТАЦІЇ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЦІЛЬОВОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО РЕДАКТОРА**

Розвиток інформаційних технологій зумовлює зростання вимог до якості та скорочення термінів виготовлення замовлень на підприємствах оперативної поліграфії. Особливі труднощі при цьому становлять публікації вищих груп складності, зокрема музично-орієнтовані видання [1]. При підготовці нотації в нотному редакторі постає проблема зміни її розміру і інтервалу. Але не всі наявні нотатори відповідають цим потребам.

На рис. 1 зображено елементи керування проектованого поліграфічно орієнтованого нотатора для цільового коригування параметрів ноти як ключового об'єкта нотного стану.

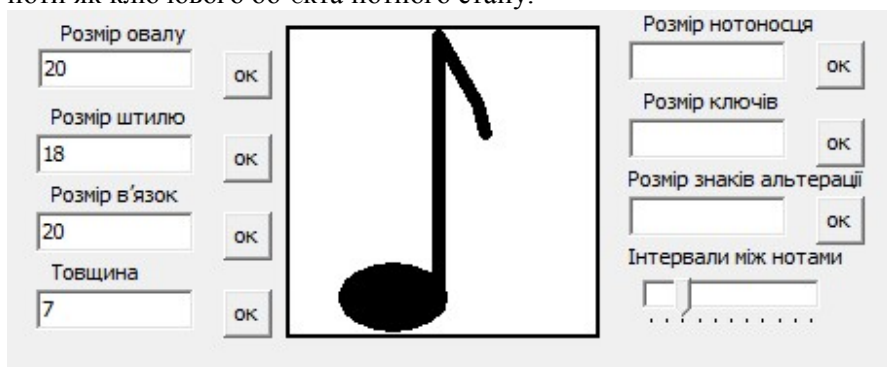


Рис. 1. Діалог задання поліграфічних атрибутів ноти



Наведений діалог розширює можливості піктографічного меню середовища [2] і збільшує гнучкість функціоналу поліграфічно орієнтованого редактора як компонента комп'ютерно видавничих систем.

1. Слющинський В. Сабуров О. Порівняння принципів складання нотних текстів. Матеріали студентської наукової конференції УАД. Львів: Українська академія друкарства, 2019. С. 52.
2. Слющинський В. Піктографічне меню редактора підготовки нотних записів // тези доповідей студентської наукової конференції. – Львів: УАД, 2019. С. 13.

***Секція 2. Робототехнічні  
системи в сучасному  
виробництві та техніці***

Стельмашенко Я. А.  
Житомирський державний  
університет імені Івана Франка

## ДАКТИЛОСКОПІЧНІ СКАНЕРИ

**Поняття та види дактилоскопічних сканерів.** Один з найнадійніших способів підтвердження особистості людини є ідентифікація за допомогою дактилоскопічного сканеру – це пристрій що перетворює папілярний візерунок пальця в цифрове зображення або в цифровий образ. Він характеризується надійністю і легкістю у використанні. Такий метод поступається лише скануванню сітчатки ока або аналізу по ДНК. Відбиток пальця це капілярні візерунки на шкірі людини, він унікальний у кожної особистості і формується вже на 12 тижні існування плоду одночасно з нервовою системою. Тобто капілярний візерунок це виступи і поглиблення на шкірі, які утворюють неповторний малюнок.

У будь-якого сканера відбитку пальця наявні дві функції: отримати зображення відбитку та перевірити його на співпадіння з еталоном.

Існують основні методи сканування: оптичний, ультразвуковий, напівпровідниковий що в свою чергу ділиться на емнісні та термосканери.

1. Оптичний - вони працюють за таким принципом як і цифрові фотоапарати. Знімок робиться за допомогою мікросхеми, яка складається з світлочутливих фотодіодів і автономного джерела освітлення – матриці світлодіодів, яка і підсвічує візерунки на пальці. Отримане зображення зчитується, аналізується і порівнюється геометрія відбитку. Такі сканери мають роздільну здатність до 1200 dpi. Існують типи оптичного сканування. Вони характеризуються тривалістю взаємодії з дактилоскопічним пристроєм. Одні просто роблять знімок при дотику і вперше вийшли на ринок у iPhone 5S, а інші роблять деяку кількість знімків, синтезують їх в одне ціле, такий тип використала Samsung в Galaxy S5, але пізніше відмовилася від цього методу через великі затрати коштів. Недоліками оптичних сканерів є велика залежність від фізичного впливу, до того ж цей метод захисту можна обійти, використовуючи зліпок пальця. Такі сканери використовує Meizu, а саме в моделі Meizu MX6.

2. Напівпровідниковий. Він створений за допомогою властивості напівпровідників. Такі сканери бувають ємнісними, радіочастотними, термічними. Але такі сканери не використовуються в сучасній техніці тому, що вони є достатньо габаритними та мають велику собівартість. Проте, напівпровідникові сканери не можна обдурити зліпком пальця.

2.1. Термосканери. В таких приладах використовуються датчики з піроелектричними елементами, які фіксують різницю температури і перетворюю її в напругу. При дотику до сканера будується температурна карта поверхні пальця, що перетворюється в цифрове зображення. Температурний метод має високу стійкість до електростатичного розряду, стійка робота в широкому температурному діапазоні, а також що найбільш важливо ефективний захист від злому.

2.2. Ємнісні сканери. Їх виготовляють на кремнієвій пластині, яка містить область мікроконденсаторів. Вони розміщені в матриці квадратної або прямокутної форми. Способи ємнісного сканування базуються на заряді і розряді конденсаторів в залежності від відстані до шкіри в кожній окремій точці поля і зчитуванні значень. Це можливо тому, що розміри випуклих зон та впадин на шкірі також достатньо великі. Порівняно невеликий розмір конденсаторних модулів дозволяє помічати і фіксувати відмінності ємності навіть в дуже близьких ділянках шкіри.

3. Ультразвуковий. Ці сканери як і медичне обладнання для ультразвукової діагностики, створюють образ відбитку пальця. Звукові хвилі генеруються і потрапляють на палець і відбите від нього світло фіксується спеціальними датчиками. Завдяки тому, що вони використовують високочастотні хвилі, які здані проникати в епідермальний шар шкіри, що має унікальну структуру. Тому ці датчики не залежать від фізичного впливу і їх неможливо обдурити, адже дактилоскопічний пристрій створює 3D-модель, а також здатен фіксувати пульс. Ультразвукові сканери використовують мало компаній, а є вони лише у таких пристроях, як LeEco Le Max 2, LeEco Le Pro 3 та Xiaomi Mi 5S із модифікацією 4/128.

**Впровадження дактилоскопічних сканерів.** Перші згадування про використання дактилоскопічних пристроїв були починаючи з 1980 року, але ця технологія ще не була готова до масового використання.

Вперше сканери відбитку пальця з'явилися у ноутбуках на початку 2000-их років. Першому приладу на розпізнання відбитку потрібно було приблизно 12 секунд, такі сканери вперше були вмонтовані у ноутбук Acer TravelMate 739TLV. А пізніше, компанія Hewlett Packard випустила міні-комп'ютер, який мав такий датчик. Після такого впровадження багато компаній намагалися використати ці новітні технології у своїх гаджетах, але через велику собівартість телефонів вони не мали великого попиту серед користувачів. Найпопулярніші моделі - кишеньковий комп'ютер HP iPaq PPC 5500 — 2003 року, телефон-«разкладушка» Pantech GI100 — 2004.

У 2011 році Motorola випустила перший у світі Android з дактилоскопічним пристроєм. Смартфон справив фурор – велика кількість можливостей із операційною системою Android, неймовірний підхід до створення аксесуарів і на десерт – майже працюючий сканер відбитку пальця, але більшість споживачів відмічали часті збої в роботі і, як висновок, ненадійність використання. Ця модель не зазнала великої популярності.

Стрімкого впровадження у телефони сенсори зазнали з 2013 року, коли компанія Apple, презентувала iPhone 5S. Ця подія і послугувала тому, що зараз майже в кожному смартфоні є функція розблокування за допомогою сканера відбитку пальця.

**Висновок.** В ході роботи було сформульовано поняття дактилоскопічного сканеру відбитку пальця. Проаналізовано та розглянуто види дактилоскопічних сканерів відбитку пальця. У подальшому планується реалізувати замок із дактилоскопічним сканером на основі мікроконтролеру Arduino

#### Список використаних джерел

1. Mi Community [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://c.mi.com/thread-380683-1-0.html>
2. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://hi-news.ru/eto-interesno/kak-eto-rabotaet-skanner-otpechatkov-palcev.html>
3. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pingvin.pro/gadgets/article-gadget/skaner-vidbitkiv-paltsiv-u-smartfoni.html>
4. Програма курсу «Технічна творчість. Робототехніка», 5–9 класи / Д. В. Боровик, Н. В. Вовковінська, О. П. Войченко, С. М. Дятленко, В. В. Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2017. – №2-3 (138-139)
5. Перелік необхідних обстежень лікарів-спеціалістів, видів клінічних, лабораторних та інших досліджень, що необхідні для проведення обов'язкових медичних оглядів, та періодичність їх

проведення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0640-02>.

6. ГОСТ Р 54412-2011. Информационные технологии. Биометрия. Обучающая программа по биометрии.

7. Darlow L. N. Automated spoof-detection for fingerprints using optical coherence tomography // L. N. Darlow, L. Webb, N. Botha // Optical Society of America.– 2016. – Vol. 55, No. 13. – Pp.3387 – 3396. Антонюк В.С. Методологія наукових досліджень: навч. посіб./ В.С.

8. Антонюк, Л.Г. Полонський, В.І. Аверченко, Ю.А. Малахов. – К.: НТУУ «КПІ», 2015.-276. Electromagnetic Switches [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.indiamart.com/proddetail/electromagnetic-switches12592205430.html>.

*Гавриш О.С., к.ф.-м.н., доцент*

*Швець О.А., студент*

*Черкаський державний технологічний  
університет, Черкаси*

## РОБОТИЗОВАНИЙ СКЛАД СТЕЛАЖНОГО ТИПУ НА ПЛАТФОРМІ ARDUINO

Автоматичні системи зберігання та пошуку вантажів стрімко впроваджуються на сучасних підприємствах. В залежності від профілю підприємства і наявного вантажу для зберігання до автоматизованих складів пред'являються різні вимоги, що обумовлює індивідуальність підходу для кожного проектного рішення.

В даній роботі розробляється роботизований склад стележного типу для міні-вантажів [1], **метою** проектування якого є поєднання двох складових: практичної і навчальної. Практична складова полягає в технічній реалізації проекту, що враховує конкретні запити замовника щодо кількості комірок, розмірів стележу, маси і габаритів вантажів, швидкодії опрацювання вантажів, вимог до керування тощо. Навчальна складова проектування полягає в ознайомленні з платформою Arduino для розробки конкретних технічних рішень і написанні програм для контролера.

Конструктивно автоматизований склад представляє собою нерухомий стележ з дев'яти комірок (3x3), в кожній з яких може зберігатися вантаж. Для переміщення вантажу використовується кран-штабелер, робота якого залежить від команд, що надходять від контролера, що міститься на платформі Arduino. Для функціонування

крану-штабелеру використовується три двигуна, які з'єднуються з платою Arduino за допомогою плат драйверів. Кожен двигун забезпечує рух по одній з осей координат. Координати комірок заносяться в програму, що керує двигунами.

Наявність роботизованого складу дозволяє скоротити час пошуку і переміщення вантажу, і майже виключає помилку при формуванні замовлення. Автоматизація складських операцій також приводить до зменшення витрат трудових ресурсів, підвищення продуктивності.

***Література:***

1. Манипулятор для складу. – Режим доступу: <http://arduino-tv.ru/catalog/id/manipulyator-dlya-sklada>

*Філімонов Сергій Олександрович, к.т.н., доцент  
Мороз Андрій Сергійович, студент  
Черкаський державний  
технологічний університет*

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ СЕНСОРНОЇ СИСТЕМИ МОБІЛЬНОГО РОБОТА СЛІДУЮЧОГО ПО ЧОРНІЙ ЛІНІЇ**

На сьогодні існує багато способів отримання інформацію зовнішнього оточення роботів. Одні з найбільш розповсюджених це: ультразвукові датчики, датчики руху, мікрохвильові датчики, фотодатчики та інші. Ці системи все більше і більше входять в широке використання в рятувальних, дослідницьких та навіть в космічних програмах. І саме завдяки різним датчикам, робот здатний орієнтуватися в просторі.

Для того, щоб робот розпізнавав чорну лінію (колір) використовують фототранзистори, фотоматриці та відеокамери. Нами було проаналізовано різні варіанти датчиків. Одним із варіантів, був випробуваний монолітний інфрачервоний датчик планарного типу. Недоліком даного датчика являється малий діапазон спрацювання, тобто необхідно ретельно підбирати відстань між датчиком та підлогою на якій знаходиться чорна лінія.

В нашому малогабаритному мобільному роботі було вирішено використовувати датчик на основі світлодіода та фототранзистора (оптопарі). Особливістю розробленої сенсорної системи мобільного

робота слідує по чорній лінії являється нестандартне розміщення інфрачервоних датчиків.

На рис. 1 представлена розроблена сенсорна система малогабаритного мобільного робота у пакеті програм Proteus. Інфрачервоні датчики та світлодіоди зображені одним LED формфактором тому що, в пакеті програм Proteus ARES є тільки така модель.

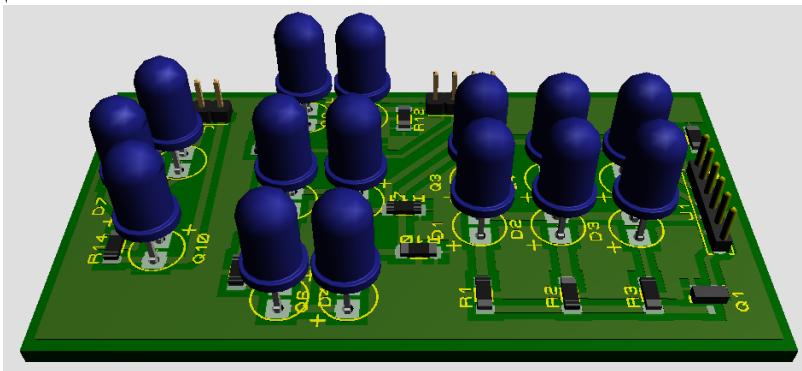


Рис. 1 – 3D модель плати, розробленої сенсорної системи малогабаритного мобільного робота

Запропоноване розміщення датчиків було обране за такими чинниками. Передня частина (зліва на рис. 1) відповідає за підготовку робота до повороту та згладжування якщо повороти незначні. В центральній частині три пари світлодіодів та фототранзисторів відповідають за значний виїзд робота за лінію. На задній частині, датчики слідкують за розташуванням задньої частини робота на лінії та визначення якщо лінія переривчаста.

Розроблена сенсорна система закріплюється з нижньої сторони малогабаритного мобільного робота оптопарами донизу.

Таким чином, запропонована сенсорна система малогабаритного мобільного робота дозволяє використовувати менш потужний мікроконтролер, розширює кількість варіантів алгоритмів та є доволі проста в складанні, всі компоненти є легкодоступні.

#### Список використаних джерел

1. Даринцев О.В., Мигранов А.Б. Манипуляционные микробототехнические системы и проблемы производства гибридных МЭМС // Микросистемная техника. 2005. №2. –С. 38-44.



*Юрко Оксана Василівна, студентка 4 курсу  
спеціальності Автоматизація  
та комп'ютерно-інтегрованих технологій  
Черкаський національний  
університет ім. Б.Хмельницького, Черкаси*

## **РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ ТОЧНОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ НА ОСНОВІ КРОКОВИХ ДВИГУНІВ**

У зв'язку з швидким розвитком новітніх технологій, давні традиції втратили свою популярність. Майстри, які славилися розписом новорічних прикрас, пасхальних писанок увійшли в забуття. **Актуальність теми** полягає у відновленні вікових традицій на новий мотив. Розробка пристрою для розмальовування крашанок спрощує та пришвидшує стародавній кропіткий процес – створення пасхальних яєць.

Суть роботи полягає у використанні числового програмного керування обертанням «сфер» разом із позиціонуванням олівця або маркера відповідно до згенерованого на комп'ютері числового коду на основі графічного зображення. Для використання такої конструкції достатньо знайти потрібне зображення, яке потрібно відтворити на крашані, завантажити його до спеціальної програми керуванням роботою станка та вказати потрібні розміри малюнка (зазвичай за розміром яйця).

**Метою роботи** є розробка мікропроцесорної системи точного позиціонування на основі крокових двигунів. Об'єктом дослідження є процес швидкого та зручного створення писанок або ялинкових прикрас за допомогою пристрою з числовим програмним забезпеченням на основі крокових двигунів. Предмет дослідження-пристрій з числовим програмним забезпеченням на основі крокових двигунів, який використовується для нанесення малюнків на сферичні об'єкти.

Сучасне виробництво все більше схиляється до автоматизації. Один із шляхів автоматизації - верстати з ЧПК. Такі верстати дозволяють швидко отримати спроектований на комп'ютері виріб, причому ЧПК верстат виготовляє вироби набагато швидше і ретельніше ніж вручну. Точний і легко пристосований ЧПК верстат

дозволяє здійснити проекти, які, використовуючи ручні технології, виявилися б нездійсненими або невігідними.

Мікропроцесорна система точного позиціонування на основі крокових двигунів – це проста конструкція для малювання, яка може малювати на більшості сферичних поверхонь.

Управляється верстат двома кроковими двигунами з високим обертальним моментом, а механізм підйому пера - безшумний і надійний сервопривід. Для підключення крокових двигунів використовується силовий драйвер. Для цього використовується плата управління. Всі деталі для станка виготовлені за допомогою 3D-принтера, що й дає змогу здешевити весь процес створення мікропроцесорної системи.



Рис.1.1.1. Мікропроцесорна система для розмальовки сферичних поверхонь

Суть роботи пристрою заключається в тому, що пристрій сприймає, перетворює та генерує інформацію з комп'ютера в G-code. G-код — це мова, якою люди взаємодіють з комп'ютеризованими верстатами, задаючи точний та послідовний алгоритм роботи. Запрограмований верстат переміщує маркер відповідно до заданих G-кодом інструкцій через визначені траєкторії, щоб отримати малюнок відповідно до заданого зображення. Це ж саме поняття поширюється також на різучі технології, такі як інструменти формування або полірування.

Процес написання програми для станка складається з декількох етапів:

1. підготовка вихідного коду програми;
2. компіляція програми;

3. налагодження і тестування програми;
4. остаточне прошивання вихідного коду.

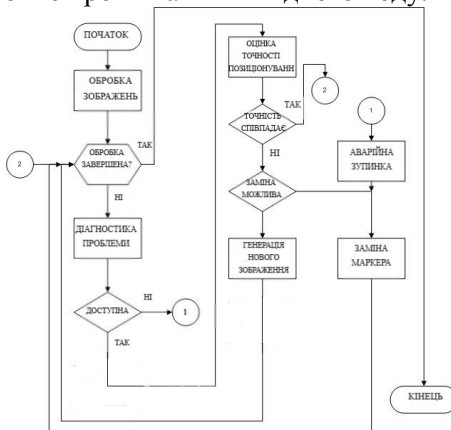


Рис. 1.2. Блок – схема алгоритму роботи

Розробка мікропроцесорної системи точного позиціонування на основі крокових двигунів є важливим винаходом, тому що з розвитком науково-технічного процесу точність та швидкість нанесення малюнків на сферичні поверхні відіграє значну роль в порівнянні з ручною роботою майстрів. Пристрій для розфарбовування сферичних поверхонь, побудований на принципі станків з ЧПК різного призначення, які мають безліч переваг, тому такий станок можна використовувати як в домашніх умовах, так і на промислових підприємствах.

На основі виконаної роботи було розроблено станок з числовим програмним керуванням для нанесення малюнків на сферичні поверхні. Проведено аналіз існуючих станків з ЧПК, створено принципову схему мікропроцесорної системи. За допомогою виготовлення 3D-моделей корпусу для станка, зменшено час та кошти витрачені на пристрій.

Отже, завдяки виконаній роботі була створена робоча модель мікропроцесорної системи на основі точного позиціонування, яка задовольняє вимогам і може використовуватись як пристрій для нанесення зображень на сферичні поверхні.

### Список використаних джерел

1. SPHERE-O-BOT [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.zhildv.ru/sphere-o-bot/>.

2. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления [Электронный ресурс] // asutpp. – 70б. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.asutpp.ru/elektrodvigatel/shagovuj-dvigatel.html>.
3. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. — М.: Наука, 1970

*Дідук Віталій Андрійович,  
доцент, кандидат технічних наук,  
Савченко Богдан Сергійович,  
Студент групи 4-В,  
Черкаський національний університет ім.  
Б.Хмельницького, Черкаси*

## **РОБОТОТЕХНІЧНА СИСТЕМА З ВІДДАЛЕНИМ КЕРУВАННЯМ**

Розвиток та удосконалення мікропроцесорних технологій призводять до активного застосування їх у різних сферах життя та людської діяльності. **Актуальність теми** полягає в заміні людини робототехнічними засобами в тих місцях, які є потенційно небезпечними для роботи, або можуть шкідливо впливати на здоров'я людини.

Дана система розроблена в ігрових , а також навчальних цілях, з метою ознайомлення з основними принципами роботи з програмованими мобільними робототехнічними платформами.

Розробка системи велася засобами: редактор Visual Studio Code з використанням PlatformIO[1], для написання та запису прошивки; EasyEDA[2] - середовище розробки схем та друкованих плат; КОМРАS-3D, САD система для розробки креслень та 3D моделювання, в якій розроблено корпус; 3D принтер для виготовлення корпусу.

Схема розроблена в середовищі EasyEDA , представлена на рис. 1.

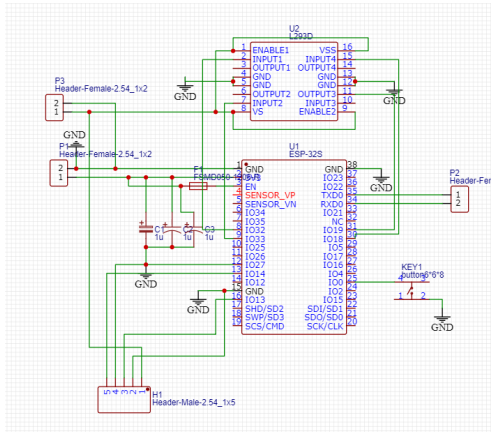


Рис. 1 Електрична схема Друкована плата на рис.2.

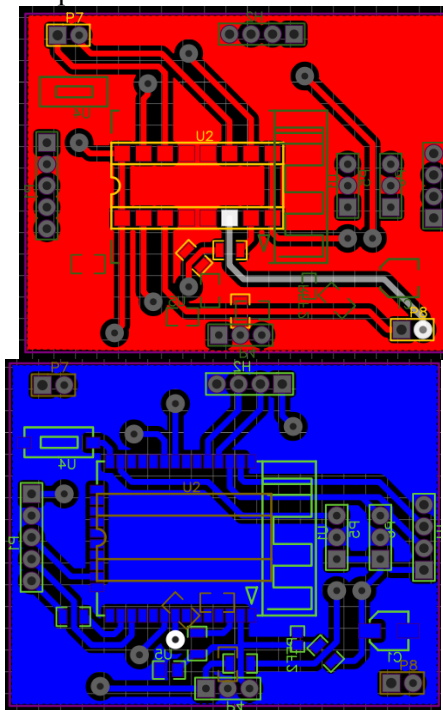


Рис. 2 Друкована плата Основними елементами системи є:

1. Апаратна частина, на основі друкованої плати з електронними компонентами для управління та взаємодії.

2. WEB-Інтерфейс для віддаленого управління системою.

3. Корпус виготовлений засобами 3-D друку.

Апаратна частина складається таких компонентів:

1. Мікроконтролер ESP32-WROOM;

2. Контролер заряду;

3. Акумулятор;

4. DC-DC перетворювач;

5. Драйвер керування моторами L293D[3];

6. Світлодіодна матриця на базі MAX7219[4];

7. 2 двигуни постійного струму.

На мобільному роботі встановлено контролер ESP32-WROOM, у флеш-пам'яті якого знаходиться файлова система SPIFFS, в якій у свою чергу знаходяться файли самого WEB-інтерфейсу, при ввімкненні контролер генерує точку доступу WIFI, підключаючись до якої ми отримуємо доступ до керування через інтерфейс.

WEB-Інтерфейс є HTML-сторінкою написаною з використанням HTML/CSS/JS/AJAX[5], яка відображає елементи управління системою: таблиця, комірки якої є відповідниками світлодіодів на матриці, через які передається інформація про їх стан, стрілки для задання напрямку руху системи, а також реалізовано задання напрямку за допомогою клавіш-стрілок на фізичній клавіатурі.

Корпус розроблений з використанням інструменту КОМПАС-3D, є пустотілим кубом без верхньої грані, з отворами для валів коліс та отворами для перемикача і роз'єму отвору зарядки, і платформами для встановлення редуктору. Верхня грань виконана окремо у вигляді кришки з отвором для встановлення світлодіодної матриці, а також отворами для роз'ємів датчиків.

Висновок: дана робототехнічна платформа може бути використана в навчальних та ігрових цілях, для ознайомлення з технічними системами. Крім того актуальним є розвиток даного напрямку для використання таких платформ в віддалених або небезпечних місцях.

### Список використаних джерел

1. <https://platformio.org>
2. <https://easyeda.com/account/project?project=3ff5a1a4708f41649f183b9006452650>
3. <https://robotclass.ru/tutorials/arduino-dc-motor-driver/>

4. <https://volti.ru/max7219-and-arduino/>
5. <https://learn.javascript.ru/introduction-browser-events>

*Дідук Віталій Андрійович, к.т.н., завідувач кафедри АКІТ,  
Ілляшенко Олена Анатоліївна, студентка кафедри АКІТ,  
Бровко Антон Дмитрович, студент кафедри АКІТ  
Черкаський національний  
університет ім. Б.Хмельницького, Черкаси*

## **РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОПОВЩЕННЯ З ЕЛЕМЕНТАМИ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ НА БАЗІ RASPBERRY PI**

В сучасному житті використовуються різні пристосування для полегшення життя, економії часу та грошей. В якості засобів автоматизації застосовують програмовані мікропроцесорні пристрої. Прикладом використання таких технологій може бути «розумний будинок», який виступає системою забезпечення комфорту і ресурсозбереження. В наш динамічний час навіть дрібні побутові потреби, на кшталт вмикання світла, керування вентиляцією чи температурним режимом можуть відволікати від нагальних справ, а типові дистанційні пульти керування можуть бути не зручними в користуванні, чи банально знаходитись не в зоні прямої досяжності користувача.. Досить часто через напружений графік роботи користувачам навіть складно виділити час на прочитання звичайного прогнозу погоди чи стрічки новин. Тому **актуальним** є розробка медійних систем керування житловими та офісними приміщеннями з функцією голосового управління.

Для побудови інтелектуальних систем управління жилими та виробничими приміщеннями найчастіше використовують одноплатні мікрокомп'ютери, які володіють достатньою обчислювальною здатністю для обробки всіх підпрограм керування виконавчими агрегатами будинку, обробки аудіо та відео даних і при цьому не мають надлишкової апаратної надмірності. Одноплатний мікрокомп'ютер Raspberry Pi – є одним з найбільш часто використовуваних для розробки вбудованих систем керування, має відкритий вихідний код, потужну програмну підтримку, порти GPIO, до яких можна підключати датчики для збору даних та лінії керування виконавчими агрегатами... У роботі розглянуто модель створення

системи інформаційного оповіщення з елементами голосового управління на базі Raspberry Pi.

Розроблений пристрій умовно можна назвати «розумним дзеркалом», оскільки в неактивному режимі медійна частина та модуль керування вмонтовані в раму з дзеркалом, що ззовні практично не відрізняється від звичайного [1]. Пристрій підійде для заміни звичайного дзеркала, наприклад у ванній кімнаті, і може слугувати як інформаційна панель під час проведення щоденних процедур, що значно полегшить користувачу отримати актуальну інформацію про погоду, актуальні новини, курс валюти та інше... Дане дзеркало створене на основі напівпрозорого дзеркала (дзеркало Гезелла) з коефіцієнтом відбивання, близьким до 90% та розміщення екрану позаду нього. При вимкненому моніторі – дзеркало ззовні буде виглядати як звичайне. При виведенні на монітор контрастного зображення, наприклад білих літер на чорному фоні, буде створюватися ілюзія, що на дзеркалі з'являється відповідне зображення напису. Для сприйняття голосових команд та виведення інформаційних оповіщень для Raspberry Pi створено додаток мовою Python, з використанням вбудованих бібліотек від компанії Google. Використано бібліотеку для відображення новин – feedparser яка є універсальним аналізатором RSS каналів, а також SpeechRecognition для розпізнавання мовлення з підтримкою керування засобами API в онлайн та офлайн режимах. Додаток працює так, що під час надходження голосових команд він звертається до бібліотек Google (Speech-to-Text) яка розшифровує аудіо в текст. Надалі вже додаток просто порівнює отриманий та записаний в пам'яті текстові масиви і при спів падінні засобами API вже викликає одну із передбачених функцій керування.

Завдяки виконаній роботі, створено систему смарт дзеркала, яке на своєму прикладі повністю показує вплив діджиталізації на суспільство, що робить життя комфортнішим.

### **Список використаних джерел**

1. 6 лучших проектов Raspberry Pi Smart Mirror, которые вы можете сделать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://helpex.ru/tehnologija-objasnila/diy/6-luchshih-proektov-raspberry-pi-smart-mirror>



*Михайлюта Сергій Леонтіювич,  
к.т.н., доцент,  
Черкаський національний  
університет ім. Б.Хмельницького, Черкаси*

## **ЗАКОН КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З МІНІМАЛЬНИМ СПОЖИВАННЯМ СТРУМУ ВІД БАТАРЕЇ ЖИВЛЕННЯ**

**Актуальність теми.** З розвитком перетворювальної техніки та акумулюючих електроенергію елементів живлення відкрилися нові перспективи розвитку електротранспорту [1,2]. Висока надійність асинхронних двигунів, значно нижча їх вартість, у порівнянні з двигунами на постійних магнітах, дають підстави вважати асинхронний, електропривід найбільш перспективним для використання у якості електроприводу транспортних засобів (ТЗ) [3]. Живлення електроприводу ТЗ від джерела обмеженої енергії потребує визначення та використання, для усталеного довготривалого режиму роботи, закону керування, оптимізованого за критерієм максимуму пройденого ТЗ шляху, або ж, оптимізованого за критерієм мінімального споживання струму від батареї живлення.

**Мета роботи** – визначити закон керування асинхронним двигуном ТЗ, який забезпечує мінімальне споживання силовою установкою ТЗ струму від батареї живлення ТЗ.

**Отримані результати.** Вважатимемо, що ТЗ рухається рівномірно. Рух забезпечується силовою установкою, яка відтворює незмінний момент на колесах, компенсуючи сили, що діють на ТЗ у процесі руху (опір повітря, тертя у механізмах, ін.). Вважаємо, що до силової установки ТЗ входить один асинхронний двигун з короткозамкненим ротором, який живиться через перетворювач частоти від акумуляторної батареї ТЗ. Для забезпечення якомога тривалого руху необхідно визначити такий закон керування асинхронним двигуном, при якому необхідний момент на валу двигуна створюється мінімальним струмом статора. Завдання можемо переформулювати: для фіксованого значення струму статора знайти закон керування, при якому відтворюваний двигуном обертальний момент буде максимальним. При такому формулюванні можемо скористатися раніше розробленою нами математичною моделлю

асинхронного двигуна [4], для якої нами отримано, що у синхронній з ротором двигуна декартовій системі координат, відносно значення електромагнітного моменту двигуна визначається рівнянням:

$$M^* = i_{sx}i_{sy},$$

де:  $M^*$  - відносне значення електромагнітного моменту двигуна;  $i_{sx}$  та  $i_{sy}$  – складові струму статора, подані його проєкціями на вісі синхронної з ротором системи координат  $(x,y)$ .

Взаємозв'язок між модулями вектора струму статора та його проєкцій:

$$i_s^2 = i_{sx}^2 + i_{sy}^2.$$

Визначимо: 
$$\frac{dM^*}{di_{sx}} = 0,$$

Звідки отримуємо:

$$i_{sy}^2 = \frac{1}{2}i_s^2 = i_{sx}^2, \text{ або } |i_{sy}| = |i_{sx}| = \frac{1}{\sqrt{2}}|i_s|. \quad (1)$$

Отже, мінімальне споживання струму асинхронним двигуном силової установки ТЗ від акумуляторної батареї буде забезпечуватись шляхом виконання умов (1).

**Висновок.** Встановлено закон керування асинхронним двигуном силової установки транспортного засобу, при якому забезпечується мінімальне споживання струму від батареї живлення, отже максимальний пробіг транспортного засобу на одному заряді батареї.

### Список використаних джерел

1. Михайлюта, С.Л. Основні завдання дослідження сучасних систем електроприводу транспортних засобів. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку” 12-18 березня 2018 року, м. Черкаси. – С. 31-33.
2. Михайлюта С.Л., Биков В.І., Михайлюта Г.С., Регульований електропривід як засіб підвищення ефективності виробництва. Вісник інженерної Академії України. – Київ: 2010. - №.2 - С.-267-271.
3. Михайлюта, С.Л. Оптиміальне використання автоматизованого електроприводу у складі силової установки транспортного засобу. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології у виробництві

- та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку” 11-17 березня 2019 року, м. Черкаси. – С. 47-49.
4. Михайлюта, С.Л. Застосування «Micro-Cap» для дослідження характеристик асинронних двигунів та систем керування ними. Збірник тез V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих науковців “Інформаційні технології – 2018 (ІТ-2018)”, 17 травня 2018 року, м. Київ. – С. 102-104.

*Дідук Віталій Андрійович,  
Кандидат технічних наук, доцент, завідувач  
кафедри «Автоматизація та комп'ютерно-  
інтегровані технології»  
Дуленко Андрій Сергійович,  
Студент 4-го курсу спеціальності  
«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані  
технології»  
Черкаський національний  
університет ім. Б.Хмельницького, Черкаси*

## **РОЗРОБКА МОНОКОПТЕРА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА НА МАЛИХ ВИСОТАХ**

Швидкий технологічний розвиток, зростання щільності населення, та підвищення рівня життя призвели до збільшення шкідливих викидів в атмосферу. Це все впливає на забруднення навколишнього середовища у цілому, та повітря зокрема. Через це у багатьох людей, особливо жителів мегаполісів погіршується здоров'я, можуть розвиватися різні хвороби легенів та серцево-судинної системи [1].

Існує багато різних способів дослідження забруднення повітря. Класичною практикою є використання метеозондів. Проте такий підхід не придатний для міста, оскільки повітряну кулю в житлових масивах запускати не зручно, а робити усереднений замір по місту недостатньо через велику розбіжність показників в різних мікрорайонах. Альтернативним підходом є використання мобільних лабораторій. На прикладі м. Запоріжжя, де функціонує така лабораторія, яка може досліджувати стан повітря, води та ґрунту. Обладнання лабораторії дозволяє вимірювати 18 показників атмосферного повітря та 5 показників води, рівень пилу та шуму біля житлових будинків. До недоліків можна віднести необхідність

додаткового місячного навчання працівників, висока вартість обслуговування та всього обладнання (11,5 мільйонів гривень) [2].

**Актуальним** є розробка малогабаритних безпілотних пристроїв, що дозволять здійснювати швидкий моніторинг якості повітря в залежності від висоти у вибраному районі міста. Найбільш економічно обґрунтованим вибором для досягнення мети є розробка монокоптера – літаючого пристрою з одним несучим гвинтом, що спрощує його розробку, проте зменшує його вантажопідйомність. Проектування пристрою включає в себе дві складові: 1 – підбір елементів електроніки та їх компоновка; 2 – проектування та виготовлення корпусу монокоптера. Для дослідних та одиничних екземплярів корпусів оптимальним є виготовлення корпусів за допомогою технології 3-D друку. Для здешевлення системи та зменшення результуючої ваги в електронну систему включено мінімум компонентів. До таких відноситься високооборотний двигун постійного струму із гвинтом, датчик відстані від землі, датчик якості повітря, контролер та акумулятор.

Для середньостатичного користувача цікавими є зазвичай набір наступних параметрів: температура, вологість, запиленість, вміст шкідливих домішок в повітрі за типом вуглекислого газу та інше... для вимірювання температури та вологості підійдуть датчики DHT11, DHT22 чи DHT21/AM2301. Датчики володіють достатньою точністю для відображення загального стану якості повітря в місті. Для вимірювання вмісту хімічних домішок в повітрі вибрано датчик MQ-135. Датчик володіє рядом переваг: 1 – невелика ціна; 2 – малий розмір; 3 – відносна простота використання; 4 – широкий спектр дослідження. Може визначати вміст та кількість шкідливих речовин і газів у повітрі, таких як: аміак, оксиди азоту, пари бензину, діоксиду вуглецю, пари алкоголю та ін. Основним робочим елементом є нагрівальний елемент, за рахунок якого відбувається хімічна реакція, у результаті якої отримується інформація про концентрацію шкідливих речовин. Має швидку реакцію та високу чутливість яка регулюється потенціометром [3]. Використовується в обладнанні для контролю якості повітря в промислових будівлях та офісах. Датчик пилу через свою габаритність та високу вартість не використовується.

За допомогою монокоптера можна мобільно та швидко зробити аналіз повітряного середовища. На основі зібраних даних можна

побудувати 3-D карту якості повітря в місті, що дозволить, наприклад при купівлі квартири, навіть в рамках однієї висотної будівлі оцінити можливі наслідки для здоров'я при проживанні на конкретному поверсі вибраного мікрорайону.

#### Список використаних джерел

1. <http://www.sd4ua.org/golovni-temi-stalogo-rozvitku/zabrudnennya-atmosfernogo-povitrya/>
2. <https://tv5.zp.ua/news/u-zaporizhzi-prezentovali-mobilnu-laboratoriyu-dlya-monitoringu-dovkillya/>
3. <https://controller.in.ua/mq-135-datchik-gaza>

*Дідук Віталій Андрійович, к.т.н., завідувач кафедри АКІТ  
Росалес Олександр, студент кафедри АКІТ,  
Черкаський національний  
університет ім. Б.Хмельницького, Черкаси*

## РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОГО ГЕНЕРАТОРА ЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ

Сучасний інформаційний простір навколо школяра старших класів переповнений інформацією, користуватися якою вони зазвичай не вміють, оскільки в школі немає відповідних предметів, які вчили б вибірковості сприйняття інформації з інтернету. Тому вибір подальшого фаху навчання зазвичай є складною проблемою для випускника школи, а через надзвичайну доступність сучасних досягнень науки й техніки – все більше стає майже не потрібним в їх сприйнятті. Наявна інформація, що надається центрами зайнятості чи міститься в інтернеті є, зазвичай, сухою констатацією фактів, показників ВВП, середньою місячною заробітною платою в галузі та інше... Така форма подачі інформації, в світлі вище сказаного, є малосприйнятною для майбутніх абітурієнтів. Для популяризації мікропроцесорної техніки та інженерної спеціальності **актуальним** є розробка цікавих проектів, де в неформальній формі актуалізовані сучасні надбання в галузі електроніки та програмування.

Основна ідея дизайну пристрою полягає в розробці доступного інтерпретатора дій для користувача, що дозволить відобразити можливість фізичної обробки цифрових даних мікропроцесорним пристроєм. Важливо, що таким чином користувачі отримує миттєвий зв'язок між його фізичними діями та інформаційним полем у вигляді

частоти генерації звукових коливань. Вся конструкція може бути змонтована в невеликий журнальний столик для приховання деталей та надання компактного вигляду.

Проект розроблений в вигляді матриці з провідних отворів, розміщених на скляній підложці з ступінчастою під світлою за типом офісного сканера. Поклавши у кожний з отворів металеву кульку, користувач замикає один з контактів матриці, що реєструється мікроконтролером та генерується відповідна його реакція. Кожна з ліній матриці відповідає за свій унікальний звук, що дозволяє міксувати різноманітні варіанти ритмів. Завдяки розташуванню матриці з'єднань на поверхні прозорого екрану, інтерфейс дає можливість підсвічувати активні на даний момент часу лінії матриці, щоб візуально актуалізувати звукові сигнали, що програються на даний момент часу. Кожний контакт матриці виступає для контролера звичайним цифровим входом, що замикається на мінус металевою кулькою, що кладеться в кожен її комірку. Відповідно, для стабільної реєстрації сигналів, кожна вхідна лінія порту контролера повинна бути підтягнута до лінії живлення резистором, номіналом 10kΩ. Це прив'язує всі вхідні лінії до напруги живлення 5В і запобігає виникненню плаваючого сигналу. Коли контакти матриці замикаються металевою кулькою, вхідне коло замикається на землю. У випадку нестачі вбудованих цифрових ліній мікроконтролера, можна використати спеціалізовані мікросхеми-мультиплексори для розширення кількості вхідних ліній.

Для студентів інженерних спеціальностей розробка подібного мікропроцесорного генератора звукових коливань надає можливість освоїти навички виготовлення друкованих плат та створення схем, наприклад в середовищі EasyEDA, розробки програмного коду пристрою. Не тривіальний підхід піднімає зацікавлення студентів до вивчення дисципліни та дає змогу реалізувати власні задумки та ідеї.

Розробка мікропроцесорного генератора звукових коливань в не тривіальному вигляді дає поштовх до зацікавлення мікропроцесорною технікою та інженерними розробками у студентів та дає представлення для застосування набутих знань у абітурієнтів та випускників шкіл.

### **Список використаних джерел**

1. [makezine.com/projects/make-17/the-beatbearing-tangible-rhythm-sequencer]

*Секція 3. Захист інформації  
в інформаційно-  
комунікаційних системах*

*Кісельов Єгор Миколайович, канд. т. н., доцент  
Інженерний інститут Запорізького національного  
університету, м.Запоріжжя*

*Кісельов Віталій Єгорович, студент  
Запорізький авіаційний коледж, м.Запоріжжя*

## **АНАЛІЗ АПАРАТНОГО І ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО СПОСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ СКРЕМБЛЕРІВ**

Правильний вибір кодування інформації дозволяє підвищити достовірність передачі, збільшити швидкість передачі або знизити вимоги до вибору середовища передачі [1]. Тому актуальним є дослідження і розробка циклічних кодерів на основі скремблерів.

Структура скремблерів передбачає можливість їх реалізації, як у вигляді цифрових схем, так і програмним чином [2]. Крім того, завдяки розвитку елементної бази мікроконтролерів (МК), виникає можливість поєднання цих двох методів реалізації, що засновується на програмно-апаратній обробці бінарних сигналів. З метою аналізу апаратного і програмно-апаратного варіантів реалізації скремблера було проведено їх моделювання у середовищі Proteus.

Для цього було синтезовано скремблер на логічних елементах, що складається з двох зсувних регістрів: мікросхеми 74НС165, яка має восьмибітний паралельний і послідовний вхід для введення даних, і один послідовний вихід для передачі даних безпосередньо на скремблер та мікросхеми 74НС198, яка має восьмибітний паралельний і послідовний вхід для введення даних. При цьому, паралельний вхід мікросхеми 74НС198 використовується для завантаження початкового ключа, а послідовний вхід - для організації зворотного зв'язку скремблера. Безпосередньо для кодування використовується восьмибітний паралельний вихід мікросхеми 74НС198 так, щоб нульовий біт на кожному такті через логічний елемент XOR («Виключаюче АБО»), сумісно з даними які надходять з мікросхеми 74НС165, формував вихідний закодований сигнал. Система зворотного зв'язку складається з трьох елементів XOR. Також у розробленій схемі реалізовано система захисту від зациклювання ключа скремблера на значенні 0b00000000 при початковому значенні ключа 0b00000000. Для цього схема зчитує всі поточні значення ключа скремлера і передає їх на три трьохвходові елементи «АБО-НІ»



(SN7427). Далі ці значення надходять на трьохвходовий елемент І. Після цього результат через елемент «АБО» надходить в систему зворотного зв'язку. У випадку якщо хоча б один елемент ключа дорівнює 1, схема захисту не впливає на роботу скремблера. Якщо ключ дорівнює 0x00, то на виході в наступному такті ключ зміниться на значення 0x10. У розробленій схемі для синхронізації для кожного елемента скремблера, спочатку виконується передача даних на скремблер за першим зовнішнім тактовим сигналом, потім здійснюється кодування або декодування даних та передача даних для подальшого використання за тактовим сигналом першого вбудованого генератора. На наступному етапі проводиться зміна ключа скремблера за тактовим сигналом другого вбудованого генератора.

Програмно-апаратний варіант скремблера було розроблено на основі МК ATmega328, де для введення даних використано порт В, а для виведення – порт С. Синхронізація роботи МК відбувалась за сигналами вбудованого генератора тактових імпульсів. Керуючий програмний код, за допомогою якого проводиться кодування або декодування реалізовано за допомогою розробленої функції. Крім цієї функції, код містить операції зчитування за перериванням та паралельного виводу результату обробки до порту С. Встановлено що розроблена програма використовує 5830 байт пам'яті МК (18% від програмної пам'яті). Глобальні змінні займають 237 байта динамічної пам'яті МК що становить 11% від її загального обсягу.

Аналіз отриманих результатів моделювання показує, що недоліками апаратної реалізації є велика кількість елементів, необхідність коректної синхронізації кожного елемента, складність зміни чи доповнення схеми після її виготовлення. При цьому витрати на апаратну реалізацію перевищують відповідний показник для програмно-апаратного варіанту. Крім того, завдяки мікроконтролерної обробці даних можливо гнучко змінювати налаштування скремблера, підвищити швидкість обробки даних, особливо при використанні стандартів передачі даних I2C, SPI, CAN і т.д.

### Література

1. Цифрова схемотехніка : підручник / Вєрьовкін Л. Л., Світанько М. В., Кісельов Є. М. та інш. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 213 с.
2. Кісельов Є. М., Нагаєць О.І. Дослідження кодерів цифрових даних на основі скремблерів. Збірник тез доповідей І міжнародної науково – практичної конференції «Елементи, прилади та системи електронної техніки», 14-16 листопада 2018р. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. С. 88-89.

*Полотай О.І. к.т.н., доцент  
Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності, Львів  
Довганик С. студент  
Національний університет «Львівська  
політехніка», Львів*

## **SIEM-СИСТЕМИ, ЯК ЕЛЕМЕНТ АНАЛІЗУ ТА УПРАВЛІННЯ ПОДІЯМИ CSOC**

Інформаційна система будь-якої, навіть найменшої компанії складна, і всі її частини повинні захищатися по одному і тому ж принципу - спочатку організаційні, потім превентивні заходи, потім засоби спостереження, які детектують аномалії, і інструменти реагування. Інструменти, які використовуються для захисту кожного з компонентів системи, можуть бути різними від компанії до компанії, але простежується загальна тенденція - поступово компанії, незалежно від їх розміру, приходять до ідеї впровадження CSOC – Cyber Security Operation Center. CSOC – це інфраструктура з безліччю взаємопов'язаних компонентів, його основа – SIEM (Security information and event management).

Системи захисту, відомі під аббревіатурою SIEM, з'явилися в результаті еволюції і злиття SEM і SIM.

SEM – Security Event Management – система захисту, яка працює в режимі реального часу.

SIM – Security Information Management – система, яка відповідає за аналіз відомостей на основі статистики та девіацій від встановлених правил безпеки.

Мета SIEM – аналіз інформації, що надходить від різних систем, таких як антивіруси, DLP, IDS, маршрутизатори, тощо.

Діапазон завдань, які здатна вирішити SIEM-система, дійсно дуже широкий. По-перше, про що вже згадувалося раніше, це автоматизація моніторингу та аналізу всіх подій, які відбуваються в численних системах захисту. Друге важливе завдання, цілей, заради якої використовуються SIEM-технології: в разі інциденту SIEM здатна надати всю необхідну доказову базу, придатну як для внутрішніх розслідувань, так і для суду. Третє важливе призначення системи –

SIEM допомагає проводити аудити на відповідність різним галузевим стандартам.

Для виконання свого завдання сучасні SIEM-системи використовують такі джерела інформації:

- **Access Control, Authentication.** Застосовуються для моніторингу контролю доступу до інформаційних систем і використання привілеїв.

- **DLP-системи.**

- **IDS / IPS-системи.**

- **Антивірусні програми.**

- **Журнали подій серверів і робочих станцій.**

- **Міжмережеві екрани.** Відомості про атаки, шкідливі програми та інше.

- **Мережеве активне обладнання.**

- **Сканери вразливостей.**

- **Системи інвентаризації та asset-management.**

- **Системи веб-фільтрації.**

Використання SIEM також допомагає компаніям дотримуватися різноманітних галузевих правил управління інформаційною безпекою. Системи SIEM забезпечують найкращий спосіб задоволення цієї нормативної вимоги та забезпечують прозорість журналів, щоб генерувати чітку інформацію та вдосконалення.

### Список використаної літератури

1. Столова О. В. Методика порівняння ефективності сучасних SIEM-систем: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/20810/1/13.%D0%A1%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0.163-164.pdf>
2. TIM KEARY 9 Best SIEM Tools: A Guide to Security Information and Event Management. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.comparitech.com/net-admin/siem-tools/>
3. Drew Robb, Top SIEM Products [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.esecurityplanet.com/products/top-siem-products.html>
4. Довганик С. Системи збору інформації про безпеку та управління подіями / Довганик С., Полотай О.І. // Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах: збірник тез доповідей III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів, м. Львів, 28 листопада 2019 року. Львів, ЛДУ БЖД, 2019, С. 7-9.

*Поліщук Ю.К.,  
студент 1 курсу магістратури фізико-  
математичного факультету  
Житомирський державний університет  
ім. Івана Франка, Житомир*

## **ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ UFS НАКОПИЧУВАЧІВ В МОБІЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ**

Кожного дня ми користуємось телефонами, планшетами, ноутбуками, флеш накопичувачами і навіть не замислюємось, як вони працюють. У даній статті розглянемо основні типи флеш накопичувачів, які вбудовуються в компактну комп'ютерну техніку.

Існує досить велика кількість типів накопичувачів, які вбудовуються в мобільні обчислювальні пристрої. Основні з них це – NAND, eMMC, eMCP та UFS. NAND та NOR пам'ять містить в собі 3-х вимірний масив із транзисторів, в яких зберігаються дані, на відміну від eMMC, eMCP та UFS в даних типах пам'яті відсутній вбудований контролер, який визначає алгоритм розміщення даних по комірках пам'яті. eMMC – embedded Multimedia Memory Card – вбудована мультимедійна карта пам'яті.

Також існує eMCP (embedded Multi-Chip Package) – таж сама мультимедійна карта, яка містить в собі вбудовану оперативну пам'ять. UFS (Universal Flash Storage) відома своїм асинхронним інтерфейсом зчитування / запису даних.

Хоча між зовнішнім виглядом eMMC та UFS не існує великої різниці, їхня внутрішня структура дуже сильно відрізняється. Флеш-пам'ять eMMC базується на технології паралельної передачі даних (рис. 1). Між керуючим пристроєм (процесором) існує 8 каналів передачі даних. Коли дані передаються, 8 каналів працюють синхронно. Робочий режим є напівдуплексним, тобто кожен канал може виконувати зчитування та запис, але одночасно можна виконувати лише операцію читання або запису. Це схоже на жорсткий диск інтерфейсу IDE, який був на старих ПК[2].

UFS базується на технології послідовної передачі даних, хоча між внутрішньою пам'яттю та основною існує лише два канали передавання даних. Це пов'язано з використанням послідовної передачі даних, фактична швидкість передачі даних набагато швидша,

ніж у флеш-пам'яті eMMC завдяки LVDS (low-voltage differential signaling) технології . Швидкість передачі даних вдалось підвищити за рахунок зниження напруги в інтерфейсних провідниках та підвищення частоти шини UFS інтерфейсу(рис. 2). Крім того, UFS Flash підтримує режим повного дуплексу, всі канали передачі даних можуть виконувати операції зчитування і запису одночасно, а швидкість відповіді на читання та запис перевершує флеш-пам'ять eMMC[1].

Паралельний (8-ми бітний) інтерфейс

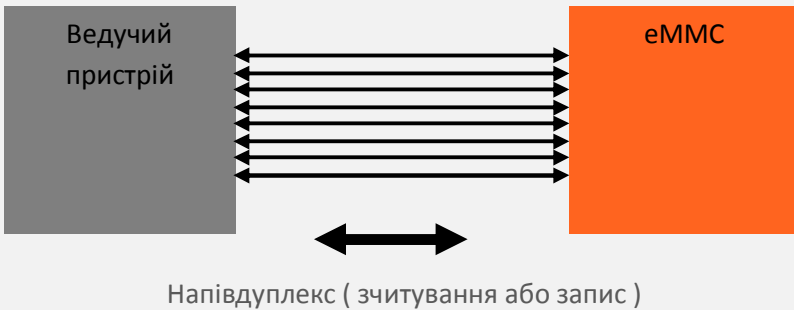


Рис. 1. Паралельний (8-ми бітний) інтерфейс

LVDS послідовний інтерфейс

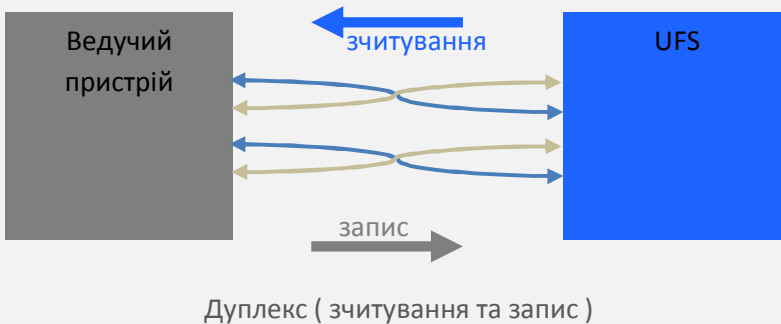


Рис. 2. LVDS послідовний інтерфейс

Отже, UFS накопичувачі набагато швидші і мають ряд переваг: низьке електроспоживання, висока швидкість передачі даних та

дуплексний режим, але в них є один недолік – висока ціна в порівнянні з попередніми видами пам'яті.

### Список використаних джерел

1. High Performance Universal Flash Storage (UFS) Solutions [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.samsung.com/semiconductor/global.semi/file/resource/2018/06/White Paper Samsung UFS Card 1806.pdf>
2. Ви знаєте різницю між UFS і eMMC? [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://c.mi.com/thread-1640400-1-0.html>.

*Полотай О.І. к.т.н., доцент  
Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності, Львів  
Кичма А.О. студент  
Національний університет «Львівська  
політехніка», Львів*

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

У сучасному світі спостерігається тенденція до збільшення обсягу інформації. Ця інформація має важливе значення для осіб, підприємств, організацій або держав, які її зберігають, обробляють та передають за допомогою автоматизованих систем обробки даних телекомунікаційних каналів. Метою даної роботи є дослідження заходів безпеки інформаційно-комунікаційних технологій, які необхідні для захисту конфіденційної інформації від несанкціонованого використання, модифікації чи розповсюдження.

Широке використання комп'ютерних технологій в системах автоматизованої обробки даних загострило проблеми захисту інформації, що циркулює в комп'ютерних системах. Захист інформації в комп'ютерних системах має ряд специфічних особливостей, пов'язаних з тим, що інформація, не суворо пов'язана з носієм, може легко і швидко копіюватися і передаватися по каналах зв'язку.

Забезпечення надійного захисту інформації включає:

1. Забезпечення безпеки інформації в локальній мережі - це безперервний процес, це систематичний контроль за безпекою, виявлення слабких сторін у системі захисту, обґрунтування та

реалізація найбільш ефективних шляхів удосконалення та розвитку системи захисту.

2. Захищеність інформації в комп'ютерних мережах може бути досягнута лише за допомогою складної системи захисту інформації.

3. Належне навчання користувачів та їх відповідність правилам охорони.

Ключовими елементами ефективної системи безпеки є:

1) Моніторинг та контроль доступу до конфіденційної інформації - основним принципом безпеки є забезпечення доступу до захищеної інформації лише на основі необхідних знань.

2) Безпечне передавання даних - головний фактор для проєктів інтеграції даних.

3) Безпечне зберігання та видалення даних - інтегруючий орган відповідає за постійне зберігання або знищення інтегрованого набору даних відповідно до вимог зберігачів даних.

Отже, організації повинні розробляти свою власну політику безпеки, яка буде містити базові правила забезпечення безпеки її інформаційних систем за допомогою організаційних, особистих та технологічних заходів. Більшість організацій не зосереджені на захисті інформаційних систем. Організації акумулюють певну кількість активів та інформації, які можуть бути пошкоджені чи викрадені у разі виникнення надзвичайної події, через що компанії можуть втратити результати своєї діяльності. Тому важливо запобігати подібним подіям і вибирати відповідні заходи з метою захисту активів організації.

### Список використаної літератури

1. Захист інформаційних ресурсів від несанкціонованого доступу. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://pidruchniki.com/13670622/informatika/zahist\\_informatsiyi\\_informatsiynih\\_sistemah](https://pidruchniki.com/13670622/informatika/zahist_informatsiyi_informatsiynih_sistemah)
2. Information and communication technology security. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://statistical-data-integration.govspace.gov.au/topics/secure-data-management/information-and-communication-technology-security>
3. Vaimakova I. A. Ensuring the protection of personal data. М.: in 1C Publishing, 2010.

***Секція 4. Автоматизоване  
керування бізнес-процесами:  
сучасні методи та системи***



*Кравченко Валерій Іванович, к.т.н., доцент,  
Балаболко Олена, студентка гр. КН19-1 мн  
Донбаська державна машинобудівна академія,  
Краматорськ*

## **ІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ МОНІТОРИНГУ ПОТОЧНОГО ФІЗИЧНОГО СТАНУ ТА ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛЮДИНИ**

Бізнес-процес моніторингу об'єктивних показників біологічної діяльності людського організму має першорядне значення в забезпеченні працездатного комфортного та здорового довголіття як окремих індивідів, так і усього суспільства взагалі. Збирання даних ведеться за допомогою приладів які фіксують всілякі характеристики організму, наприклад, температуру тіла, біоструми, біопотенціали серця, мозку, м'язів, інших органів. Це можуть бути як стаціонарні вимірювальні засоби, так і мобільні. В останніх датчики монтуються у деталі одягу, які безпосередньо контактують зі шкірою людини в потрібних місцях. Таким чином «розумний одяг» в режимі реального часу генерує інформацію про текучий стан організму. Та незважаючи на засіб отримання біомедичної інформації основний бізнес-процес - її оперативна обробка, представляє собою складну проблему і тому використання для даних цілей сучасних інформаційних технологій підтримки функціонування різноманітної медичної техніки, як існуючої, так і перспективної обумовлює **актуальність** теми цієї роботи [1].

Мета даної роботи – автоматизувати обробку даних які надходять з «розумного одягу» або інших джерел для відстеження змін у характеристиках фізичного стану людини, таких як температура тіла, серцевий ритм, артеріальний тиск тощо, за допомогою програмно апаратного комплексу (ПАК) сканування об'єктів складної форми до яких можна віднести тіло людини.

Проектуючи такий комплекс слід урахувувати багато чинників тому першочерговою задачею роботи є розробка інформаційної моделі і визначення основних напрямків її використання – прецедентів. Для відображення відношень між діючими особами та прецедентами в системі розглянемо дії медперсоналу. Наприклад, при вимірюванні температури тіла людини в поточний час.

Для початку роботи з ПАК визначення поточного фізичного стану актор (користувач, медик) – повинен ввести вік, стать, вагу, інтервал часу між скануваннями. Цей прецедент «Ввести стать, ...» імплементується (include) в прецедент «Почати вимір» показаний на рисунку. Детальний опис прецеденту наведено в таблиці.

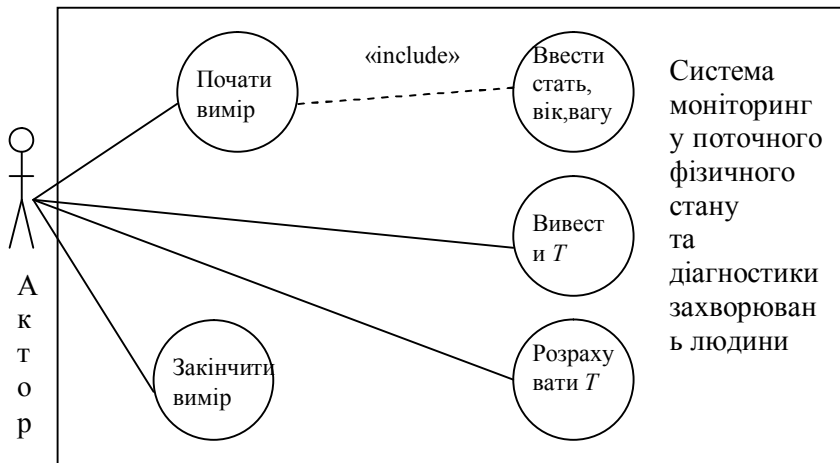


Рисунок - Діаграма прецедентів автоматизованого керування бізнес-процесом вимірювання температури ПАК

Таблиця – Опис прецеденту ПАК «Почати вимір»

Виконавець, зацікавлені особи	ПАК, користувач
Передумови	Включено ПАК і датчики
Вхідні дані	Вік, стать, вага, інтервал сканування
Основний успішний сценарій	Користувач вводить вік, стать, вагу, інтервал
Частота використання	При кожному скануванні
Постумови	Формування масивів даних
Вихідні дані	Візуалізовані поради актору про стан здоров'я
Реєстрація обробки помилок	Вивід повідомлення про те, що дані некоректні

Аналогічно описуються і інші прецеденти «Розрахувати  $T$  (температура)», «Вивести  $T$ » та «Закінчити вимір» наведені на

рисунку, а також нові і перспективні, якими подалі може бути модернізована автоматизована система моніторингу.

Таким чином, проектуємий ПАК може бути використаний в якості бази для розробки програмного забезпечення вмонтованого як в «розумний одяг» так і в інші пристрої медичної діагностики, а постійний медичний контроль дозволяє виявляти відхилення показників здоров'я від норми, що створює передумови для ранньої діагностики і профілактики можливих захворювань конкретно у кожній окремій людини.

### **Список використаних джерел**

1.Зотов Д.Д. Современные методы функциональной диагностики в кардиологии / Д.Д. Зотов, А.В. Гротова – СПб.: Фолиант, 2002. – 119 с.

*Шевченко Наталя Юрївна, к.е.н., доцент,  
Сігіда Олег Олександрович, магістрант  
Донбаська державна машинобудівна академія,  
Краматорськ*

## **ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ПРОГНОЗНОЇ ОЦІНКИ ВАРТОСТІ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

Оцінка автомобіля є комплексним, універсальним інструментом в системі продажу авто, що дозволяє ефективно реалізовувати поставлені цілі, підвищувати конкурентоспроможність продукції та послуг. В якості математичної моделі прогнозування вартості автомобіля запропоновано чотирьохшаровий персептрон, що складається з вхідного шару, двох прихованих шарів і вихідного шару. В якості вхідних параметрів нейронної мережі для оцінки вартості автомобільного транспорту обрано найбільш істотні фактори, що впливають на вартість: тип транспорту, тип кузова, країна-виробник, марка, модель, рік виробу, ти коробки передач, обсяг двигуна, пробіг, колір, вартість нової машини. В якості виходу нейронної мережі використовується кількісний показник – вартість автомобілю з урахуванням його стану, тобто вартість машини, що вже була у використанні.

Програмний модуль для прогнозування оцінки вартості автомобіля розроблений в Embarcadero RAD Studio XE8. На рис. 1 представлено вікно головної форми.

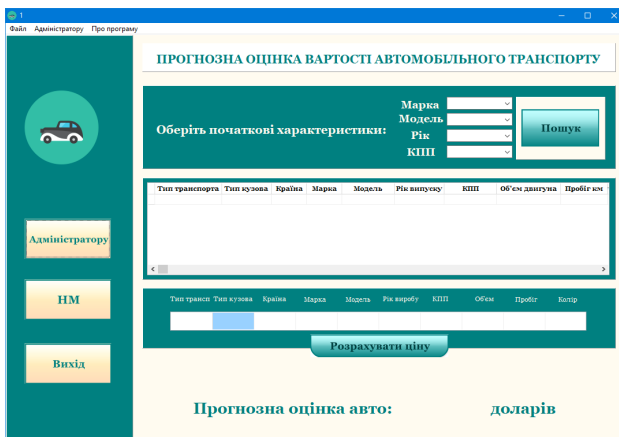


Рис.1. Головна форма програми

Для прогнозування вартості автомобіля (наприклад, Toyota Camry) обирається марка, модель, рік виробу та інші параметри. Це робиться для того, щоб система змогла надати інформацію про схожі автомобілі, які вже є в базі даних програмного модуля, і сформувати вибірку для навчання нейронної мережі. Користувач може ознайомитися з запропонованими автомобіля та вибрати найбільш відповідний до його вимог варіант. Якщо такого варіанту немає, то передбачена можливість редагування даних (рис. 2).

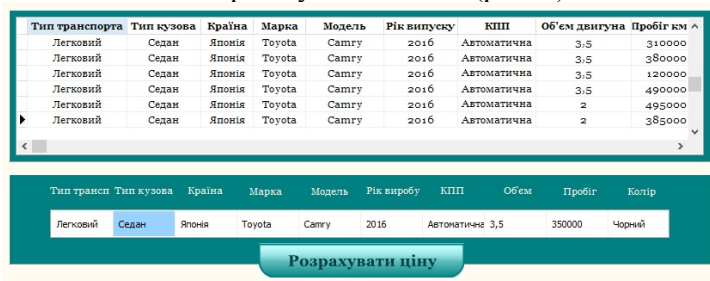


Рис. 2. Редагування даних про автомобіль

На рис. 3 представлений результат оцінювання (прогнозна вартість автомобіля, визначена за допомогою нейронної мережі).

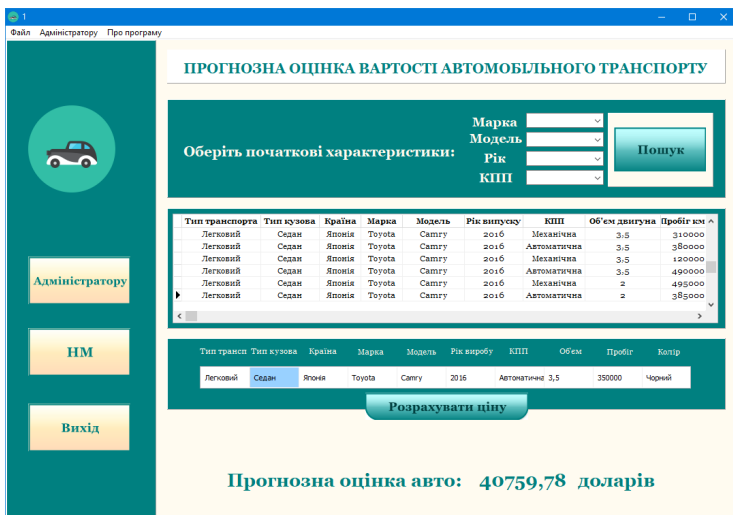


Рис. 3. Прогнозна вартість автомобіля

### Список використаних джерел

1. Сігіда О.О. Нейромережеве моделювання вартості автомобільного транспорту / О.О. Сігіда // Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод : матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції, 18–20 квітня 2019 р. / За заг. ред. О. Ф. Тарасова. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – С. 83–84.

*Мельников А.Ю., к.т.н., доц.; Капелешук А.А.  
 Донбасская государственная  
 машиностроительная академия,  
 г. Краматорск*

## ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЁТА ПРИМЕРНОГО КОЛИЧЕСТВА ЖИТЕЛЕЙ В ГОРОДИЩАХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

При изучении различных археологических культур археологам встречаются городища, раскопать которые физически невозможно, принимая в расчёт их внушительные размеры. Одной из задач является определение числа людей, проживающих в поселении.

Была поставлена задача разработки приложения, которое представляло бы собой калькулятор для расчёта данного параметра.

Расчёт происходит по такой формуле:

$$A=A_0+A_1+A_2+A_3+A_4, \text{ где: } A_{0,1,2,3,4} = \frac{S \cdot P}{100 \cdot V} \cdot K, \text{ или } A_{0,1,2,3,4} = \frac{R}{100 \cdot V} \cdot K;$$

S – площадь зоны городища; P – плотность застройки в конкретной зоне; R – количество строений в зоне; V – вероятность, что выбранное наугад строение окажется жилым; K – примерное количество людей, проживающее в одном строении.

Для расчёта нам нужен снимок аэромагнитной съёмки городища или его план. Для примера возьмём снимок наибольшего трипольского городища Тальянки (Черкасская область). Раскопать полностью данное городище не представляется возможным из-за внушительных размеров (около 450 га) и многочисленных поздних техногенных повреждений. Глядя на снимок, его можно визуально разделить на несколько зон (по плотности застройки) – см. рис. 1 [3].

Разделение на зоны в данном случае необходимо, потому что городище застроено не однородно (в случае однородности застройки к делению на зоны можно не прибегать). Также, опираясь на имеющиеся данные, попытаемся предсказать плотность застройки на повреждённых участках, учитывая факт, что трипольцы всегда обносили свои поселения стеной из строений.

№ зоны	Цвет на рисунке	Площадь зоны (S)	Плотность застройки (P)	Вероятность (V)
1	Зелёный	75 га	0 строений/га	
2	Жёлтый	40 га	4 строения/га	75%
3	Фиолетовый	180 га	9 строений/га	75%
4	Красный	55 га.	12 строений/га	75%

Таблица 1. Пояснения к снимку трипольского городища

Площадь зон и плотность определены приблизительно. Археологи называют площадь Тальянок около 450 га, но по нашим расчётам получилось только 350 га, остальные 100 га занимали оборонительные рвы и небольшие поселения вокруг основного, которых нет на этом снимке. Вероятность определяется археологами при раскопках, в

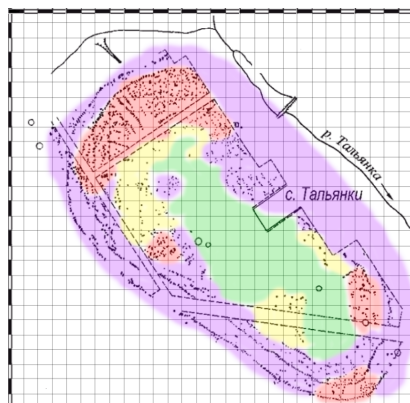


Рис. 1

среднем, по данным археологов, она составляет 75% [1]. Примерное количество жителей в одном строении также определяется археологами по жилой площади строений или логически. Для Трипольской культуры это примерно 7 человек [1, с.126-128].

Так как предсказать точное значение количества людей, проживающих в одном жилище, невозможно, то в программу вводятся максимальное, минимальное и среднее значения.

Все поля плотности можно переключить при помощи контекстного меню в поле количество жилищ. В строке ошибок выводятся подсказки при некорректно введенных данных.

Введём данные по поселению Тальянки в программу: так как вся территория городища была разбита нами на зоны, введем данные только о 2,3,4 зонах и из табл. 1.

Получим следующее результаты: количество строений – 2440, из них жилых – 1830. Среднее количество жителей – 12810, минимальное – 9150, максимальное – 18300.

Данное приложение может помочь археологам или людям, увлекающимся этой наукой, просчитать примерное количество жителей в том или ином древнем городище, имея на руках только план раскопок или план аэромагнитной съемки.

#### **Список использованной литературы**

1. Бурдо Н.Б. Відейко М.Ю. Трипільська культура. Спогади про золотий вік/ Худож. оформлення І.В. Осіпов – Харків: Фоліо, 2007. – 415с.
2. Трипільське поселення Майданецьке / URL: <https://mound.io.ua/s1683879/> tripilske\_poselennya\_maydanecke (Дата обращения 21.12.19)
3. Трипільське поселення Тальянки / URL: [https://mound.io.ua/s1684990/tripilske\\_poselennya\\_talyanki](https://mound.io.ua/s1684990/tripilske_poselennya_talyanki) (Дата обращения 07.11.19)

*Нечволода Людмила Володимирівна,  
к.т.н., доцент,  
Носуля Єлізар Олександрович, бакалавр  
Донбаська державна машинобудівна  
академія, Краматорськ*

## **ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ХАТНІХ ТВАРИН**

На сьогоднішній день ветеринарія є досить актуальною у сучасному світі. Все більше людей охоче заводять хатніх тварин, але

разом з кількістю тварин росте й потреба в догляді за ними, в тому числі і медичній допомозі. Для своєчасного надання допомоги тварині її власник повинен вчасно помітити наявні у тварини проблеми зі здоров'ям

Існує безліч інформації та рекомендацій щодо підтримання гарного стану тварини, але спостерігається відсутність комп'ютерної підтримки, що дозволила б визначати стан хатньої тварини та вказувати на необхідність надання їй допомоги.

На ринку інформаційних технологій представлено досить малу кількість програмних продуктів спрямованих на використання у ветеринарній практиці та виконання оцінки фізичного стану хатніх тварин. Тому для звичайних користувачів було б непогано розробити систему, що спрощувала б цей процес та робила його доступним для будь-якого користувача.

Для автоматизації оцінювання стану хатніх тварин пропонується застосовувати нейромережеві технології, що базуються на наступних математичних моделях.

Нейронна мережа Хопфілда – це мережа із симетричною матрицею зв'язків. В процесі роботи динаміка таких мереж сходиться до одного з положень рівноваги. Ці положення рівноваги визначаються заздалегідь в процесі навчання, вони є локальними мінімумами функціоналу. Така мережа може бути використана як авто асоціативна пам'ять, як фільтр, а також для вирішення деяких завдань оптимізації. На відміну від багатьох нейронних мереж, що працюють до отримання відповіді через певну кількість тактів, мережі Хопфілда працюють до досягнення рівноваги, коли наступний стан мережі в точності дорівнює попередньому: початковий стан є вхідним чином, а при рівновазі отримують вихідний образ.

Завдання асоціативної пам'яті, яке вирішується за допомогою даної мережі, зазвичай виглядає наступним чином: є певний набір двійкових сигналів, які вважаються еталонними. Мережа повинна вмíti з довільного вхідного сигналу виділити той еталонний зразок, який найбільш схожий на поданий сигнал або ж видати повідомлення про те, що поданий сигнал ні з чим не асоціюється [1].

Мережа Хеммінга вирішує завдання асоціативного «впізнавання» щодо метрики Хеммінга. У цій мережі використовується властивість відстані Хеммінга для біполярних



векторів. Мережа Хеммінга – тришарова нейронна мережа зі зворотнім зв'язком. Кількість нейронів у другому і третьому шарах дорівнює кількості класів класифікації. Синапси нейронів другого шару з'єднані з кожним входом мережі, нейрони третього шару пов'язані між собою негативними зв'язками, крім синапсу, пов'язаного з власним аксоном кожного нейрона - він має позитивний зворотний зв'язок [2].

Нейронні мережі Кохонена – клас нейронних мереж, основним елементом яких є шар Кохонена. Шар Кохонена складається з адаптивних лінійних суматорів («лінійних формальних нейронів»). Як правило, вихідні сигнали шару Кохонена обробляються за правилом «Переможець отримує все»: найбільший сигнал перетворюється в одиничний, інші звертаються в нуль. [3]

Таким чином, використання математичних методів дає змогу поліпшити та автоматизувати процес розпізнавання образів. Серед розглянутих методів було обрано алгоритм Хопфілда, оскільки він має ряд переваг над іншими мережами, зокрема простота та циклічний принцип функціонування, а також жорсткі порогові функції нейронів. Виходячи з цього мережа Хопфілда добре підійде для використання у системі оцінювання стану хатніх тварин.

#### **Список використаних джерел**

1. Мережі Хопфілда та Хеммінга [Електронний ресурс]. <http://apsheronk.bozo.ru/Neural/Lec6.htm>
2. Лепський О.Е., Броневиц О.Г. Математичні методи розпізнавання образів: Курс лекцій. – Таганрог: Вид-во ТТИ ЮФУ, 2009. – 155 с.
3. Ковалевський С. В. Основи сучасних теорій моделювання процесів–Краматорськ. ДДМА, 2018. – 40 с.

*Нечволода Людмила Володимирівна,  
к. т. н., доцент,*

*Бриньов Дмитро Володимирович  
студент*

*Донбаська державна машинобудівна  
академія, Краматорськ*

## **СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОРТФЕЛЯ**

У процесі інвестиційної діяльності інвестор неминує зустрічатися з ситуацією вибору об'єктів інвестування з різними

інвестиційними характеристиками для найбільш повного досягнення поставлених перед собою цілей. Більшість інвесторів при розміщенні коштів вибирають кілька об'єктів інвестування, формуючи таким чином їх певну сукупність. Цілеспрямований підбір таких об'єктів є процесом формування інвестиційного портфеля.

Діяльність в сфері інвестування пов'язана з великою кількістю інформації, тому актуальним завданням є комп'ютеризація такої діяльності шляхом створення інформаційної системи для формування інвестиційного портфеля для аналізу інформації про стан ринку.

Для оцінки фінансових показників передбачається використовувати аналіз часових рядів. Часовий ряд – це послідовність значень, отриманих в певні моменти часу. У сфері інвестування це можуть бути щоденні ціни акцій, курси валют, щоквартальні, річні обсяги продажів, виробництва і т.і. Часовий ряд включає в себе два обов'язкові елементи – мітку часу і відповідне їй значення ряду [1]. Основний принцип, що передбачає можливість використання часових рядів, полягає в припущенні, що чинники, що впливають на об'єкт дослідження в минулому, впливають на нього і в майбутньому.

Аналіз часових рядів можна поділити на 3 етапи.

На першому етапі проводиться згладжування часового ряду методом ковзних середніх, при цьому ширина згладжування береться рівній періоду сезонності. Якщо період сезонності – парне число, то необхідно отримані ковзаючи середні центрувати, щоб віднести розрахункові значення до певної дати.

Після знаходження змінних середніх виключається сезонна змінність, ряд ковзних середніх віднімається з спостережуваного ряду, отримуючи ряд динаміки з тренд-циклічної компонентою.

На останньому етапі виділяється випадкова компонента шляхом вирахування з початкового ряду тренд-циклічної компоненти. Таким чином було поділено вихідний ряд на трендову, циклічну, сезонну і випадкову компоненти.

Трендовою компонентою називають компоненту часового ряду, що відображає тривалу зростаючу або спадаючу тенденцію. Тренд характеризує довгостроковий вплив факторів на динаміку показника. Циклічна компонента являє собою флуктуації спостережень навколо тренда. Циклічна компонента складається з періодів відносного підйому і спаду. Причиною цих змін в

економічних показниках є зміна попиту і пропозиції. Сезонна складова – це періодично повторювана компонента в часі, що служить джерелом короткострокових коливань часового ряду. Відмінність між сезонної і циклічної компонентою полягає в тому, що циклічна компонента зазвичай має більш тривалий ефект, який до того ж змінюється від циклу до циклу, а сезонна має періодичну повторюваність через певний час. [2] Викиди, не обумовлені сезонністю, циклічністю або трендом, називають випадковими компонентами і їх не потрібно враховувати при інвестуванні.

Отже, за допомогою аналізу часових рядів можна отримати мінімально необхідну інформацію про фінансові показники і використовувати їх з метою полегшення прийняття рішення про інвестування.

### **Список використаних джерел**

1. Подкорытова О.А Анализ временных рядов / О.А. Подкорытова – М.:Мир, 2017. – 12с
2. Архипова М.Ю. Анализ данных: Учебно-метод. пособие /М.Ю. Архипова– Мн.: БГЭУ, 2016. – 19с.

*Tetyana Neroda, Ph.D of Engineering Sciences,  
Associate Professor  
Ukrainian Academy of Printing, Lviv*

## **ASCERTAINMENT OF THE INTELLIGENT WORKFLOW MANAGEMENT SYSTEM ENTITIES FOR PRINTING ORDER PERFORMING**

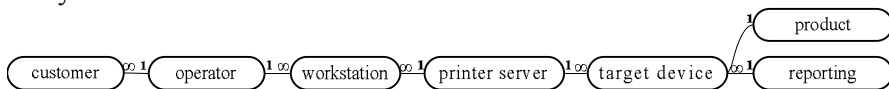
The growth of automated systems introduction volumes in printing industry of Ukraine is primarily driven by global trends in the use of information technologies in the management and modern technical and economic availability of hardware and software. Therefore, increasing the quality management requirements of business that is dictated by market competition [1] and situational tendency to reduce edition, stipulated the need to ascertainment of corporate entities at presence sustainable administrative resources and production capacity in life cycle of printing order.

The simplest systems for direct control of production equipment and primary data capture have evolved from operator interface to task-getter means directly at workplace and toolkit for production departments. Also, manufacturing enterprise solutions in real time mode carry out planning,

optimization, control, documentation of production processes from the initial stage of order formation to output of finished products. Software in this class fully or partially automates the business processes of the enterprise, in this case, documents, information or tasks are transmitted to carry out necessary actions from one participant to another in accordance with certain procedural rules. Finally, the Management Information System is designed to support in the information space of all types of accounting, analysis of business results, costing orders, warehouse management, supply of materials to enterprises, contracting and settling with customers [1, 2].

However, at present, unified intelligent workflow management systems at the time of ordering are an integrated part of highly specialized modules of expensive printing complexes that are not reachable for budget of small printing firms [2]. Therefore, multi-level system for administering distributed resources of polygraphically-oriented network infrastructure is timely and relevant to designing. For presented research performed a systematic analysis of the life cycle of the order from the customer's request, registration of the work order to receipt of the finished produce and its delivery [3]. Consequently, based on the results of the analysis in the designed client-server environment of rendering printing-oriented services, a number of components related to certain dependencies are identified, which will further determine the peculiarities of parametric data circulation.

Obviously, in the above-mentioned ER interconnection model, the key is «*customer*» entity, which defines the primary properties and attributes of the entire system as whole. The physical implementation of linking an instance of a customer to a small printing establishment is made up of orders processed by the «*operator*» entity (figure), implementing many-to-one communication.



Operator then forwards the order to one of the instances of «*workstation*» entity. After analyzing the available materials and means of production, a task that embodies the current order is processed at one of many workstations, gets to the entity of «*printer server*». Here, this task is interpreted to command list for the virtual machine of «*target device*» entity and routed to its IP address. Thus, in the course of the production process, according to the available technological map [4], the prepared

order circulates between a numbers of target devices under the control of the print server, realizing one-to-many communication.

At each of the technological stages in product preparation process, information on raw materials used, consumables consumed and the energy production involved are accumulated in the JDF single-cross specification [4, 5]. This customer order lifecycle information from many instances of the target device is consolidated into a single instance of the «reporting» entity. For this entity, it is necessary to provide profilized communication to a number of characteristic entities, to the formalization of which will be given attention in further researching of the presented project.

1. Litwin P., Stadnicka D. Value stream mapping and system dynamics integration for manufacturing line modelling and analysis. International Journal of Production Economics. Vol. 208, 2019. P. 400-411.
2. Neroda T. Designing of multilevel system the distributed resources administration in polygraphically oriented network infrastructure. Computer technologies of printing. – Lviv, 2019. – Vol. 42. – P. 64-72
3. Neroda T. Criteria appreciation for implementation the analytical apparatus of operative polygraphy. Modern Methods, Information, Software and Technical Support of Control Systems for Organizational, Technical and Technological Complexes. 2019. P. 231-233.
4. Neroda T. Elaboration of the working specification by description of technological process for information support of interactive workshops. Automation and computer-integrated technologies in industry and education: state, achievements, prospects of development: proceedings of the international scientific and practical conference, March 12-18, 2018. – Cherkasy, 2018. – P. 73-75.
5. Meissner S. Exchange Job Definition Format. Regensburg: Aumüller Druck GmbH&Co, 2017. – 220 S.

*Мельников О.Ю., к.т.н., доц.; Купріков М.В.  
Донбаська державна машинобудівна  
академія, м. Краматорськ*

## **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИТРАТ БУДМАТЕРІАЛІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Організація роботи будівельного підприємства містить цілий ряд важливих внутрішніх завдань. Одним з найбільш важливих завдань для нього є задача прогнозування витрат.

Сумарні витрати (ТС) – це загальні витрати на випуск певного обсягу виробів. У короткостроковому періоді ряд факторів

(наприклад, капітал) не змінюється, частина витрат не залежить від обсягів випуску. Вона називається загальними постійними витратами (TFC). Та величина витрат, яка змінюється з випуском продукції, називається загальними змінними витратами (TVC). Загальні витрати розраховуються за наступною формулою:

$$TC = TFC + TVC, \quad (1)$$

де TC – сумарні витрати;

TFC – загальні постійні витрати;

TVC – загальні змінні витрати.

Із зростанням обсягів виробництва змінні витрати виробництва:

– уповільнюють зростання при досягненні максимально вигідного обсягу виробництва;

– відновлюють ріст у зв'язку з порушенням оптимальних розмірів підприємства.

Комп'ютерна система – застосування було розроблено в середовищі візуального програмування і дозволяє здійснювати ряд операцій (див. рис. 1-3).

При демонстрації точно відображаються всі прогнозовані результати, враховуючи будь-які відхилення, що можуть мати місце. Для зручності була додана можливість розраховувати витрати як для окремо обраного приміщення, так і для всього будівництва в цілому.

Додати об'єкт | ТОВ «ОптінасетБуд» — □ ×

Заповніть усі поля та натисніть кнопку нижче, обравши потрібну функцію

Номер об'єкту	00001
Найменування об'єкту	Офіс Майкрософт
Адреса об'єкту	вул. Академічна, 65
Тип об'єкту (офіс, житловий будинок)	Офіс
Ціна об'єкту (грн.)	Вкажіть ціну...
Кількість поверхів	Вкажіть кількість поверхів...
Загальна площа (кв. м.)	Вкажіть загальну площу...

Назад      Додати об'єкт

Рисунок 1 – Процедура додавання об'єкту

Об'єкти | ТОВ «СпінвестБуд»

### Офіс Майкрософт

Номер об'єкту: 1	Інвестор: Сидорова В.В.
Адреса об'єкту: вул. Академічна, 65	Срок будівництва: 6 місяців
Тип об'єкту: Офіс	Кількість будівельників: 75
Ціна об'єкту: 5500000 грн.	Висота стелі: 3 м
Кількість поверхів: 2	Загальна довжина стін: 880 м
Загальна площа: 220 кв. м.	Кількість кімнат: 16
Відповідальна особа: Петров П.П.	

#### Прогнозування витрат будматеріалів

Кількість рулонів шпалер: 415,09 рулонів.	Кількість цементу: 20,14 куб.м.
Кількість напольної плитки: 977,6 шт.	Кількість шпаклівки на пісовий основі: 2352,96 кг
Кількість настінної плитки: 2904,9 шт.	Кількість шпаклівки на цементній основі: 4967,36 кг
Кількість клеючої цементної суміші: 472 мішків.	Кількість палинагу: 242 кв.м.
Кількість настінної краски: 622,88 кг	Кількість пінопіноку: 223,2 кв.м.
Кількість піску: 76,43 куб.м.	Кількість глинтуєві: 988 м³ та 1175 дощок та шурупів.
	Кількість радіаторів опалення: 110 секцій.

Назад

Рисунок 2 – Процедура відображення списку об'єктів

Спрогнозувати витрати для приміщення | ТОВ «СпінвестБуд»

Залповніть усі поля та натисніть кнопку нижче, обравши потрібну функцію

Найменування приміщення	<input type="text" value="Вітальня"/>
Загальна площа (кв. м.)	<input type="text" value="20"/>
Загальна довжина стін (м)	<input type="text" value="18"/>
Висота стелі	<input type="text" value="3"/>

Кількість рулонів шпалер: 9 рулонів.

Кількість напольної плитки: 222 шт.

Кількість настінної плитки: 582 шт.

Назад      Спрогнозувати витрати

Рисунок 3 – Процес прогнозування витрат

### Список використаних джерел

1. Грещак М. Г. Управління витратами. Навч. метод. посібник для самост. вивч. дисц. / М. Г. Грещак, О. С. Коцюба – К.: КНЕУ, 2002. – 35 с.

*Омельяненко Віталій Анатолійович,  
к.е.н., доцент, докторант  
Інститут економіки промисловості  
НАН України, Київ*

## СИСТЕМНІ ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОГО КОМПОНЕНТУ ІННОВАЦІЙНИХ СИСТЕМ

В рамках сучасних інноваційних систем проявляється парадокс Нейсбіга, сутність якого полягає у тому, що зі зростанням рівня глобалізації економіки сильнішими стають її дрібні учасники.

Інертність великих компаній при посиленні конкуренції та швидкості поширення інформації стимулює пошук нових форм співробітництва з динамічними та інноваційними суб'єктами малого бізнесу (техніка «абордажних гаків», економічні кластери тощо).

В цих умовах суттєві переваги для учасників інноваційних процесів формуються за допомогою можливостей цифрової трансформації та використання ІКТ-інновацій [1]. Таким чином, **актуальність обраної теми** обумовлена необхідністю розробки стратегій цифровізації для реалізації завдань інноваційного розвитку на різних рівнях.

Мережева логіка будь-якої системи або сукупності відносин, що використовують нові інформаційні технології, необхідна для структурування неструктурованого при одночасному збереженні гнучкості, адже неструктуроване є рушійною силою інновацій – мережа завдяки інформаційним технологіям може бути забезпечена в усіх видах процесів та на всіх організаційних рівнях [2].

В умовах опори при виконанні НДДКР на принципово нові знання та управління ними віртуальні організації можуть стати найпоширенішою формою виконання перспективних досліджень. При цьому природним є одержання найбільшого наукового, технічного та комерційного ефекту шляхом об'єднання цих аспектів у єдину програму з єдиним інформаційно-технологічним забезпеченням [3].

Цифровізація супроводжується ефектами розвитку інформаційно-аналітичного середовища, який передбачає, що учасники інноваційних відносин повинні здійснювати оцінку зовнішнього та внутрішнього середовища, проводити інформаційну розвідку, виявляти майбутні потреби в інноваціях, порівнювати витрати у конкуруючих фірм максимально використовуючи всі доступні ресурси на ринку інтелектуальної власності, обираючи найбільш ефективні з них.

Для розуміння сутності інформаційних взаємодій в інноваційних системах необхідно враховувати, що:

– інформація в системі транслюється циклічно, утворюючи, таким чином, цілісний контур. Будь-яке інформаційне повідомлення, відправлене від адресата одержувачу, деякою мірою впливає і на адресата та на одержувача. У циклі інформаційного обміну між встановлюються відносини зворотного зв'язку;



– інформаційний обмін підтримує або трансформує цикл. У збалансованих системах у ході інформаційного обміну відбувається підтримка та розвиток, у розбалансованих циклах з порушеним зворотним зв'язком – деградація;

– будь-яка система має певний ступінь закритості або відкритості, але не може мати повністю відкритий або закритий характер. Намагаючись створити умови, у якій всі необхідні «знання» вже перебувають в межах системи, ми знецінюємо саме знання;

– в системах знання не може бути формалізовано одним єдиним чином. У процесах інформаційного обміну воно здобуває найрізноманітніші форми;

– в системі «знання» – це не формулювання, а компоненти зони актуального досвіду, на підставі яких можуть бути вирішені актуальні проблеми. А розвиток, як ми знаємо, відбувається в ході освоєння нових компонентів, що перебувають у зоні найближчого розвитку.

Таким чином, в якості основи обліково-аналітичного забезпечення інноваційної політики варто розглядати структуровані інформаційні ресурси й інформаційно-комунікаційні технології, які забезпечують ефективне використання учасниками інноваційних процесів інформації для ефективної організації співпраці. Інформаційне забезпечення науково-технічної та інноваційної діяльності є важливим елементом інфраструктури, науково-технічної та інноваційної діяльності, який забезпечує можливість доступу до банків даних для всіх зацікавлених підприємств та організацій.

#### **Список використаних джерел**

1. Prokopenko O., Kudrina O., Omelyanenko V. ICT Support of Higher Education Institutions Participation in Innovation Networks // Proceedings of the 15th International Conference «ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer». – Kherson, 2019. pp. 482-487.
2. Мунтіян В. І. Основи теорії інформаціогенної моделі економіки. – К.: Видавництво «КВІЦ». – 368 с.
3. Shen W. Virtual Organization in Collaborative Design and Manufacturing System // Vo Net, 2000, v. 2, № 2.

*Омельяненко Олена Миколаївна, аспірантка  
Сумський державний педагогічний університет  
імені А.С.Макаренка, Суми*

## **ОСНОВИ ПРОЕКТНОГО ПІДХОДУ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ СУЧАСНИХ DIGITAL-АГЕНТСТВ**

В умовах стрімких цифрових трансформацій активними учасниками ринку стають Digital-агентства, що надають широкий спектр послуг з вирішення творчих і технічних завдань для різноманітних послуг і продуктів в Інтернет-просторі.

**Актуальність дослідження** обумовлена тим, що виходячи зі специфіки діяльності компанії цього типу для них життєво важливо ефективного реалізовувати проекти в умовах невизначеності. «Нематеріальність» послуг компанії, швидке удосконалення технічних засобів і комунікацій, масове тиражування програмно-технічних платформ забезпечують їх швидкий розвиток, але водночас призводять до необхідності перегляду стратегії розвитку.

Digital-агентство має формувати власне «обличчя» та власний позитивний імідж на ринку. Воно має бути відомим як надійний і компетентний учасник ринку, мати позитивний і переконливий бекграунд. Спеціалізація Digital-агентства передбачає створення власного портфеля продуктів і послуг, вироблення і тиражування унікальних пропозицій.

В умовах становлення B2B сегменту цифрового ринку у Digital-агентств існують складності в управлінні процесом продажів і розробки послуг, що досить часто виражається в мало ритмічному завантаженні «виробництва» агентства. В цих умовах існує проблема формування компетенцій, необхідних для освоєння нових напрямків діяльності та підтримання досягнутих компетенцій на потрібному рівні. Для цього потрібно накопичувати знання компанії в цілому та її співробітників у формі, найбільш зручною для використання.

Наявність замовлень на IT-ринку залежить від різних чинників, що ускладнюють планування циклу продажів і виробництва. Наприклад, значна частина замовлень формується внаслідок прямих переговорів, результати яких не цілком передбачувані.

В якості варіантів вирішення цієї проблеми ми пропонуємо розглянути використання процесного підходу, що підвищує рівень

розуміння перерахованих особливостей роботи агентства і дозволяє забезпечити більш високу якість управління, а отже, і ринкові переваги для неї. Технологія процесного управління часто використовується як всередині агентства для власних цілей, так і пропонується замовникам як один з продуктів.

На основі аналізу провідного досвіду можемо розглянути наступну схему роботи Digital-агентства:

1. Аналіз технічної здійсненності проекту та аналіз вимог. Для розробки програмної системи, яка найкращим чином відповідає вимогам клієнта, потрібно знання предметної області та технологічних процесів. Для цього необхідно знаходитися в тісній взаємодії з представниками клієнта, щоб визначити і проаналізувати точні системні вимоги до програмної системи.

2. Проектування системи. Розробка правильної архітектури та концепції побудови системи є критично важливим фактором для успіху проекту. Після завершення фази аналізу і перевірки, відбувається проектування системи. Для розробки економічно ефективного вирішення дуже важливо, щоб воно було масштабованим і гнучким. При проектуванні системи визначається її компонентний склад і засоби її розробки.

3. Розробка. Стандартний процес розробки включає прототипування, кодування, модульне та системне тестування. На етапі розробки використовується ітеративний підхід, який використовує спіральну методологію, що дозволяє забезпечити необхідну надійність розробленої системи.

4. Системне тестування. Оскільки зі сторони клієнтів спостерігається стійке зростання вимог до таких характеристик програмних систем, як надійність, масштабованість і продуктивність, роль фази системного тестування набуває критично важливу роль для успіху проекту в цілому. Перед поставкою розробленої системи клієнту, вона проходить через кілька етапів тестування згідно вимог системи управління якістю.

5. Впровадження та інтеграція. Після поставки системи починається процес її установки в робочому оточенні на території клієнта та її інтеграція з існуючими бізнес-додатками. Компанія має забезпечувати клієнта необхідною документацією, навчанням, технічною підтримкою і супроводом розробленої системи.

### Список використаних джерел

1. Омеляненко О. М. Аналіз трансформації бізнес-процесів підприємства в ході цифрового маркетингу. Причорноморські економічні студії. 2019. Випуск 47-1. С. 136-140.

*Яковська Вікторія Вікторівна,  
студентка 3-го курсу ФКПІ  
Українська академія друкарства, Львів*

## **АНАЛІЗ АПАРАТНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦВИДІВ ДРУКУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ НЕЙЛ-АРТУ**

У наш час існує велика різноманітність спеціальних видів друку. Сьогодні можна друкувати на будь-якому матеріалі, наприклад, на тканині, дереві, плівці, фользі, на плоских та кривих поверхнях. Одним із відомих спеціальних видів друку є цифровий друк, він використовується при малих тиражах або одиничного екземпляру продукції. Також постійно зростає номенклатура матеріалів для нанесення відбитків. Вони є різними по складу, структурі і навіть формі. Віднедавна також зазнало впливу новітніх поліграфічних технологій мистецтво декоративного манікюру.

Саме зображення наноситься на нігтьову пластину з використанням нейл-принтерів за допомогою струминного друку. Додрукарська обробка робочої поверхні спеціальним гелем, який є чутливим до ультрафіолетових променів, забезпечує свосвідний маркер, завдяки якому друк відбувається саме на потрібній ділянці матеріалу. Приводний механізм реалізує рух друкарської головки у трьох вимірах, забезпечуючи роздільну здатність від 4500 dpi. Для того, щоб зображення при друці не було зіпсованим, матеріал у принтері фіксується.

Застосунок для попереднього опрацювання зображення працює на базі як ОС Android, так і iOS. У ньому є декілька тисяч вже готових до друку малюнків, проте можна також додати свої – з онлайн-бази виробника та з галереї смартфона. Підключення застосунку до найл-принтера відбувається за допомогою Wi-Fi. Завдяки тому, що кожен принтер має власну точку доступу і власний пароль, можна виключити небезпеку підключення та друкування різних зображень одночасно.

Для зменшення собівартості описаного технологічного процесу необхідно приділити увагу здешевленню витратних косметичних лакофарбових матеріалів та розробленню мобільних застосунків зі

зручним для використання і максимально автоматизованим середовищем нейл-арту, надаючи клієнткам можливості створення оригінального дизайну на власних гаджетах.

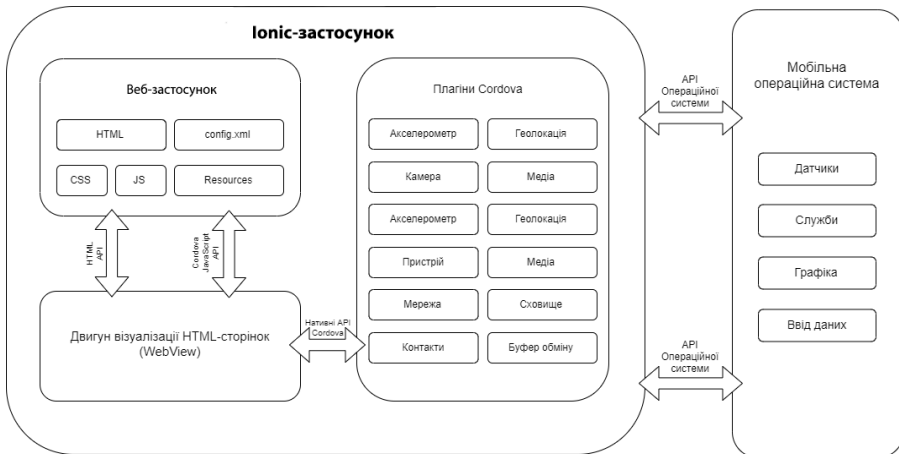
1. Яцковська В. Цифровий фотоапарат – будова, принципи роботи. *Матеріали доповідей студентської наукової конференції*. Львів: УАД, 2019. С.29

*Попель Ярослав Орестович,  
магістрант кафедри Автоматизації та  
комп'ютерних технологій  
Українська академія друкарства, Львів*

## **ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ФРЕЙМВОРКУ ДЛЯ РОЗРОБКИ КРОСПЛАТФОРМНОГО МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ**

З приходом гібридних кросплатформних застосунків, розробка більше не вимагає використання таких мов програмування як Swift для IOS чи Java та Kotlin для Android. Вони дозволили розробникам використовувати мови для програмування веб-сайтів, такі як HTML, CSS та JavaScript для компіляції та розгортання застосунків на різних платформах. Потім з'явилися нативні фреймворки, які не тільки дозволяють нам використовувати веб-інструменти для розробки мобільних застосунків, але й використовувати нативні API Android або IOS. Відрізняють їх функції, які вони надають і те, як вони взаємодіють з API конкретних платформ.

Одними з найпопулярніших фреймворків для розробки кросплатформних застосунків є Ionic, який використовує WebView, для створення мобільних застосунків (рис.).



Такі застосунки побудовані за допомогою веб-технологій і відображаються за допомогою WebViews і є повноекранним та повнофункціональним веб-браузером. Для створення user friendly застосунків Ionic має набір компонентів та функцій для побудови користувацького інтерфейсу [1].

Фреймворк використовує структуру та дизайн Angular 2 [2], який є створений для побудови односторінкових веб-аплікацій [3], а також містить елементи керування GUI від Android, Material Design та IOS. Безумовною перевагою Ionic є використання TypeScript [4], яка позиціонується як засіб розробки веб-застосунків, що розширює можливості JavaScript, таких як можливість явного визначення типів при статичній типізації, підтримку використання повноцінних класів та можливість підключення модулів.

Такий користувацький інтерфейс не є нативним, однак для комфорту кінцевого користувача він повністю відтворює вигляд і поведінку. Необхідно зазначити, будучи надбудовою над Cordova, Ionic використовує доступ до апаратних функцій телефону (рис.) та застосовує Javascript для зв'язку між WebView застосунком і нативною платформою. Такий підхід дозволяє фреймворку отримувати доступ до нативних API та функцій пристроїв, таких як камера, яку використовуватиме WebView. Тому Ionic охоплює величезну кількість плагінів та розширень, які дозволяють розробнику уникнути використання сторонніх рішень.

В якості препроцесора стилів Ionic використовує Sass, надаючи можливість застосовувати інструментарій, недоступний в самому CSS: змінні, гнучку вкладеність, міксіни, наслідування та інші. Це дозволяє організовувати у проєкті об'ємні за обсягом таблиці стилів та зручно працювати з ними. Також Ionic CLI автоматично підключає усі згенеровані JavaScript та CSS файли при створенні застосунку, не потребуючи клопіткого доповняльного редагування чи налаштування кореневої сторінки.

Таким чином, проаналізований функціонал показав, що застосування фреймворку Ionic значно підвищує швидкість розробки клієнт-серверних аплікацій розподіленого опрацювання корпоративних потоків при наданні послуг, полегшує повторне використання коду та дозволяє здійснювати пошук помилок на етапі розробки.

1. Поморова О.В., Говорущенко Т.О. Проектування інтерфейсів користувача / Навчальний посібник – Хмельницький: ХНУ, 2011 – 206 с.
2. Козловский П., Дарвин П. Разработка веб-приложений с использованием AngularJS – ДМК Пресс, 2014 – 394 с.
3. Лихицький В., Попель Я. Дослідження та порівняльний аналіз концепцій клієнт-серверних рішень віддаленого надання послуг // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали науково-практичної конференції. – Черкаси, 2019. – С. 196-198.
4. Офіційний сайт TypeScript [Електронний ресурс] – Режим доступу [www.typescriptlang.org](http://www.typescriptlang.org)

*Івашко Валентина Михайлівна,  
студентка III курсу, фізико-  
математичний факультет  
Житомирський державний університет  
ім. Івана Франка, Житомир*

## **SMM-МАРКЕТИНГ ЯК ОДИН З ПЕРСПЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕСУ В ІНТЕРНЕТІ**

Аби сприяти ефективному розвитку бізнесу, їх власники завжди у пошуках нових способів залучення більшої кількості клієнтів для постійного попиту. Тому виникає потреба в постійному контакті з ними та їх залученні.

Сучасний світ комунікативного простору надає можливість миттєвого обміну повідомленнями між людьми – так звані мікроблоги. Вони допускають всесвітнє спілкування між людьми, ділитися та отримувати нову інформацію, а також об'єднуватися по групам за спільними інтересами. Найпопулярнішими службами мікроблогів є соціальні мережі.

Соціальні мережі – це соціальна структура, що складається з користувачів та їх взаємозв'язків, заснованих на схожих інтересах та офлайн-зв'язки. Прогресивний технологічний розвиток не залишає людей без можливості безперервного перебування в Інтернеті за допомогою гаджетів. Така перевага й сприяє постійному використанню соціальних мереж, тому що дозволяє отримувати інформацію будь-де і будь-коли. Соціальні мережі слугують відмінною платформою для розповсюдження реклами та просування пропонованих товарів та послуг. А це вже перші кроки в SMM-сферу.

Social Media Marketing (SMM) – це нестандартний метод просування бізнесу, в основу якого закладено заохочення на сайт цільової аудиторії через соціальні медіа. Зараз SMM-просування визнається одним з найактуальніших і затребуваних способів комерційного успіху, адже аудиторія соціальних мереж стрімко зростає, витісняючи радіо, телебачення та друковані ЗМІ, Інтернет і соціальні мережі стають джерелом інформації. Доказом перспективності та продуктивності SMM є ряд статистичних відомостей:

- кількість інтернет-користувачів у світі зросла до 4,54 мільярда, що на 7% більше торішнього значення;
- у січні 2020 року в світі налічувалося 3,80 мільярда користувачів соціальних мереж, аудиторія соцмедіа виросла на 9% в порівнянні з 2019 роком;
- в Україні налічується близько 13 млн користувачів Facebook;
- понад 80% користувачів соціальних мереж вступають у взаємодію з брендом за допомогою обговорень, опитувань, конкурсів;
- у більше 50% користувачів соцмережі є джерелом інформації.

Основа залучення потенційних клієнтів це правильна стратегія. SMM-кампанія потребує ретельного аналізу цільової аудиторії та її особливих переваг. Відсутність комунікативних навичок, швидкості реагування на будь-які потреби людей, а також дезорієнтація в нових



тенденціях приведуть до провалу. Соціальні мережі пропонують багато реклами. Але компанію потрібно продемонструвати не зі сторони розповсюджувача надмірної кількості марної та непотрібної реклами, а без зайвої нав'язливості викликати зацікавленість продуктом. Адже головне завдання SMM-маркетингу – завоювати довіру клієнта.

SMM зручний метод та має свої переваги:

- довіра до інформації незвичної реклами;
- можливість звернутися до представників цільової аудиторії, збільшивши охоплення без зниження конверсії;
- сегментування цільової аудиторії при необхідності за різними критеріями, що дає більш високу якість донесення інформації;
- низька вартість рекламної кампанії при різному охопленні цільової аудиторії;
- оперативний зворотний зв'язок дозволяє гнучко змінювати проведення рекламної кампанії в залежності від реакції цільової аудиторії;
- швидкий відгук прискорює збір і обробку отриманої інформації.

Отже, зауважимо, що компанія, яка йде в ногу з часом і використовує соцмережі і SMM є більш відкритою для своїх клієнтів, викликає довіру. А довіра клієнта – джерело натхнення і реального прибутку для бренду.

### Список використаних джерел

1. Поветкин И. С. Социальные сети как площадка для развития бизнес-коммуникации фирмы [Электронный ресурс] / И. С. Поветкин – Режим доступа до ресурсу: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnye-seti-kak-ploschadka-dlya-razvitiya-biznes-kommunikatsii-firmy>.
2. Ольшевский Д. Smm-продвижение как эффективный инструмент интернет-маркетинга [Электронный ресурс] / Д. Ольшевский – Режим доступа до ресурсу: <https://cyberleninka.ru/article/n/smm-prodvizhenie-kak-effektivnyy-instrument-internet-marketinga>.

*Ольховська Оксана Леонідівна<sup>1</sup>,*

*Гудкова Катерина Юрївна<sup>2</sup>,*

*Ткаченко Євген Сергійович<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>к.е.н., доцент, <sup>2</sup>асистент, <sup>3</sup>студент*

*Донбаська державна машинобудівна академія,  
Краматорськ*

## **ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ МЕДИЧНОГО АСИСТАНСУ ДЛЯ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ**

У страхових компаній, як у всіх фінансових організацій, головною проблемою є забезпечення простого доступу до інформації та швидкого обслуговування клієнтів. Більшість справ спирається на кореспонденції з клієнтами. Отже, управління полісами і процес відшкодування збитків вимагають швидкого доступу до повної документації та можливості її поновлення для досягнення задовільного рівня обслуговування клієнтів. Внесення документів в систему електронного документообігу мінімізує ризик їх втрати.

Автоматизація діяльності страхових компаній дозволяє підвищити конкурентоспроможність компанії і ефективну розробку нових бізнес-моделей, поліпшити якість обслуговування клієнтів і відшкодування збитків, а також підняти рівень ефективності продажів і введення просунутих методів винагороди і мотивації, зокрема у напрямку медичного асистансу, де рівень витрат і якість обслуговування є основними складовими успішності компанії. Якщо існують методи ефективного управління і контролю за цими складовими бізнесу, необхідно їх використовувати.

Автоматизація врегулювання збитків дозволяє ефективно проводити всі етапи врегулювання відносин з клієнтами по виплаті або відхиленню страхових компенсацій, починаючи з введення даних і закінчуючи складанням звітності.

Проектування концептуальної моделі системи автоматизації медичного асистансу для страхової компанії виконано за допомогою уніфікованої мови моделювання Unified Modeling Language (UML).

Концептуальна модель системи автоматизації медичного асистансу для страхової компанії представлено на рис. 1.

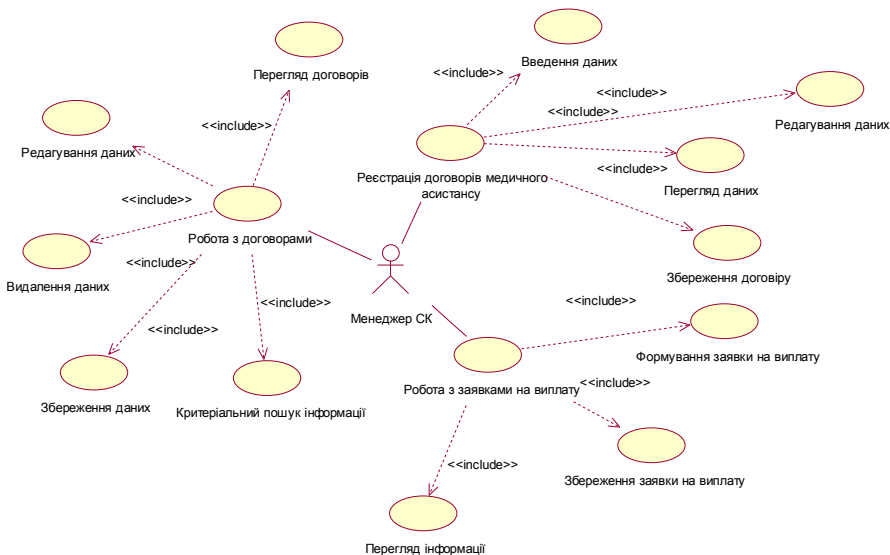


Рисунок 1. Діаграма варіантів використання системи медичного асистансу

Спроектована система допомагає фахівцям відділу врегулювання збитків швидко і ефективно виконувати наступні функції:

автоматизувати процес прийняття фахівцями заяв від клієнта про настання страхового випадку;

систематизувати процес отримання документів у справі клієнта;

забезпечити електронне зберігання і доступ до цих документів;

встановити систему автоматизації «бізнес-правил» обробки заяви;

забезпечити відділ врегулювання засобами внутрішнього контролю бізнес-процесу;

забезпечити керівництво засобами контролю роботи відділу врегулювання;

прискорити і оптимізувати процес обробки заяви і формування «справи по врегулюванню»;

мінімізувати кількість помилок внаслідок рутинної роботи по введенню інформації про клієнта, страховий випадок;

виключити можливість втрати, пропажі документів зі справи клієнта;

ефективно протидіяти шахрайству;

підвищити якість інформації і знизити вартість процесу врегулювання; забезпечити клієнта і партнерів компанії якісним сервісом.

Автоматизація процесу врегулювання збитків за допомогою розробленої системи автоматизації медичного асистансу для страхової компанії дозволить скоротити час роботи фахівця та зекономити час клієнта, надасть можливість зареєструвати всю інформацію по страховому випадку, починаючи від повідомлення до закриття страхової справи.

#### **Список використаних джерел:**

1. Продукты для страховой деятельности [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cs ltd.com.ua/ru/products/for-insurance.html>.
2. Конкурентоспособность страховщиков повысит автоматизация [Электронный ресурс]. – URL: <http://allbe.org/konkurentosposobnost-straxovshhikov-povysit-avtomotizaciya/>.
3. Рамбо Дж. UML 2.0 Объектно-ориентированное моделирование и разработка – 2-е изд. /Дж. Рамбо, М. Блаха. – СПб: Символ-Плюс, 2007. – 537 с.
4. Боггс М. UML и Rational Rose / М. Боггс. – М.: Лори, 2001. – 608 с.

*Мельников А.Ю., к.т.н., доц.;*

*Кадацкий Н.А.*

*Донбасская государственная  
машиностроительная академия,  
г. Краматорск*

## **О ПРИМЕНЕНИИ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРИБЛИЗИТЕЛЬНОГО НАХОЖДЕНИЯ ДАЛЬНОСТИ ПОЛЕТА ЯДРА С УЧЕТОМ ПАРАМЕТРОВ СПОРТСМЕНОВ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ**

В физической культуре и спорте нейронные сети используются для анализа и прогнозирования показателей физической подготовленности спортсменов, а также результатов спортивных соревнований. Эффективность использования нейронных сетей объясняется возможностью моделирования физиологических

процессов в організмі людини, носящих нелінійний характер, а також здатністю нейронних мереж до самонавчання [1-2].

В [3] приводяться дані про характеристики восьми спортсменів (вік, зрост, вага тіла, улюблений метод кидка), а також їх спортивні результати (початкова швидкість польоту ядра, кут кидка, висота відірвання від руки і відстань польоту).

З математичної точки зору можна сформулювати дві задачі прогнозування: за наявними даними про вік, зрост, вагу тіла атлета, а також характеристики польоту ядра визначити відстань цього польоту; за наявними даними про вік, зрост, вагу тіла атлета, а також відстань польоту ядра визначити оптимальне поєднання характеристик польоту (початкової швидкості, кута і висоти відірвання).

Поставлені задачі розв'язані методами штучних нейронних мереж в [4-5], однак там не було урахувано, що, в першу чергу, крім перерахованих факторів, існують також «довжина кроку» і «відстань ніг в позиції відштовхування», а в другу чергу, у чоловіків і жінок відрізняються не тільки показники, але і перелік факторів. Крім того, при використанні іншої техніки кидка («Rotational – поворот»), замість «Length of glide [m]» з'являється «Length in flight phase [m]», а замість «Foot distance in power position [m]» – «Length of spatial relocation in power position [m]».

Виділимо п'ять завдань, кожне з яких за наявними даними про вік, зрост, вагу тіла атлета і інші характеристики повинно визначити відстань польоту ядра, однак перелік характеристик в кожному випадку буде різним.

1. Розглядаються всі чоловіки з характеристиками «Швидкість-кут-висота» і без поділу на використовувану техніку кидка (фактично модель з [4-5]).

2. Розглядаються всі чоловіки з характеристиками «Швидкість-кут-висота» і без поділу на використовувану техніку кидка, але з додаванням нових параметрів пройденого ядром відстані розгону спортсменом.

3. Розглядаються всі жінки без поділу на використовувану техніку кидка з характеристиками пройденого ядром відстані.

4. Рассматриваются мужчины с техникой метания «Glide» с характеристиками «Скорость-угол-высота» и параметрами пройденного ядром расстояния.

5. Рассматриваются мужчины и женщины с техникой метания «Glide» с характеристиками пройденного ядром расстояния.

Каждая задача была решена методами из [5]. Был сделан вывод, что модели, учитывающие все характеристики толкания ядра (№2 и №3), показывают немного более высокую точность расчетов, чем модель, основанная только на характеристиках «Скорость-угол-высота» (№1). В то же время закономерности, определяющие дальность броска у мужчин и женщин, различны, что доказывает модель №5. Значительная величина ошибки в модели №4 объясняется малым числом примеров для обучения сети.

### Список использованной литературы

1. Касюк С.Т. Использование нейронных сетей для анализа и прогнозирования данных в физической культуре и спорте / С.Т. Касюк, Е.М. Вахтомова. – Научно-теоретический журнал «Ученые записки». – 2013. – № 12 (106). – С.72-77
2. Крутиков А. К. Прогнозирование спортивных результатов в индивидуальных видах спорта с помощью обобщенно-регрессионной нейронной сети / А.К. Крутиков // Молодой ученый. – 2018. – №12. — С. 22-26. — URL: <https://moluch.ru/archive/198/48884/>
3. Wilko Schaa. Biomechanical Analysis of the Shot Put at the 2009 IAAF World Championships in Athletics / Schaa Wilko. – New Studies in Athletics, № 3-4, 2010. – С.9-21. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/265661202>
4. Мельников А.Ю. Использование нейросетевых технологий для приблизительного нахождения показателей спортсмена-метателя ядра / А.Ю. Мельников, Н.А. Кадацкий // Автоматизация та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2019. – С. 87-89
5. Мельников А.Ю. Разработка информационной системы для приблизительного нахождения показателей спортсмена-метателя при помощи математического моделирования толкания ядра и применения нейросетевых технологий / А.Ю. Мельников, Н.А. Кадацкий // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії: Збірник наукових праць. – Краматорськ: ДДМА, 2019. – №2 (46). – С.145-149.

Ольховська Оксана Леонідівна, к.е.н., доцент,  
 Гудкова Катерина Юрївна, асистент,  
 Соляник Вадим Олегович,  
 Донбаська державна машинобудівна академія,  
 Краматорськ

## ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОБЛІКУ І АНАЛІЗУ ПРОДАЖУ

Якісно реалізована задача управління інформацією в сучасному світі – це запорука успіху будь-якої організації. Автоматизація виробничих процесів підприємства з використанням сучасних технологій означає, в першу чергу, підвищення його конкурентоспроможності, за рахунок прискорення торгових процесів і процесів документообігу, і за рахунок підвищення ефективності аналізу ринку [1].

На основі системного підходу у роботі проведено аналіз документообігу торговельного підприємства, який необхідний для побудови проекту бази даних програмної системи та концептуальної моделі системи, що розробляється [2]. **Актуальність обраної теми** обумовлена необхідністю застосування інформаційних технологій на підприємствах торговельної сфери з метою підвищення ефективності його функціонування за рахунок своєчасного моніторингу груп товарів, що користуються попитом та аналізу обсягів продажів.

У роботі розроблена логічна модель бази даних на основі, представлена фізична модель бази даних для програмної системи, яка реалізована в СУБД MS Access (рис. 1) [3].

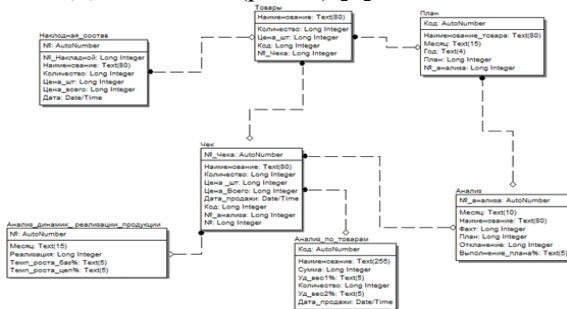


Рисунок 1 – Логічна модель бази даних

Концептуальна модель програмної системи для обліку і аналізу продажу виконана за допомогою візуального моделювання в UML [4]. Загальні вимоги до функціональної поведінки програмної системи, що розроблюється, представлені на діаграмі варіантів використання (рис. 2 (а)), статична структура моделі системи на діаграмі класів (рис. 2 (б)).

Діаграма варіантів використання містить одного актора. Це менеджер, який ініціює 9 прецедентів: вхід (авторизація), підключення бази даних, редагування даних, навігація за даними, перегляд результату, кореляційний аналіз торгової діяльності магазину, довідка, додаткові програми.

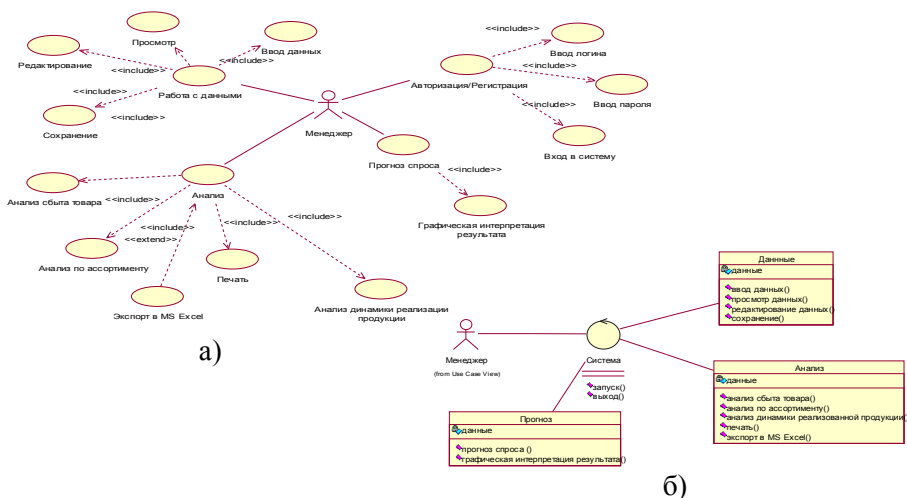


Рисунок 2 – Діаграма варіантів використання та діаграма класів

Таким чином, на основі побудованого проекту програмної системи можна приступати до практичної реалізації, яка дозволить отримати систему, яка дозволить автоматизувати торговельну діяльність магазину, проводити аналіз даних про купівельний попит, його характеристиках як випадкової величини.

#### Список використаних джерел

1. Гвишиани Д.М. Організація і управління / Д.М. Гвишиани – М., 2000. – 530 с.
2. Ніканоров С.П. Системний аналіз і системний підхід / С.П. Ніканоров – М., 2006. – 320 с.



*Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами: сучасні методи та системи*

3. Карпова Т.С. Бази даних: моделі, розробка / Т.С. Карпова. – СПб.: Пітер, 2001. – 304 с.
4. Леоненков А. Самовчитель UML; БХВ-Петербург / А. Леоненков. – М., 2013. – 432 с.

*Секція 5. Комп'ютерне  
проектування та  
моделювання технологічних  
процесів*

*Кравченко Валерій Іванович, к.т.н., доцент,  
Стукалова Юлія Анатоліївна, асистент,  
Кравців Валерія, бакалавр комп'ютерних наук  
Донбаська державна машинобудівна академія,  
Краматорськ*

## ІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СИМЕТРИЧНОЇ ПРОКАТКИ СМУГ

Прокатні вироби - листи, смуги, різні сортові профілі і труби стали основним вхідним продуктом в машинобудуванні і будівництві. У всіх розвинених країнах близько 4/5 виробленої сталі переробляється в прокат.

Рішення завдання підвищення якості металопрокату нерозривно пов'язано з автоматизацією і комп'ютеризацією процесу прокатки та впровадженням контрольованої прокатки з використанням електронно-обчислювальних машин, як на стадії проектування обладнання, так і на стадії розрахунку технологічних параметрів, що і обумовлює **актуальність обраної теми** [1-3].

Мета роботи автоматизувати розрахунки для технологічного процесу холодної прокатки смуг мінімальної різновтовщинності, як по довжині смуги, так і по ширині.

Основні задачі роботи

- аналіз існуючих методик для розрахунку значень параметрів технологічного процесу симетричною прокатки;
- розробка інформаційної моделі для виконання розрахунків на ЕОМ.

Порівняльний аналіз існуючих методик А. І. Целікова, В. М. Луговського і В. Робертса показує, що в основу інформаційної моделі слід покласти методику А. І. Целікова, яка дає меншу похибку.

Для розробки інформаційної моделі розглянемо діяльність технолога при визначенні адаптованих під конкретний виріб параметрів прокатного процесу. Приступаючи до проектування техпроцесу технолог збирає дані про механічні, фізичні та геометричні параметри заготовівлі і потрібні характеристики готового виробу. Основний бізнес-процес (БП) полягає в тому, що далі, він, користуючись базами даних, ДСТУ та методикою А. І. Целікова розраховує основні технологічні параметри процесу впритул до геометричних розмірів валка.

Для інформаційного моделювання БП скористаємося SADT методологією, призначеною для визначення вимог до програмного забезпечення [4]. Інформаційну модель БП зобразимо структурно-функціональною діаграмою нульового рівня (A.0), показаною на рисунку і деталізованим описом, наведеним у таблиці.

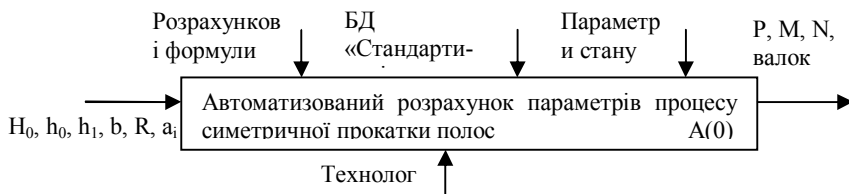


Рис. – Схема моделювання даних БП

Таблиця - Структура SADT-діаграми нульового рівня

Вхід, стрілка зліва від прямокутника	Вихід, стрілка справа	Керування, стрілки зверху від прямокутника	Виконавець
$H_0$ - товщина заготовки, $h_0$ -товщина смуги до проходу, $h_1$ -товщина смуги після проходу, $b$ -ширина смуги, $R$ -радіус валків, $a_1$ - параметри матеріалу смуги	$P$ -сила прокатки, $M$ -крутний момент, $N$ -потужність двигуна, валок - конструктивні розміри валка	1.Розрахункові формули. 2.Стандарти та довідники. 3.Параметри стану - паспортні дані стану	Технолог

Наукова новизна роботи полягає в розробці оригінальної інформаційної моделі системи для підтримки процесу прийняття технологічних рішень, яка, в свою чергу, є складовою частиною проекту програмно методичного комплексу для автоматизації розрахунку параметрів процесу холодної симетричної прокатки смуг.

Подальший напрямок роботи – розробка математичної моделі та відповідного програмного забезпечення.

#### Список використаних джерел

- 1.Целиков А.И. Теория прокатки/ А.И. Целиков, А.И. Гришков. – М.: Металлургия, 1970. – 356 с.

2. Луговской В.М. Алгоритмы систем автоматизации листовых станов. М.: Металлургия, 1974. – 320 с.
3. Робертс В. Холодная прокатка стали. М.: Металлургия, 1982. – 544 с.
4. Марка Д. Методология структурного анализа и проектирования (SADT)/ Д. Марка, К. Макгоуэн. –М.: МетаТехнология, 1993. – 240 с

*Прухницький В.С.  
Житомирський державний університет  
імені Івана Франка*

## **ЗАСОБИ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ**

**Доповнена реальність** (англ. *augmented reality* або *AR*) – це доповнення фізичного світу за допомогою цифрових даних, яке забезпечується комп'ютерними пристроями (смартфонами, планшетами або ж окулярами AR) в режимі реального часу. Доповнена реальність є складовою змішаної реальності (англ. *mixed reality*) і є поєднанням реального світу з віртуальним – відбувається накладання на середовище навколо нас певної частинки віртуальної інформації, наприклад графіку, звуків, анімації тощо.

**Метою нашого дослідження** є розкриття всіх переваг та недоліків засобів доповненої реальності в сучасному світі та продемонструвати їх використання.

Алгоритм роботи з доповненою реальністю в усіх випадках така: камера пристрою AR (смартфона, планшета тощо) робить знімок реального об'єкта; програмне забезпечення пристрою проводить розпізнавання отриманого зображення, поєднує реальне зображення з його доповненням і виводить кінцеве зображення на пристрій візуалізації

Існує декілька видів доповненої реальності:

**Доповнена реальність, яка базується на маркерах.** Деколи її також називають ідентифікацією зображень. Цей тип доповненої реальності використовує камеру та спеціальний пасивний візуальний маркер, наприклад, QR-код або нескладний геометричний прототип (коло, трикутник, тощо), який показує запрограмований результат візуалізації лише тоді, коли знаходиться в фокусі камери. У такий спосіб поєднуємо віртуальні об'єкти та об'єкти віртуального світу.

**Безмаркерна доповнена реальність.** Інколи її ще називають координатно- або GPS-орієнтованою. Найпоширеніші випадки використання безмаркерної доповненої реальності – це орієнтування на

місцевості в містах, пошук потрібних місць, таких як місць громадського користування чи адміністративних будівель, або ж у додатках, що орієнтовані на місця перебування. Щоб надати координати вашого місцеперебування, додаток на основі технології доповненої реальності може використовувати систему глобального позиціонування, цифровий компас, датчик швидкості або акселерометр, яким оснащено ваш гаджет. Це дуже зручно для туристів, які мають обмеження у часі, але їм бажають подивитися якомога більше місць. За допомогою таких програм, вони можуть спланувати свій шлях якомога краще.

**Доповнена реальність, що базується на проєкції.** AR в цьому випадку працює за алгоритмом проектування світлових форм на фізичні поверхні. Спеціалізовані додатки синхронізують дії людини та проєкції допомагають взаємодіяти людині та проєкції, визначаючи момент потрапляння людини в зону проєкції. З такими новітніми технологіями користувач матиме можливість розглянути різноманітні карти та місцевість на них, з будь-якого ракурсу.

**Доповнена реальність, що базується на VIU.** Ця абревіатура походить від англійського словосполучення Visual Inertial Odometry, що розшифровується як «візуальна інерціальна одометрія». Одометрія – це спосіб оцінювання переміщення за допомогою даних, отриманих із сенсорів руху. Це технологія, яка відстежує позицію та орієнтується у просторі за допомогою сенсорів і камери. Завдяки цьому можна створити 3D-модель простору навколо пристрою, оновлювати її в режимі реального часу, визначати в ній ключові точки, передавати ці дані всім додаткам та накладати на проєкцію нові шари. Можливості цієї технології насправді унікальні: можна вимірювати відстані, доповнювати новими об'єктами інтер'єр та взаємодіяти між ними. Теперішнім поколінням притаманно пізнавати навколишній світ за допомогою безпосередньої взаємодії. Наприклад, Каталонський національний музей мистецтва щоб задовільнити цю потребу почав активно застосовувати AR. Це дало змогу краще орієнтуватися у будівлі музею, пересуватися заплутаними коридорами та інтерактивно знайомитися з експонатами, та таких прикладів дуже багато по всьому світі. Багато галерей, музеїв та архітектурних пам'яток використовують такі технології. Також яскравим прикладом використання доповненої реальності у світі є програма Google Earth. Відтепер користувачі Google Earth можуть побачити найбільші міста

світу у 3D-панорамах, долучитися до інтерактивних онлайн-екскурсій та дізнатися про випадкові пам'ятки за допомогою функції «Мені пощастить».

Функція Voyager у Google Earth створено спеціально для людей що любляють активний спосіб відпочинку, оскільки з її допомогою користувач може побачити не тільки визначні місця світу, а й коментарі науковців до них. У Voyager уже є 50 таких екскурсій, проте Google надалі додаватиме їх [2]. Якщо застосувати функціонал – відкриється 3D-зображення випадкового місця у світі та інформацією про нього. Крім того, Google Earth тепер пропонує відвідати традиційні помешкання у різних куточках світу завдяки функції This is Home.

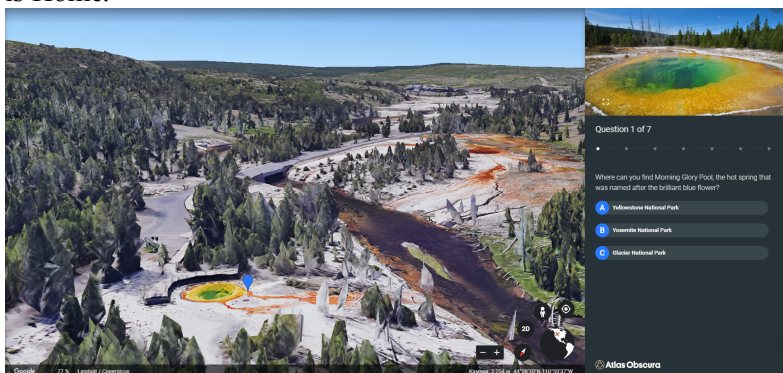


Рис. 1 Скриншот додатка Google Earth

**Висновок:** засоби доповненої реальності на даний момент часу широко використовуються в промисловості, медичній сфері, надають глобальні фінансові перспективи і стали невід'ємною частиною людства. Мають необмежену кількість переваг та декілька недоліків.

## ПОСИЛАННЯ

1. <https://shen.ua/tendentsii-rynka-uk/virtualnaya-i-dopolnennaya-realnost/>
2. <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-realnost-ar>
3. <https://www.hneu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/03/Dopovnena-realnist.pdf>
4. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Доповнена\\_реальність](https://uk.wikipedia.org/wiki/Доповнена_реальність)
5. <http://thefuture.news/page1837780.html>

Соляник В.О., Ісікова Н.П. к.е.н.  
Донбаська державна машинобудівна  
академія, Краматорськ

## ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ІЗ ЗАДАНОЮ ФУНКЦІЄЮ ВИТРАТ

Завдання управління запасами виникає, коли необхідно створити запас матеріальних ресурсів або предметів споживання з метою задоволення попиту в заданому інтервалі часу. Попит можна задовольнити шляхом одноразового створення запасу на весь період часу або шляхом створення запасу для кожної одиниці часу цього періоду [1].

Система постачання підприємства планує свою роботу на  $n$  періодів для неперервної діяльності. Її діяльність полягає в забезпеченні попиту запасу, для чого вона здійснює замовлення цього запасу.

В даному випадку попитом запасів буде виступати деяка сумарна величина, що набуває заданих значень для кожного з періодів, і даний попит завжди задовольняється. Також припускається, що часом між замовленням і його виконанням можна знехтувати так, як замовлення виконується повністю [2].

Для побудови моделі введемо такі позначення:

$r_k$  – залишок запасу після  $(k - 1)$ -го періоду;

$d_k$  – наперед відомий попит в  $k$ -му періоді;

$x_k$  – обсяг замовлення запасу в  $k$ -му періоді;

Після одержання замовлення запасу і задоволення попиту, обсяг запасу, який треба зберігати в  $k$ -ому періоді, складає:  $\xi_k = r_k + x_k + d_k$ . Для врахування змісту залишку запасу минулого періоду, маємо:

$$\xi_k = \xi_{k-1} + x_k - d_k, k \in \{2, \dots, n\}, \quad (1)$$

Витрати на одержання і зберігання виробничого запасу в  $k$ -й період описується функцією:

$$f(x_k, \xi_k) = C_k(x_k) + S_k(\xi_k), k \in \{1, \dots, n\}, \quad (2)$$



Співвідношення між запасами (1) з врахуванням початкової умови зв'язує стан системи управління запасами з вибраним планом (обсяг замовлення виробничого запасу) і дозволяє виразити сумарні витрати за всі  $n$  періодів функціонування керованої системи постачання у формі адитивної цільової функції:

$$f(x) = \sum_{k=1}^n f(x_k, \xi_k), \quad (3)$$

Зробим припущення що всі функції витрат  $f(x_k, r_k)$  є вгнутими як сума вгнутої і лінійної функцій. Ця властивість значно спрощує процес розв'язування, оскільки для знаходження мінімуму вгнутих функцій  $f_k(x_k, r_{k+1})$  досить розглянути тільки дві крайні точки множини, на якій шукаємо мінімум [3].

Врахувавши введене припущення, задачу (1)–(3) запишемо у вигляді

$$f(x, y) = \sum_{k=1}^n f(x_k, r_{k+1}), \quad (4)$$

Досліджена модель управління запасами дає змогу враховувати різні аспекти діяльності підприємства, прогнозувати довгострокову стратегію розвитку підприємства, а також динаміку його доходів та витрат.

#### Література

1. Глушик М. М. Математические аспекты эффективности производственной деятельности предприятия / М. М. Глушик, Н. М. Телесницкая [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.rusnauka.com/26\\_SSN\\_2010/Economics/71654.doc.htm](http://www.rusnauka.com/26_SSN_2010/Economics/71654.doc.htm) – С. 24–31.
2. Григорків В.С. Оптимальне керування в економіці : навч. посібник / В. С. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 200 с.
3. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Х. А. Таха. – 7-е издание. : Пер. с англ. – М. : Вильямс, 2005. – 912 с.

Гавриш О.С., к.ф.-м.н., доцент  
Геращенко В.О., магістр  
Черкаський державний технологічний  
університет, Черкаси

## НЕЛІНІЙНІ АЛГОРИТМИ ВИМІРЮВАННЯ НЕЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАРАМЕТРУ ГАРМОНІЧНОГО СИГНАЛУ ПРИ АСИМЕТРИЧНІЙ ЗАВАДІ 1-ГО ТИПУ

Гармонічний сигнал широко використовується в різних системах передачі інформації. В параметрах сигналу міститься інформація про дальність, кутові координати, радіальну та кутову швидкість об'єкту [1, с.139]. Метод вимірювання координат об'єкту визначає, який з параметрів підлягає оцінці: амплітуда, частота, фаза.

Всі оцінювані параметри можна розділити на енергетичні та неенергетичні. Енергетичним називається такий параметр, від якого залежить енергія сигналу і, відповідно, відношення сигнал/завада. До енергетичних параметрів належать амплітуда і тривалість сигналу. Неенергетичним називається такий параметр, від якого енергія сигналу і відношення сигнал/завада не залежать. До неенергетичних параметрів відносяться початкова фаза, частота і т.д.

Нехай є вибірка об'ємом  $n$  незалежних однаково розподілених вибірових значень  $\bar{x} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  з генеральної сукупності значень випадкової величини  $\xi$ , де

$$x_v = S_v(\vartheta) + n_v. \quad (1)$$

У виразі (1) в якості корисного сигналу  $S_v$  розглядається гармонічний сигнал виду

$$S_v(\vartheta) = A \cos(\omega \delta v + \varphi), \quad (2)$$

де  $A$ ,  $\omega$ ,  $\varphi$  - відповідно амплітуда, частота і початкова фаза гармонічного сигналу,  $\delta$  - крок дискретизації, що може бути визначений за теоремою Котельникова;  $v$  - відліки (моменти часу спостереження);

У багатьох випадках амплітуда  $A$  сигналу є відомою. У якості інформативного параметра сигналу виступає один із неенергетичних параметрів: частота коливання або початкова фази, тому його необхідно вимірювати [2, с.156].

Досліджувана в роботі негауссівська завада  $n_v$  описується кінцевою послідовністю моментів або кумулянтів (кумулянтних коефіцієнтів). При цьому розглядається випадок, коли дисперсія завади  $\chi_2$  і її коефіцієнт асиметрії  $\gamma_3$  відмінні від нуля, а інші з розглядуваних кумулянтних коефіцієнтів вищих порядків строго дорівнюють нулю. Випадкові величини, що описують такі завади, були введені й обґрунтовані в роботі [3] та мають назву асиметричних випадкових величин 1-го типу.

**Метою даної роботи** є синтез та аналіз алгоритмів вимірювання неенергетичного параметру (частоти або початкової фази) гармонічного сигналу за допомогою методу максимізації поліному при степені  $s = \overline{1,6}$  при апріорно відомих параметрах  $\chi_2$  і  $\gamma_3$  асиметричної завади 1-го типу.

Для знаходження оцінки неенергетичного параметра використовується метод максимізації поліному [3]. Для рівняння максимізації поліному необхідно знаходити вагові коефіцієнти. В роботі синтезовано алгоритми вимірювання неенергетичного параметру гармонічного сигналу при асиметричній заваді 1-го типу при степенях поліному від 1 до 6. Результати є доволі громіздкими тому, як приклад, розглянуто схемну реалізацію алгоритму вимірювання частоти/(початкової фази) гармонічного сигналу при асиметричній заваді 1-го типу з відомими параметрами при ступені поліному  $s = 3$ .

Проведено аналіз асимптотичних властивостей кожного степеневого алгоритму, для чого було знайдено і проаналізовано аналітичні вирази дисперсій оцінок, які описують їх точнісні характеристики. В результаті аналізу алгоритмів встановлено, що з ростом ступеня поліному точнісні характеристики можуть або підвищуються або залишатися сталими. Ефективність опрацювання сигналу залежить від того, наскільки статистичний характер завади відрізняється від гауссівської моделі. А саме чим більше коефіцієнт асиметрії  $\gamma_3$  відрізняється від нуля, тим більший виграш можна отримати в опрацюванні сигналу при використанні поліному більш високого ступеня.

#### ***Література:***

1. Малахов А.Н. Кумулянтный анализ негауссовских случайных процессов и их преобразований. - М.: Сов. радио, 1978. – 376 с.

2. Сосулин Ю.Г. Теоретические основы радиолокации и радионавигации. – М.: Радио и связь, 1992. – 304 с.
3. Кунченко Ю.П. Полиномиальные оценки параметров близких к гауссовским случайных величин. Ч.1. Стохастические полиномы, их свойства и применение для нахождения оценок параметров. – Черкассы: ЧИТИ, 2001. – 133 с.

*Гавриш О.С., к.ф.-м.н., доцент*

*Кохан М.С., магістр*

*Черкаський державний технологічний  
університет, Черкаси*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ УКХ АНТЕН ДЛЯ МІСЦЕВОГО ЗВ'ЯЗКУ**

Місцевий зв'язок використовується у випадках, коли відстань між об'єктами складає декілька десятків кілометрів. Для встановлення такого зв'язку доцільно використовувати УКХ діапазон і гостро направлені антени. Проте, в багатьох випадках можна обмежитися більш простими конструкціями вертикальних антен. Місцевий зв'язок необхідний для спілкування між близько розташованими населеними пунктами, експедиціями, під час стихійних лих. При надзвичайних ситуаціях мобільний зв'язок може швидко вийти з ладу, для поширення коротких хвиль характерна мертва зона, тому чи не єдиною альтернативою для здійснення радіозв'язку є УКХ зв'язок.

Різноманітність конструкцій вертикальних антен і жорсткі вимоги до їх узгодження і форми діаграми направленості обумовлюють необхідність їх дослідження засобами комп'ютерного моделювання. Таким чином, моделювання вертикальних антен УКХ діапазону в сучасній програмі моделювання антен та дослідження її параметрів і характеристик є **актуальною задачею**.

**Метою роботи** є аналіз параметрів та дослідження направлених властивостей вертикальних антен УКХ діапазону, що використовуються для місцевого зв'язку.

В даній роботі досліджувалися вертикальні УКХ антени за допомогою програми GAL-ANA. Прграма має зручний русифікований інтерфейс, досить проста в освоєнні і використанні. У зв'язку з тим, що програма використовує метод моментів, опис антени необхідно робити як набір одиночних проводів.

УКХ GP (*Ground Plane*) електрично практично нічим не відрізняються від своїх КХ аналогів, за винятком більш жорстких вимог до узгодження. Для використання антен для місцевого зв'язку необхідно, щоб максимум випромінювання основної пелюстки був під невеликими кутами до горизонту [1].

Проведене моделювання чвертьхвильової *Ground Plane* антени, для узгодження якої з 50-омним фідером противаги укорочені на  $0,1 \lambda$  [2]. Підсилення такої антени становить 3,64 дБі, що обумовлено круговою азимутальною діаграмою направленості. КСХ<sub>50</sub> антени становить 1,06.

У випадку, якщо антена працює в умовах сильних електричних завад, то доцільно використовувати петльові вертикали. Узгодження їх опору з опором фідеру досягається за рахунок вибору трубок різного діаметру, що формують бічні сторони петлі. Досліджувана антена [2] працює на частоті 144 МГц, має підсилення 3,14 дБі, а КСХ<sub>50</sub> також практично не відрізняється від 1.

На практиці часто використовують  $5/8\lambda$  *Ground Plane*, проте при використанні таких антен на УКХ діапазоні більш тяжко досягти узгодження з фідером, порівняно з іншими конструкціями [1]. Найбільш поширеним варіантом вертикального  $\lambda/2$  диполя на УКХ є J-антена, конструкція якої дозволяє легко досягати узгодження з будь-яким фідером [1, 2]. Підсилення антени невисоке і складає 2,77 дБі, максимум випромінювання спостерігається під кутом 14 градусів. Опір антени близький до 50 Ом з малим значенням реактивної складової, тому КСХ дорівнює 1,09.

На УКХ знайшли застосування дводіапазонні J-антени, що працюють на кратних гармоніках. В обох частотних діапазонах вдається досягти задовільного узгодження антени з фідером і прийнятне значення підсилення. Недоліком такої антени є те, що значна частина випромінювання направлена вгору. Для усунення цієї проблеми середню частину антени складають в двопровідну лінію, в результаті чого отримуємо вертикальну дводіапазонну дипольну антену. Другим альтернативним варіантом покращення направлених властивостей антени є додавання біля середньої частини  $1,5\lambda$  диполя двох *slave* напівхвильових диполів, які дозволяють компенсувати вплив на загальне випромінювання протифазних струмів [1, 2].

Відмітною особливістю всіх антен є їх діаграми направленості,

основна пелюстка випромінення яких направлена під невеликими кутами до горизонту, що дозволяє ефективно використовувати ці антени для місцевого зв'язку.

#### ***Література:***

1. Гончаренко И.В. Антенны КВ и УКВ. Часть VI. УКВ антенны. - М.: ИП РадиоСофт, 2014. — 332 с.
2. Моделі антен VHF verticals Режим доступу: <http://dl2kq.de/mmana/4-3-51.htm>

*Гавриш О.С., к.ф.-м.н., доцент  
Ничипурук Д.Д., магістр  
Черкаський державний технологічний  
університет, Черкаси*

## **МОДЕЛЮВАННЯ НАПРАВЛЕНИХ АНТЕН ОБЕРТОВОЇ ПОЛЯРИЗАЦІЇ З ТУРНІКЕТНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ**

Розвиток різних галузей радіоелектроніки викликало практичну потреба у антенах, які забезпечують випромінювання і достойний прийом еліптично поляризованого поля. Різні конструкції антен мають різні параметри і діаграми направленості. Для вибору оптимальної антени доцільно використовувати сучасні програми моделювання антен, зокрема GAL-ANA (остання версія популярної програми Mmana). Отже, дослідження параметрів і характеристик антен обертової поляризації засобами комп'ютерного моделювання є **актуальною задачею**.

Для створення направленої антени обертової поляризації необхідно взяти дві однакові антени Уда-Ягі, що влаштовують по параметрам, далі необхідно їх розташувати на одній траверсі, перпендикулярно одна іншій, після чого подати живлення з фазовим зсувом 90°. Такі антени називаються Cross Uda-Yagi (від англ. cross - хрест) або Уда-Ягі з турнікетними (хрестоподібними) елементами [1].

**Мета роботи** полягає в тому, щоб використовуючи віртуальні моделі направлених антен обертової поляризації з турнікетними елементами, знайти їх основні параметри (підсилення, КСХ, імпеданс тощо) та визначити вплив кількості елементів на коефіцієнт еліптичності та побудувати 2D та 3D діаграми направленості досліджуваних антен та визначити вплив кількості елементів на форму діаграми направленості.

Антенa обертової поляризації з турнікетними елементами, яка характеризується коефіцієнтом еліптичності, близьким до 1, має кількість елементів не менше 5 [1, с.216]. Показано, що підсилення такої антени становить 10,55 dBi, що вказує на гарні її направлені властивості, а КСХ антени становить 1,04 при 50-омному фідері, що свідчить про ідеальне узгодження антени і фідера.

Оцінювати коефіцієнт поляризації можна графічно, за методикою, суть якої полягає в наступному. Модель антени поміщається на висоту  $10...30\lambda$  над ідеальною землею і її сумарна зенітна ДН порівнюється з ДН цієї ж антени у вільному просторі. Для тих напрямків, де форма ДН рівна як у вільному просторі, коефіцієнт еліптичності дорівнює 1, тобто поляризація кругова [1].

В даній роботі, для визначення коефіцієнт поляризації модель антени поміщається на висоту  $10\lambda$  (21 метр) над ідеальною землею. Сумарна зенітна діаграма направленості має незначний флюктууючий характер, що вказує на майже відсутність відхилення поляризації від кругової. Для зменшення рівня бічних пелюсток, що негативно впливають на форму діаграми направленості, розглянуто антену обертової поляризації з більшим числом турнікетних елементів. Коефіцієнт підсилення такої антени  $G_a$  дорівнює 14,15 dBi. КСХ становить 1,22, що вказує на гарне узгодження.

Розглянуто, як зміняться параметри та характеристики 5-елементної антени обертової поляризації з турнікетними елементами на частоті 144 МГц, якщо збільшити кількість елементів до дванадцяти. Підсилення антени  $G_a$  зростає до 15,73 dBi, що на 5,18 dBi краще порівняно з 5-елементною антеною. Хвильовий опір антени має помітно відмінне від нуля значення реактивної складової, що вказує на деяке погіршення узгодження. Втім значення КСХ антени становить 1,21 при 50-омному фідері, що свідчить про гарне узгодження антени і фідера.

Оскільки для аналізу було обрано антени, що працюють в двох різних частотних діапазонах, розглянемо, як зміняться параметри та діаграма направленості 9-елементної антени обертової поляризації з турнікетними елементами на частоті 432 МГц, якщо збільшити кількість елементів до чотирнадцяти. Коефіцієнт підсилення такої антени  $G_a$  дорівнює 16,46 dBi, що на 2,3 dBi краще порівняно з

підсиленням 9-елементної антени. КСХ становить 1,09, що вказує на дуже гарне узгодження антени і фідера з опором 50 Ом. Діаграма направленості 14-елементної антени має більш вузьку основну пелюстку, що вказує на покращення її направлених властивостей порівняно з ДН 9-елементної антени

Показано, що з ростом числа елементів антени поліпшується коефіцієнт еліптичності, тобто зменшується ізрізаність ДН за рахунок відбиття від землі і збужується основна пелюстка діаграми направленості.

### ***Література:***

1. Гончаренко И.В. Антенны КВ и УКВ. Часть VI. УКВ антенны. - М.: ИП РадиоСофт, 2014. — 332 с.

*Шевченко Наталя Юрївна, к.е.н., доцент,  
Шпаченко Наталія Олександрівна, магістрант  
Донбаська державна машинобудівна академія,  
Краматорськ*

## **ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ПЕРСОНАЛУ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ КОМПЕТЕНЦІЙ**

Вимоги до кваліфікаційних і спеціальних знань працівників, їх завдання, обов'язки і спеціалізація визначаються професійними стандартами або кваліфікаційними характеристиками професій працівників.

Професійний стандарт – характеристика кваліфікації, яка необхідна для провадження певного виду професійної діяльності, в тому числі виконання певної трудової функції.

Трудова функція – це закріплення обов'язків у договорі, що укладається з співробітником.

Наприклад, до узагальнених трудових функцій програміста можна віднести: розробку і налагодження програмного коду; перевірку працездатності і рефакторинг коду програмного забезпечення; інтеграцію програмних модулів і компонентів та верифікацію випусків програмного продукту; розробку вимог і проектування програмного забезпечення.

В рамках кожної узагальненої функції можна визначити трудові функції, а також необхідні для їх реалізації компетенції, висловлені в знаннях і вміннях.



Для оцінки персоналу на основі аналізу його компетенцій, наприклад, для визначення відповідності працівника займаній посаді, пропонується математична модель на основі статистичних методів обробки експертної інформації [1].

Етап 1. Залучення  $N$  експертів до оцінки знань та вмінь працівників за бальною шкалою. Четвертий рівень – високий (10–12 балів). Знання глибокі, тверді, системні; працівник вміє використати їх для виконання трудових функцій, прийняття рішень відповідно до проблемної ситуації. Третій рівень – достатній (7–9 балів). Працівник має базові знання щодо виконання трудових функцій, а також самостійно використовує знання в стандартних ситуаціях, недостатня ініціативність. Другий рівень – середній (4–6 балів). Працівник виконує стандартні завдання за зразком. Перший рівень – початковий (1–3 бали). Знання працівника фрагментарні.

Етап 2. Обробка експертної інформації статистичним методом – визначення усередненої оцінки рівня знань та вмінь (компетенції).

Етап 3. Згортка знань та вмінь (компетенцій) в межах певної трудової функції. Вагові коефіцієнти трудових функцій можна визначити методом ранжирування.

За значенням рівня компетентності працівника щодо узагальненої трудової функції (відповідності посаді) приймається відповідне управлінське рішення. Наприклад, перевести на посаду рівнем вище (при наявності вакансій), підвищити кваліфікацію за напрямками, що відповідають найбільш низьким оцінкам трудових функцій та т. ін.

Запропонована модель є основою програмного забезпечення для оцінки персоналу на основі аналізу компетенцій.

Діаграма класів програмного забезпечення наведена рис. 1.

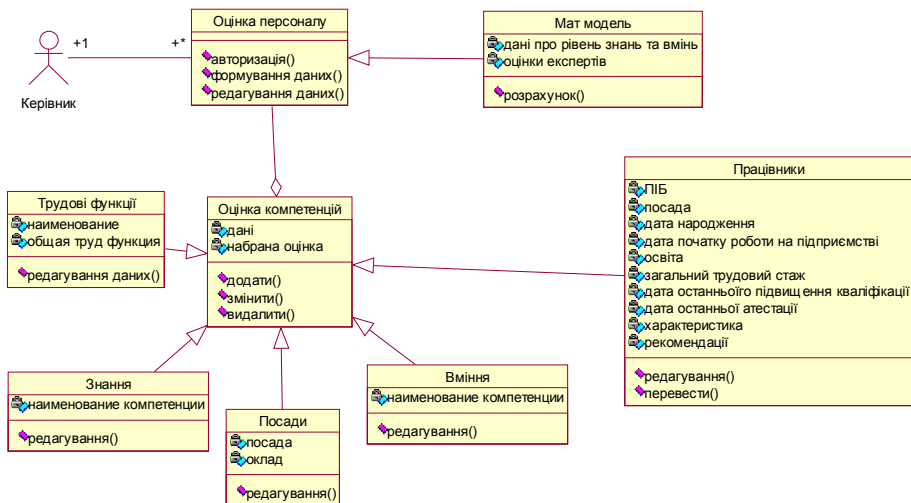


Рис. 1. Діаграма класів

### Список використаних джерел

1. Шпаченко Н.О. Модель оцінки персоналу на основі нечіткого аналізу компетенцій / Н.О. Шпаченко // Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод : матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції, 18–20 квітня 2019 р. / За заг. ред. О. Ф. Тарасова. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – С. 44–46.

*Дмитрієв Вадим Сергійович, к.т.н., асистент  
 Строїтельєва Ніна Іванівна, к.ф.-м.н., доцент  
 Запорізький державний медичний університет,  
 Запоріжжя*

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТОНКОПЛІВКОВИХ СТРУКТУР З БАР'ЄРОМ ШОТТКІ

Тонкоплівкові структури з бар'єром Шотткі (ТСБШ) використовують у високошвидкісних пристроях для систем телекомунікаційного та оптоволоконного зв'язку, зокрема, у пристроях біомедичної електроніки, НВЧ пристроях та ін. Такі пристрої мають суттєві переваги за функціональними можливостями у робочому діапазоні частот порівняно з акустоелектронними

пристроями. Реальні вольтамперні характеристики ТСБШ залежать від технології їх виготовлення.

Точність основних якісних показників ТСБШ (висоти бар'єру  $\phi_B$  та фактору неідеальності  $\eta$ ) залежить від точності вимірювання струму і напруги, а також від методу їх визначення. Відомі методи [1-4] розрахунку параметрів ТСБШ за вольтамперними характеристиками (ВАХ) мають недостатню точність при вимірюванні або потребують досить складних розрахунків.

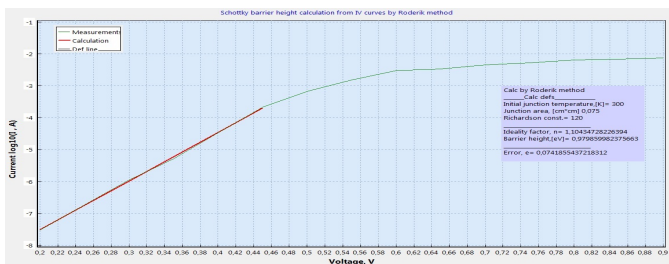
Родерік та Віліамс [1] представили ВАХ з урахуванням параметрів, що описують стаціонарну ВАХ ( $\phi_B$ ,  $\eta$ , послідовного  $R_s$  та шунтуючого  $R_p$  опорів), у вигляді:

$$I = I_0 \exp(qV_{pn}/nkT) [1 - \exp(-qV/kT)] + V_{pn}/R_p \quad (1),$$

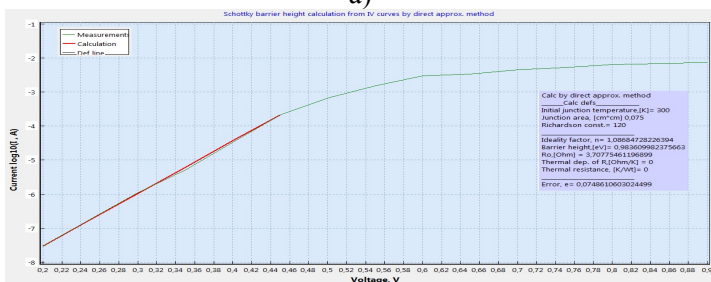
де  $V_{pn} = V - IR_s$  – напруга на переході метал-напівпровідник.

За методом Rhoderick [1] були визначені умови, при яких: внесок послідовного  $R_s$  та шунтуючого  $R_p$  опорів менший за 1%, тому цими параметрами можна знехтувати. У [1] показано, що найбільш простим у реалізації є метод розрахунку параметрів ВАХ згідно Rhoderick, де після побудови ВАХ та проведення апроксимації прямої лінійної ділянки розраховують  $\phi_B$  й  $\eta$ . Недолік методу - відсутність врахування послідовного опору, завдяки чому можуть виникати додаткові помилки при визначенні ділянки ВАХ, де цим впливом нехтують.

У [2,3] для розрахунку параметрів ТСБШ розглянутий метод прямої апроксимації усієї довжини ВАХ (the direct approximation method), описаний у (1), недоліком якого є складні розрахунки. На рисунку 1 показано приклади автоматизованого розрахунку параметрів ТСБШ за ВАХ з використанням програми IVbarrierCalc2 [4], яка полегшує цей процес для двох методів. Причиною збільшення помилки розрахунку  $\phi_B$  у обох методах є зменшення протяжності логарифмічної ділянки ВАХ та підвищення складності визначення його меж.



а)



б)

Рисунок 1. Результати розрахунку параметрів ТСБШ за ВАХ з використанням програми IVbarrierCalc2: а) - метод Rhoderick; б) метод прямої апроксимації.

Таким чином встановлено, що для визначення  $\phi_B$  при невеликій протяжності експонентної ділянки ВАХ метод прямої апроксимації є найбільш точним, оскільки він враховує послідовний опір і ділянку ВАХ при  $V < kT/q$ .

### Список використаних джерел

1. Rhoderick E. H., Williams R. H. Metal-Semiconductor Contacts. Oxford: Clarendon Press, 1988. 252 p.
2. Ferhat-Hamida A., Ouennoughi Z., Hoffmann A., Weiss R. Extraction of Schottky diode parameters including parallel conductance using a vertical optimization method. Solid-State Electronics. 2002. №5. P. 615–619.
3. Direct extraction of semiconductor device parameters using lateral optimization method / A. Ortiz-Conde et al.; Solid-State Electronics. 1999. №4. P. 845–848.
4. Kudryk Ya. Ya., Shynkarenko V. V., Slipokurov V. S., Bigun R. I., Kudryk R. Ya. Methods for determination of Schottky barrier height from I-V curves. CriMiCo'2014, Sevastopol, Crimea, Ukraine, September 7-13, 2014. P.673-674.

Люта Анастасія Володимирівна, к.т.н., доцент,  
Афанасьєва Маргарита Анатоліївна, к.т.н., доцент,  
Макианцев Владислав Геннадієвич, к.т.н., доцент,  
Донбаська державна машинобудівна академія,  
Краматорськ

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАТВЕРДІННЯ СТАЛІ В КРИСТАЛІЗАТОРІ

На виході з кристалізатора скоринка злитка повинна бути рівномірної товщини і утримувати феростатичний тиск рідкої сталі, щоб запобігти прориви металу. Для цього потрібна організація інтенсивного і безперервного відводу тепла від рідкої сталі до охолоджувальної води в кристалізаторі [1]. Двовірна модель не враховує параметри кристалізації в злитку по вертикальній осі Z, тобто в масштабі часу, з цього випливає висновок, що вода витрачається нерационально. Тому пропонується розробити тривимірну модель, яка буде виключати похибки минулих робіт, більш точно описуючи сам процес кристалізації.

Метою роботи є створення тривимірної моделі процесу затвердіння, яка дозволяє розглянути злиток у поздовжньому і поперечному перерізі.

Температура в точці (i, j, k) безперервного злитка в момент часу n+1 обчислюється за формулою:

$$T_{ijk}^{n+1} = \frac{\Delta t}{c(T_{ijk}^n)\rho(T_{ijk}^n)} * \left( \frac{\lambda(T_{ijk}^n)(T_{i+1jk}^n - T_{ijk}^n) - \lambda(T_{i-1jk}^n)(T_{ijk}^n - T_{i-1jk}^n)}{(\Delta x)^2} + \frac{\lambda(T_{ijk}^n)(T_{ij+1k}^n - T_{ijk}^n) - \lambda(T_{ij-1k}^n)(T_{ijk}^n - T_{ij-1k}^n)}{(\Delta y)^2} + \frac{\lambda(T_{ijk}^n)(T_{ijk+1}^n - T_{ijk}^n) - \lambda(T_{ijk-1}^n)(T_{ijk}^n - T_{ijk-1}^n)}{(\Delta z)^2} - \Delta t \cdot v(t) \frac{T_{ijk}^n - T_{ijk-1}^n}{\Delta z} + T_{ijk}^n \right)$$

Для реалізації тривимірної моделі застосовується графічна бібліотека OpenGL [2]. Для цього злиток представляється безліччю

полігонів, що покривають перетину злитка і його межі. Колір кожного полігону визначається температурою відповідної ділянки злитка. З метою візуального розділення рідкої і твердої частини злитка різних діапазонах температур були поставлені у відповідність різні кольорні градієнти. Наприклад, рідкій фазі (від температури кристалізації до температури плавлення) відповідає колірний перехід від червоного до жовтого. Твердій фазі - перехід від блакитного до темно-синього.

Графік розподілу температур по подовжньому перетину безперервнолитого злитка представлений на рисунку 1.

Розподіл температур по подовжньому перетину злитка

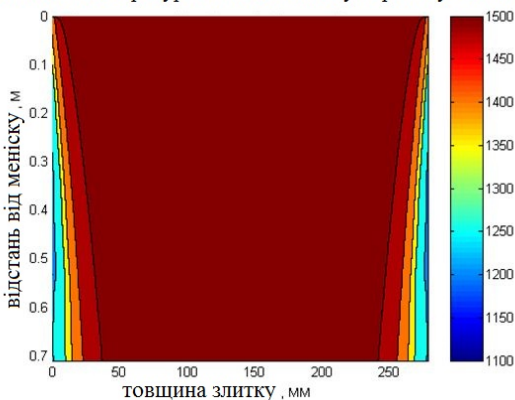


Рисунок 12 – Графік розподілу температур по подовжньому перетину безперервнолитого злитка в кристалізаторі

Графік розподілу температур за поперечним перерізом безперервнолитого злитка в кристалізаторі має такий же вигляд і дає гарне візуальне уявлення про температурний стан всього поперечного перерізу заготовки [2].

Розроблена у статті тривимірною моделлю процесу затвердіння сталі може бути використана у дослідженні процесу утворення скоринки злитка в кристалізаторі різних МБЛЗ.

#### Список використаних джерел

1. Евтеева Д.П., Самойлович Ю. А. Теплотехнические основы технологии конструирования машин непрерывного литья заготовок : Учеб. помощь. - Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-т, 2010. - 135 с.
2. Люта А. В. Розробка тривимірної моделі процесу затвердіння сталі в кристалізаторі / А. В. Люта, В. Г. Макшанцев, М. А. Афанасьєва // Вісник ДДМА. – 2019. – № 1(45). – С. 132-136. – Режим доступу:

[http://www.dgma.donetsk.ua/science\\_public/ddma/Herald\\_1\(45\)\\_2019/article/23.pdf](http://www.dgma.donetsk.ua/science_public/ddma/Herald_1(45)_2019/article/23.pdf)

*Рудик Олександр Юхимович, к.т.н., доцент,  
Мадера Роман Олександрович, магістрант  
Хмельницький національний університет,  
Хмельницький*

## **МОЖЛИВІСТЬ ЗАМІНИ МАТЕРІАЛУ ЗУБЧАСТОГО КОЛЕСА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ ЗІЛ-130**

Однією з найважливіших задач сучасного суспільства в області прикладної науки є створення умов для проведення досліджень, які мають практичну спрямованість і забезпечують умови для швидкої комерціалізації отриманих результатів. Це призводить в остаточному підсумку до розширення й насичення ринку новими та якісними продуктами й послугами.

Здійснення заходів, спрямованих на прискорення розробки й реалізації задач, які відповідають сучасним вимогам – один з основних напрямків науково-технічної політики України. Цим пояснюється інтерес до комп'ютерних технологій, які розглядаються як інструмент, що сприяє підйому й розвитку промисловості й економіки, підвищенню конкурентоспроможності продукції.

Сучасні комп'ютерні технології (CALC-технології – Continuous Acquisition and Life cycle Support) побудовані на основі новітніх інформаційних розробок. Вони відповідають міжнародним стандартам в області спільного використання й обміну інформацією. Один з таких програмних продуктів – SolidWorks [1].

SolidWorks містить у собі ряд прикладних модулів, з яких найбільший інтерес має SolidWorks Simulation [2]. Він заснований на методі скінченних елементів і дозволяє проводити розрахунки на міцність конструкцій у пружній зоні, вирішувати задачі механіки деформованого твердого тіла. Даний модуль дозволяє проводити статичний аналіз деталей і складань, оптимізувати конструкцію, тобто уникати непотрібних витрат на зайвий матеріал. Опираючись на результати, можна зробити конструкцію міцнішою, легшою, витонченішою, тобто економічно вигіднішою й більш практичною.

Об'єктом даного дослідження є можливість заміни матеріалу [3] зубчастого колеса 4-ї передачі (сталь 36ХНМ) коробки передач

автомобіля ЗІЛ-130 на нелеговану (тому дешевшу) сталь 60.

Встановлено: мінімальний коефіцієнт запасу міцності для зубчастого колеса зі сталі 36ХНМ  $n = 2.194$ , а зі сталі 60 –  $n = 1.975$ , що в обох випадках більше допустимого  $[n] = 1,5$  (рис.1).

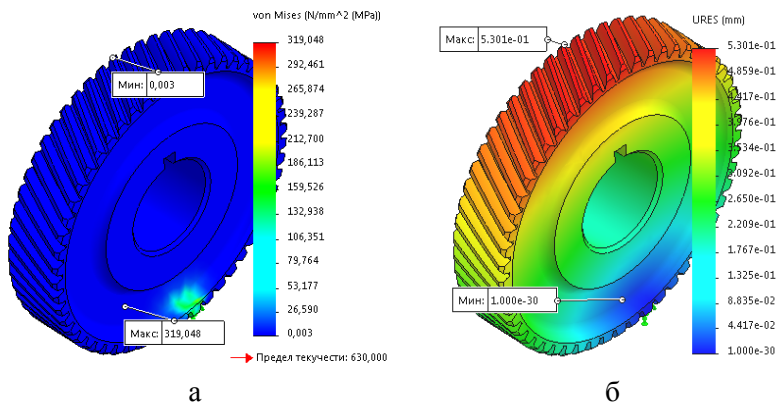


Рис. 1 – Епюри розподілу вузлових напружень (а) й переміщень (б), зубчастого колеса 4-ї передачі коробки передач автомобіля ЗІЛ-130

Висновок: з точки зору забезпечення міцності для виготовлення зубчастого колеса заміна його матеріалу є можливою. Але, враховуючи умови роботи цієї деталі, для підвищення її зносостійкості рекомендується термічна (хіміко-термічна) обробка.

### Список використаних джерел

1. Рудик О. Ю. SolidWorks – CAD/CAE-система технічних вузів / О. Ю. Рудик, П. В. Каплун // Science, society, education: topical issues and development prospects. Abstracts of the 2nd International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Kharkiv, Ukraine. 2020. Pp. 249-253. URL: <http://sci-conf.com.ua/i-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferenciya-science-society-education-topical-issues-and-development-prospects-20-21-yanvarya-2020-goda-harkov-ukraina-arhiv/>
2. Rudyk O. Yu. The impact of the SolidWorks Simulation network quality on the accuracy of the calculations / O. Yu. Rudyk, V. A. Gonchar // Eurasian scientific congress. Abstracts of the 1st International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing. Barcelona, Spain. 2020. Pp. 185-188. URL: <http://sci-conf.com.ua/i-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferenciya-eurasian-scientific-congress-27-28-yanvarya-2020-goda-barselona-ispaniya-arhiv/>



3. Рудик О. Ю. Дослідження можливості заміни матеріалу деталі автомобіля за допомогою SolidWorks Simulation / О. Ю. Рудик, А. А. Тарашевський // Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка» / укл. Н. В. Кононець, В. О. Балюк. – Полтава: КУЕП ПДАА, 2020. – С. 100-102.

*Боровик О. В., д.т.н., професор  
Боровик Л. В., д.п.н., доцент  
Національна академія Державної прикордонної  
служби України імені Богдана Хмельницького,  
м. Хмельницький  
Цветкова В. С.  
Хмельницький національний  
університет, м. Хмельницький*

## **АЛГОРИТМ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАКОНУ ЗМІНИ ШВИДКОСТІ РУХУ КОЛОНИ ТЕХНІКИ**

Одним із важливих завдань, які вирішуються при організації переміщення колони техніки, є визначення оптимального маршруту її руху. Як правило, ця задача розв'язується за критерієм мінімізації часу переміщення колони. Її важливим аспектом є розмічення графа мережі доріг. Відповідним питанням приділена увага авторів у роботах [1-3]. Однак, незважаючи на те, що у вказаних працях було запропоновано підхід і алгоритм вирішення задачі розмічення графа мережі доріг, його застосування обмежене в силу відсутності інструментарію визначення швидкості руху колони у довільній точці маршруту. Зважаючи ж на те, що ця швидкість може бути різною навіть в одній і тій же точці в залежності від моменту часу перебування в цій точці колони, актуальності набуває задача встановлення швидкості руху колони техніки у фіксований момент часу у фіксованій точці в залежності від визначальних характеристик руху.

На змістовному рівні досліджувана задача виглядає так. Дано: мережу доріг, по якій може рухатись колона техніки; склад колони техніки – типи, види транспортних засобів і їх кількість; швидкість руху кожного транспортного засобу в фіксованих точках ребра  $(i, j)$  в залежності від моменту  $T_0$  початку руху колони з точки  $i$  в точку  $j$ .

У якості моменту  $T_0$  може виступати, наприклад, одне із значень  $\{0;1;2;\dots;22;23\}$  год. Знайти закон зміни швидкості руху колони техніки вздовж ребра  $(i; j)$  в залежності від моменту  $T_0$  початку руху колони з точки  $i$  в точку  $j$ .

Авторами обґрунтовано метод вирішення цієї задачі. Алгоритм цього методу, що реалізується для довільного ребра  $(i; j)$  графа, який описує мережу доріг, наступний.

1. Ребро  $(i; j)$  графа розбивається точками  $(i; j)_\omega$  ( $\omega \in \{0;1;2;\dots;s\}$ ), що відповідають моментам часу, в які швидкість колони різна (в які вона дискретно змінює своє значення).

2. Встановлюється швидкість  $v_{(i; j)_\omega}^{T_3}(T_0)$  руху  $i$ -го  $\left(i = \overline{1, n}\right)$  транспортного засобу зі складу колони техніки у точці  $(i; j)_\omega$  в момент часу  $T_0$ .

3. Знаходиться закон  $v_{(i; j)}(T_0)(t)$  зміни швидкості руху конкретного транспортного засобу з часом при фіксованому значенні  $T_0$  вздовж ребра  $(i; j)$  на основі застосування сплайн-апроксимації кубічними поліномами Ерміта до вузлів інтерполяції  $(i; j)_\omega$  [4].

4. Встановлюється закон зміни швидкості руху колони техніки з часом вздовж ребра  $(i; j)$  в залежності від моменту  $T_0$  початку руху колони з точки  $i$  в точку  $j$  за формулою

$$v_{(i; j)}(T_0)(t) = \min \left\{ v_{(i; j)}^{T_3_1}(T_0)(t); v_{(i; j)}^{T_3_2}(T_0)(t); \dots; v_{(i; j)}^{T_3_n}(T_0)(t) \right\}$$

При цьому, слід зазначити, що швидкість колони на різних ділянках може визначатися швидкістю різних транспортних засобів, на що може впливати, наприклад, прохідність техніки, стан дорожнього покриття тощо.

### Список використаних джерел

1. Боровик О. В., Купельський В. В. Методика оцінки ефективності військових перевезень колоною техніки // Системи озброєння і військова техніка. Вип. № 3(59). – Харків: НУВПС, 2019. – С. 25-35.
2. Боровик О. В., Купельський В. В. Розмічення графа мережі доріг при розв'язуванні задачі вибору оптимального маршруту руху колони техніки прикордонної комендатури швидкого реагування // Збірник наукових праць № 2 (76). Серія: Військові та технічні науки. – Хмельницький: Вид. НАДПСУ, 2018. – С. 244-255.
3. Боровик О. В., Купельський В. В. Метод розмічення графа мережі доріг при розв'язуванні задачі вибору оптимального маршруту руху колони техніки прикордонної комендатури швидкого реагування та алгоритм його реалізації // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Вип. № 62. – К: ВІКНУ, 2018. – С. 17-27.
4. Довгий Б.П., Ловейкин А.В., Вакал Е.С., Вакал Ю.Е. Сплайн-функции и их использование. Учебное пособие Киевского национального университета имени Тараса Шевченко. – К: КНУ, 2016.

*Боровик О. В., д.т.н., професор  
Національна академія Державної  
прикордонної служби України  
імені Богдана Хмельницького,  
м. Хмельницький  
Боровик Д. О., Щербанюк С. А.  
Хмельницький національний  
університет, м. Хмельницький*

## **ПОСТАНОВКА ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ ЗАДАЧІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ КОЛОНОЮ ТЕХНІКИ**

На сьогоднішній день питання оптимізації перевезень є надзвичайно важливими в різних галузях людської діяльності. Їх вирішення передбачає розв'язування задач оптимізації складу колони техніки з урахуванням широкого кола факторів [1] та визначення її оптимального маршруту руху [2]. Незважаючи на достатню увагу, яка була приділена в тому числі авторами задачам формування оптимального складу колони техніки та вибору маршруту її руху, задача організації маршу, яка органічно поєднує вказані задачі, ще не до кінця досліджена. Це пояснюється неочевидністю підходів до вирішення такої задачі.

За результатами проведених досліджень автори пропонують наступну постановку оптимізаційної задачі організації перевезень колоною техніки. Дано: сукупність (множину)  $M = \{x_1; x_2; \dots; x_n\}$  транспортних засобів, з числа яких може бути сформовано склад колони техніки для здійснення перевезень особового складу і вантажів ( $x_i$  - умовне позначення конкретного транспортного засобу,  $i = \overline{1, n}$ ) ( $U_1$ ); тактико-технічні характеристики кожного транспортного засобу зі складу цієї сукупності ( $U_2$ ). Також задано мережу доріг, що зв'язують пункт відправлення (точку А) з пунктом призначення (точкою В). Математична модель мережі доріг являє собою розмічений граф  $G$ , вага ребер якого являє час руху колони вздовж них ( $U_3$ ). Необхідно організувати перевезення з точки А в точку В таким чином, щоб: транспортні засоби прибули в точку В з максимальним рівнем готовності ( $K_1$ ); кількість транспортних засобів у складі колони була мінімальною ( $K_2$ ); кількість марок транспортних засобів у складі колони була мінімальною ( $K_3$ ); тривалість маршруту була мінімальною ( $K_4$ ); коефіцієнт готовності кожного транспортного засобу не став меншим допустимого рівня ( $O_1$ ); сумарна вантажопідйомність транспортних засобів зі складу колони дозволила перевезти вантаж ( $O_2$ ); сумарний об'єм кузовів транспортних засобів зі складу колони дозволив перевезти вантаж ( $O_3$ ); сумарна пасажиромісткість дозволила перевезти особовий склад ( $O_4$ ); сумарна витрата пального транспортними засобами зі складу колони не стала більшою наявної кількості пального на маршрут за видами пального ( $O_5, \dots, O_8$ ); запас ходу по моторесурсу не виявився меншим відстані перевезення ( $O_9$ ). При цьому, слід врахувати, що в процесі руху колони час руху вздовж окремих ребер може бути змінним.

На фізичному рівні сформульована задача організації маршруту полягає у комплексному вирішенні двох взаємозв'язаних задач: задачі 1 - вибору доцільного складу колони техніки; задачі 2 - вибору доцільного маршруту її руху.

Модель наведеної має наступний вигляд.

Початкові дані -  $U_1, U_2, U_3$ .

Критерії:  $K_1 \rightarrow \max, K_2, K_3, K_4 \rightarrow \min$ .

Система обмежень -  $O_1, \dots, O_9$ .

Знайти  $M_o = \{x_1; x_2; \dots; x_r\}$  - доцільний склад колони техніки,

$V_o = \{v_1; v_2; \dots; v_z\}$  - доцільний маршрут її руху.

### Список використаних джерел

1. Боровик О. В., Рачок Р. В., Боровик Л. В., Купельський В. В. Математична модель задачі формування складу транспортної колони прикордонної комендатури швидкого реагування та її програмно-алгоритмічна реалізація // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Вип. № 55. – К: ВІКНУ, 2017. – С. 17-30.
2. Боровик О. В., Рачок Р. В., Боровик Л. В., Купельський В. В. Методика вибору оптимального маршруту руху колони техніки по нестационарній мережі доріг // Радіоелектроніка, інформатика, управління (РІУ) Вип. № 4(51). – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – С. 111-120.

*Воробкало Тетяна Василівна, к.т.н., доцент  
Мельниченко Віталій Васильович  
Черкаський державний технологічний  
університет, Черкаси*

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АЛГОРИТМІВ ОЦІНЮВАННЯ КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛУ ПРИ ВПЛИВІ НЕГАУССІВСЬКИХ ЗАВАД

Радіолокаційні системи вимірюють не тільки різні геометричні величини, які характеризують розташування об'єкту (відстань до об'єкту, напрям на об'єкт), але і параметри руху об'єкту. Одним з важливих параметрів руху, що підлягає визначенню в радіосистемах є швидкість: радіальна та кутова [1].

Але будь-які теоретичні результати потребують

експериментального підтвердження. Зазвичай, реалізація технічних завдань пов'язана з великими труднощами апаратного виконання, а також часто вимагає великих матеріальних витрат. Але в даний час, у зв'язку з інтенсивним розвитком обчислювальної техніки, з'явилася можливість підтвердження теоретичних результатів за допомогою комп'ютерного імітаційного моделювання, яке знаходить широке застосування в різних областях науки і техніки, зокрема, в статистичних задачах обробки інформації.

Метою даної роботи є синтез алгоритмів оцінювання радіальної швидкості руху джерела випромінювання гармонічного сигналу на тлі негауссівських завад та проведення імітаційного комп'ютерного моделювання отриманих алгоритмів.

Радіальна швидкість є проекція вектора швидкості руху джерела на напрям "приймач-випромінювач". В РЛС для визначення радіальної швидкості використовується ефект Допплера – зміна частоти електромагнітних коливань, що приймаються, при зміні відстані між приймачем і випромінювачем радіохвиль.

Зазвичай для оцінювання параметрів сигналів, що приймаються на фоні завад використовуються класичні методи. Відомо, що класичні методи оцінювання параметрів є оптимальними при знаходженні оцінок параметрів сигналів, що приймаються в умовах впливу гауссівських завад. Але на практиці, часто характер розподілу завад відрізняється від гауссівського, тобто завади є негауссівськими і необхідно використовувати інші методи. Одним з таких методів є метод максимізації поліному, який базується на використанні степеневих стохастичних поліномів та моментно-кумулянтному описі випадкової величини [2].

Тому в роботі, відповідно до метода максимізації полінома, побудовані алгоритми оцінювання доплерівського зсуву частоти до третього степеня стохастичного поліному включно.

Проведено аналіз асимптотичних властивостей кожного степеневого алгоритму, для чого знайдено і проаналізовано аналітичні вирази дисперсій оцінок, які описують їх точнісні характеристики. В результаті аналізу алгоритмів встановлено, що з ростом степеня поліному точність оцінювання підвищуються. Ефективність опрацювання параметрів сигналу залежить від того, наскільки статистичний характер завади відрізняється від гауссівської моделі. А

саме, чим більше кумулянтні коефіцієнти вищих порядків відрізняються від нуля, тим точніші алгоритми.

Для проведення комп'ютерного моделювання розроблені алгоритми реалізовані в програмному середовищі MathCAD. В ході імітаційного моделювання паралельно знаходяться оцінки без урахування негауссовості завади (при першому степені стохастичного поліному) та з врахуванням негауссівського характеру завади (при другому та третьому степенях поліному) і відбувається порівняння точності отриманих оцінок.

Результати проведення комп'ютерного моделювання оцінювання радіальної швидкості руху джерела випромінювання гармонічного сигналу на тлі негауссівських завад, підтверджують правильність теоретично розроблених математичних моделей, методів і алгоритмів. Отримані результати показують ефективність застосування математичної моделі спостережуваної випадкової величини у вигляді адитивної суміші корисного сигналу і негауссівської завади, а також можливість підвищення точності оцінювання параметру сигналу за рахунок врахування негауссівського характеру завади, у вигляді кумулянтних коефіцієнтів вищих порядків.

Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення існуючих доплерівських радіолокаційних систем, що працюють в умовах впливу негауссівських завад.

#### **Список використаних джерел:**

1. Сосулин Ю.Г. Теоретические основы радиолокации и радионавигации. – Москва. Радио и связь. 1992. – 303 с..
2. Кунченко Ю.П., Лега Ю.Г. Оценка параметров методом максимизации полинома К.: Наукова думка, 1992.-180с.

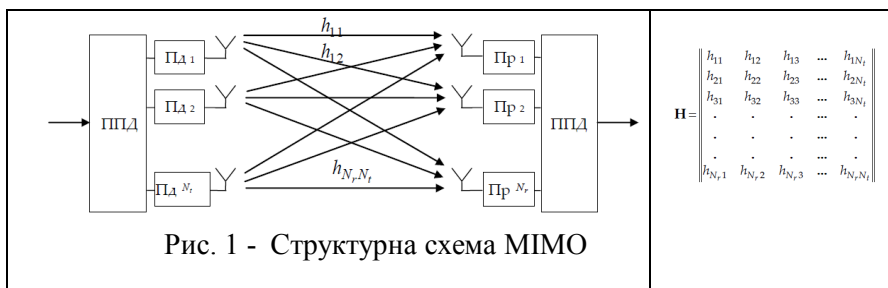
*Воробкало Тетяна Василівна, к.т.н., доцент  
Онищенко Антон Олександрович  
Черкаський державний технологічний  
університет, Черкаси*

## **МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КАНАЛУ ЗВ'ЯЗКУ ПРИ РОЗНЕСЕНОМУ ПРИЙОМІ СИГНАЛУ**

Завмирання - одне з найістотніших спотворень, що вносяться радіоканалом. Завмирання може бути в частотній і в часовій області.

Існує кілька способів мінімізації впливу завмирань на продуктивність системи зв'язку. Якщо існує можливість прийому декількох реплік переданого сигналу по різних каналах, то висока ймовірність того, що хоча б один з каналів забезпечить необхідну якість сигналу в приймачі. Прийом сигналів по різних каналах з подальшою обробкою називається рознесеним прийомом. Існує кілька типів рознесеного прийому, що використовується в деяких системах радіозв'язку: просторове рознесення; частотне рознесення; часове рознесення.

В сучасних системах зв'язку використовують технологію з рознесеним прийомом та передачею яку називають MIMO (Multiple Input Multiple Output - множинний вхід множинний вихід) (Рис.1). Це технологія, яка використовується в бездротових системах зв'язку (WIFI, WI-MAX, стільникові мережі зв'язку) [1].



У каналах радіозв'язку систем MIMO діє комплекс перешкод і спотворень. Матриця коефіцієнтів передачі каналу  $H$  є основною характеристикою каналу MIMO.

На практиці зазвичай розглядають релесвський канал, райсовський канал або гауссівський канал. Данні види завад або досить складно описуються або не враховують характер реальних завад. Тому практичний інтерес представляє оцінювання параметрів каналу зв'язку при негауссівських завадах.

Одним із підходів до опису негауссівських завад є опис за допомогою послідовності моментів, кумулянтів і кумулянтних функцій. На даний час розроблено метод оцінки параметрів випадкових величин – метод максимізації поліному, заснований на використанні опису у вигляді послідовності моментів і кумулянтів [2].



В роботі згідно методу максимізації полінома знаходиться оцінка параметрів каналу зв'язку.

Модель випадкової величини, що спостерігається на вході приймальної системи має наступний вигляд

$$s_{\text{вих}}(t) = h_{ij} \cdot s_{\text{вх}}(t) + n(t)$$

де  $n(t)$  - адитивна негауссівська завада,  $h_{ij}$  - параметри каналу зв'язку, що підлягають оцінюванню.

В якості корисного сигналу розглядається модель гармонічного коливання

$$s_{\text{вх}}(t) = a(t) \cos(2\pi f_0 t + \phi_0(t))$$

В роботі методом максимізації полінома синтезовані алгоритми оцінювання параметрів  $h_{ij}$  при 1, 2 та 3 степенях стохастичного поліному. Отримані рівняння є нелінійними, тому для знаходження оцінок, їх необхідно розв'язувати за допомогою чисельних методів

Також досліджено точність отриманих оцінок. Для цього отримані дисперсії оцінки параметру при кожному степені поліному. При першому степені поліному дисперсія оцінки не залежить від кумулянтних коефіцієнтів, тобто не враховується негауссівський характер завади. При 2 та 3 степенях поліному враховується негауссівський характер завад у вигляді кумулянтів вищих порядків. Показано що залежно від значень, що приймаються кумулянтними коефіцієнтами та степені стохастичного поліному спостерігається зменшення дисперсії оцінок параметрів каналу зв'язку.

Отже на основі запропонованих в даній роботі методів та моделей можна побудувати пристрої для вимірювання параметрів каналу зв'язку при відомих статистичних характеристиках негауссівської завади, які будуть відрізнятися підвищеною точністю.

#### **Список використаних джерел:**

1. Бакулин М. Г., Варукина Л. А., Крейнделін В. Б. Технология ММО: принципы и алгоритмы. — М.: Горячая линия - Телеком, 2014. — 242 с.
2. Кунченко Ю.П., Лега Ю.Г. Оценка параметров методом максимизации полинома К.: Наукова думка, 1992.-180с.

*Ulyana Panovik,  
PhD in Engineering Sciences, assistant professor,  
Roman Petriv,  
PhD in Engineering Sciences, assistant professor  
Ukrainian Academy of Printing, Lviv*

## DETERMINATION OF THE OPTIMAL AMOUNT OF FORCED INK SUPPLY CYCLES INTO THE CONSISTENT STRUCTURE INK PRINTING SYSTEM

The main task of offset printing is to get high-quality images in no time. Therefore, the world trend is to reduce the downtime of printing machines; this reduction is due to decrease the time to set up the offset machine as it prepares for printing.

Depending on the structure of the ink printing system (IPS), the density of form filling with printing elements, the conditions of ink transferring from the form to the paper, the system exit time into the steady mode can take from 300 to 500 cycles of offset machine operation. It is possible to reduce the time of the offset machine's exit to the operating mode by regulating the ink supply from the ink feeder device to the ink distributing group of IPS, i.e. the application of forced ink supply to the input of IPS with subsequent switching of the zonal supply to the working one [1]. The urgent task at this stage is to determine the time of switching, i.e. the optimal amount of forced ink supply cycles. For this purpose, it was developed a method to determine the optimal amount of forced ink supply cycles to the entrance of IPS.

It is suggested to determine the optimal parameters of forced ink supply by computer simulation using the example of an eight-element IPS of consistent structure. For such IPS a mathematical model and structural scheme (Fig. 1) were developed, based on which a simulator was created in the Matlab Simulink environment [2].

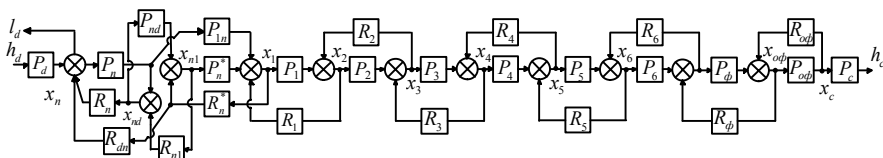


Fig. 1. Structural scheme of the consistent structure ink printing system.

Based on the data of the form filling coefficients  $k_z$ , we determine the flow thickness of ink supply  $h_d$  to the input of IPS, provided that all ink is

transferred to the imprint. We carry out modeling before the output of IPS on the steady mode, obtaining at the same time the normalized values of the ink thicknesses on the imprints  $h_c$ . According to the simulation results, we determine the thicknesses of the return ink zonal flows  $l_d$  that returns back to the ink fountain. We determine the duration of the transition cycles  $N_{TC}$ . We carry out modeling of the IPS at different values of the forced ink supply  $h_{FS}=nh_d$  while controlling the thickness of the return flow  $l_d$ . Upon reaching the predetermined value of the return ink flow thickness  $l_d$ , the zonal ink flow is switched from forced  $h_{FS}$  to working  $h_d$  and the amount of forced ink supply cycles  $N_{FS}$  is determined. Based on receiving the obtained dependence  $N_{TC}=f(n)$ , we determine the optimal value of the forced ink supply in which the amount of the transition cycles  $N_{TC}$  will be minimal.

The results of modeling the IPS operation with the form filling coefficients by printing elements  $k_z=0,2$  are presented in Fig. 2 and Fig. 3. Analysis of graphical dependencies revealed that the optimal reduction of the transition duration to  $N_{TCmin}=32$  cycles will be with the increase of the ink supply by  $n=15$  times and  $N_{FS}=24$  cycles, i.e. the time of the IPS output to the steady mode is reduced in 6,5 times.

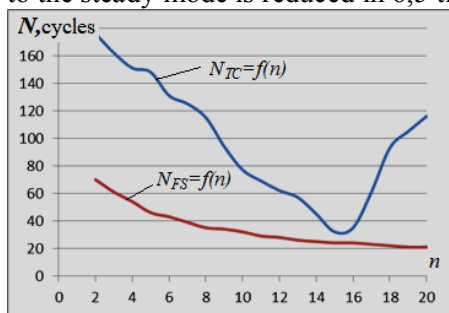


Fig. 2. Graphical dependencies  $N_{TC}=f(n)$  and  $N_{FS}=f(n)$

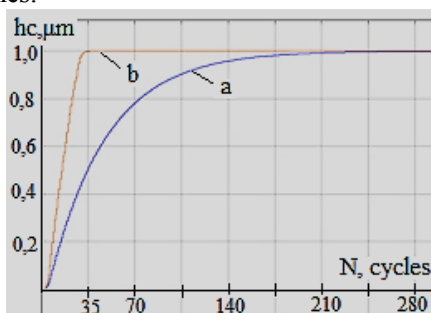


Fig. 3. Transition processes of IPS output to the steady mode: a) at the working supply; b) at forced supply

The method of determining the optimal parameters of forced ink supply offered in the work makes it possible to reduce the time of the offset printing machine's output to the operating mode and to reduce paper waste during the printing process; can serve as a basis for analyzing ink printing systems of any structure.

## References

1. Shtolyakov, V. I., Rummyantsev, V. N. (2011). *Pechatnoye oborudovaniye [Printing equipment]* Moskva: Mosk. gos. un-t pechati [in Russian]

2. M. I. Verkhola, U. P. Panovyk. (2015). Computer determination of the optimal number of ink printing system working cycles for previous ink filling *Computer technologies of printing*, no. 2(34), pp. 59-71.

*Артемчук Володимир Олександрович, к.т.н., с.н.с., с.н.с.,  
Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є.  
Пухова НАН України, Київ*  
*Каменева Ірина Петрівна, к.т.н., с.н.с., с.н.с.,  
Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є.  
Пухова НАН України, Київ*  
*Кириленко Юрій Олександрович, аспірант  
Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є.  
Пухова НАН України, Київ*  
*Ковач Валерія Омелянівна, к.т.н., заступник директора  
Навчально – науковий інститут неперервної освіти  
Національного авіаційного університету, Київ*  
*Попов Олександр Олександрович, д.т.н., с.н.с., завідувач  
відділу Державна установа «Інститут геохімії  
навколишнього середовища НАН України», Київ*  
*Яцишин Андрій Васильович, д.т.н., с.н.с., Державна  
установа «Інститут геохімії навколишнього  
середовища НАН України», Київ*

## **РІДКІ РАДІОАКТИВНІ СЕРЕДОВИЩА ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ВИКИДУ**

Протягом багатьох десятиріч атомна енергетика забезпечує значну долю загального виробництва електроенергії України, тому стабільне функціонування атомної енергетики є необхідною умовою стабільного економічного розвитку країни. На сьогодні в Україні головним напрямом теорії та практики забезпечення безпечної експлуатації АЕС є вирішення комплексних питань щодо мінімізації рівня ризику із застосуванням принципу ALARA. ALARA — один з основних критеріїв, сформульований Міжнародною Комісією з радіологічного захисту з метою мінімізації шкідливого впливу іонізуючої радіації, який передбачає підтримку на можливо низькому і досяжному рівні як індивідуальних (нижче меж, встановлених діючими нормами), так і колективних доз опромінення, з урахуванням соціальних і економічних чинників [1].

Проведення імовірнісного аналізу безпеки для енергоблоків українських АЕС та введення вимог НРБУ-97/Д-2000 щодо потенційного опромінення населення в останні десятиріччя виникла потреба у більш реалістичному та прецизійному моделюванні небезпечних подій на АЕС, пов'язаних з порушенням нормальної експлуатації (події, частота реалізації яких може перевищити значенням 0,01 1/рік). Після проведення імовірнісного аналізу безпеки до таких подій віднесено аварії із розливом рідких радіоактивних середовищ (РРС). Одна з представницьких подій, що пов'язана із розливом радіоактивної важкої води, сталася на пакистанській АЕС Карачі (енергоблок № 1) у серпні 2017. Внаслідок локалізації розливу було переопромінено 4 особи. Ефективна дози опромінення одного з ліквідаторів досягла значення майже 40 мЗв, що у 2 рази перевищує встановлений нормами Пакистану ліміт дози для персоналу. За результатами розслідування ця подія була класифікована 2 рівнем за шкалою INES. Події такого типу також мали місце і в Україні.

Під РРС розуміють рідкі розчини, до складу яких входять домішки радіоактивних ізотопів (можливо пов'язаних у високомолекулярні комплекси). Ізотопний склад РРС визначається, насамперед, джерелом напрацювання радіоактивних домішок.

РРС на АЕС можуть бути представлені в різному вигляді: рідини технологічних контурів; рідкі радіоактивні відходи; дренажні та дезактиваційні стоки; вода, що застосовується для промивки іонообмінних фільтрів; стоки спецпралень і душових; забруднені води хімлабораторії [2].

У той же час, РРС можуть розташовуватись: як у гермооб'ємах енергоблоків АЕС, так і за його межами (наприклад, у спецкорпусі). На енергоблоках України температури РРС можуть досягати 320°C (під тиском), у трубопроводах та баках спецкорпусів можливі коливання в межах від 40 до 100°C, залежно від шляхів зливу радіоактивних стоків [3]. Для аварій із розливом таких середовищ характерна інтенсивна тепловіддача за рахунок випаровування рідини – утворення паро-аерозольних форм, які в подальшому локалізуються на матеріалах очисних або локалізуючих систем – наприклад, на краплинах спринклерної системи або на газо-аерозольних фільтрах вентиляційних установок. У випадках непрацездатності локалізуючих

систем безпеки, реалізуються значні викиди радіонуклідів через нещільності аварійних приміщень.

Ізотопний склад і активність РРС на АЕС сильно варіюється. Наприклад, теплоносій першого контуру та вода басейну витримки АЕС з легководними реакторами являють собою сукупність уламків вимушеного поділу  $^{235}\text{U}$  та  $^{238}\text{U}$ , ізотопів корозійних металів реакторної установки. У межах спецкорпусу радіоактивні середовища можуть витримуватися довгий час і включати в ізотопний склад лише довгоіснуючі радіонукліди ( $^{60}\text{Co}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  та ін.). Аналогічна ситуація спостерігається і на дослідницьких реакторах. Важка вода, що використовується в якості сповільнювача на важководних реакторах, також має високу активність за рахунок наявності в ній тритію [4]. Світові ядерні комплекси напрацьовують та переробляють радіоактивні матеріали (наприклад, паливо для АЕС, ізотопні суміші, ДІВ промислового та медичного призначення). Ядерні комплекси, хімкомбінати та дослідницькі центри також працюють із РРС. Відмінною особливістю цих підприємств у порівнянні з АЕС, з точки зору характеристик використовуваних РРС, є великий спектр радіоактивних розчинів, що беруть участь у технологічних процесах підприємства [5].

Оскільки існуючі математичні та комп'ютерні засоби оцінки радіаційного впливу комплексно не охоплюють особливостей небезпечних подій та мають ряд недоліків стосовно моделювання протікання аварій із розливом РРС [6], тому автори даної публікації планують розробити відповідні засоби з метою аналізу та прогнозування наслідків радіаційного викиду для технологічних приміщень і прилеглих територій, які на відміну від інших засобів враховують параметри складу радіоактивних рідин та проектні умови їх зберігання.

### Список використаних джерел

1. Кириленко Ю.О. Математична модель формування викиду при подіях із розливом радіоактивних середовищ. / Ю.О. Кириленко // Моделювання та інформаційні технології. - 2019. - Вип. 87. - С. 49–60. Doi:10.5281/zenodo.3612242
2. The radiochemistry of nuclear power plants with light water reactors/ Karl-Heinz Neeb, Handbook – Berlin: New York, 1997 – 725 pp.
3. Отчет по анализу безопасности. Анализ проектных аварий. Ровенская АЭС, 2017.

4. Звіт з аналізу безпеки. Дослідницький реактор ВВР-М. Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, 2016
5. IAEA-TECDOC-1267 Procedures for conducting probabilistic safety assessment for non-reactor nuclear facilities, IAEA, Vienna, 2002 – 72 pp.
6. Кириленко Ю.О. Проблема оцінювання радіаційного впливу при аваріях із розливом рідких радіоактивних середовищ / Ю.О. Кириленко, І.П. Каменева // Моделювання та інформаційні технології. - 2018. - Вип. 82. - С. 52-64.

*Держевецький Віталій Володимирович, аспірант  
Донецький національний технічний університет,  
Покровськ*

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ПРИНЦИПІВ «ІНДУСТРІЇ 4.0» З УРАХУВАННЯМ ПОКАЗНИКІВ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО СТАНОВИЩА ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ ТА ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Українська промисловість продовжує своє невблаганне піке. У грудні 2019 р. в порівнянні з відповідним місяцем 2018 р. обсяги промислового виробництва скоротилися на 7,7%. Взагалі протягом останніх п'яти років державний економічний пейзаж не є сприятливим. Валютна надія і опора держави - металургія - впала на 2,5%, машинобудування - на 4,8%. У Донецькій області промисловість зросла на 1,7%, добувна галузь - на 3,8%, переробна промисловість на 2,0%, виробництво хімічних речовин - на 10,1%, гумових і пластмасових виробів - на 2,8%, будівельна діяльність - на 13,8%.

Основні причини гальмування економіки це спад промислового виробництва. За підсумками 4 кварталу минулого року внутрішній валовий продукт вийшов в плюс всього на 1,5%. Для порівняння: в першому кварталі 2019 року ВВП зріс на 2,5%, у другому - на 4,6%, в третьому - на 4,1%. Під кінець року зростання ВВП виявився мінімальним, починаючи з першого кварталу 2016 р [1].

Промисловість в структурі ВВП займає 23-24%, у тому числі, 12% припадає на переробну промисловість, яка в минулому році падала швидше за все. В грудні минулого року промисловість впала на 1,1%, в порівнянні з листопадом 2019 р. і на 8,3%, якщо порівнювати з груднем 2018 р. Падіння промисловості за 2019 р.

склало 1,8%. Для порівняння: в 2018 р., по відношенню до 2017 р., навпаки, було зафіксовано зростання на 1,6%.

Головним пріоритетом сьогодні є формування сучасної промислової політики. Розробити пріоритетні заходи, стратегію розвитку промислового комплексу, в тому числі впровадження інновацій та принципів «Індустрії 4.0», щоб осучаснити промислове виробництво. Саме це лежить в основі відродження вітчизняної промисловості.

Стратегічним напрямом розвитку промисловості України є:

- перехід на інноваційно-інвестиційну модель розвитку;
- підвищення конкурентоспроможності продукції;
- впровадження найсучасніших засобів автоматизації;
- високий рівень технічної оснащеності виробництва.

Не менш важливою складовою сучасної системи автоматизації є інтеграція засобів, пристроїв і методів, які дозволяють використовувати їх з найбільшою ефективністю.

У роботі розглянуто опосередковані методи зважування вантажів у промисловості та побудовано модель системи [2]. **Актуальність обраної теми** обумовлена необхідністю розвитком технологій у промисловості та машинобудуванні, підвищення ефективності процесів зважування вантажів, скороченням витрат на модернізацію обладнання та підвищення живучості механізмів.

У роботі розроблено модель електроприводу мостового крану системи зважування вантажів опосередкованим методом. При побудові розрахункової моделі розроблено ряд загальноприйнятих припущень, які дозволяють спростити систему, не змінюючи характеру основних динамічних процесів [3]. В якості середовища розробки використано програмне забезпечення Matlab Simscape.

Переваги використання: Simulink - моделювання абстрактних речей, на кшталт джерела сигналу, суматора, перетворювача сигналу і тому подібного; Simscape - моделювання фізичних об'єктів, таких як приводу, редуктори, насоси, гідроциліндри. Процес моделювання розроблювального пристрою включає роботу з блоками Simulink і Simscape разом. З'єднання фізичних блоків Simscape з блоками Simulink здійснюється за допомогою блоку-перетворювача (PS-Simulink або Simulink-PS). У таких блоках-перетворювачах можна задавати одиниці виміру для фізичного сигналу.



В даний час ведеться робота зі створення алгоритму технології зважування вантажів опосередкованим методом. За результатами досліджень динамічних і сталих режимів роботи приводу підйому буде розроблено алгоритми роботи пристрою та заходи з комплексної системи захисту і управління вантажопідйомного крану.

### **Список використаних джерел**

1. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 1.03.2020 р.)
2. Держевецький В.В. Дослідження методів вимірювання ваги в промисловості підйомно-транспортними механізмами / В.В. Держевецький. - Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод : матеріали III Всеукр. наук.-техн. конф. - Краматорск; ДДМА, 2019. – С.54-56.
3. Панкратов А.И. Выбор электроприводов подъемно-транспортных машин: Учеб.пособие по дисциплинам «Теория электропривода», «Электрооборудование подъемно-транспортных машин» для студентов электромеханических специальностей / А.И. Панкратов. – Краматорск; ДГМА, 2001. – 212 с.

*Станиціна Валентина Володимирівна, к.т.н., с.н.с.  
Інститут загальної енергетики НАН України, Київ  
Артемчук Володимир Олександрович, к.т.н., с.н.с., с.н.с.  
Інститут проблем моделювання в енергетиці  
ім. Г.Є. Пухова НАН України, Київ  
Згуровець Олександр Васильович, к.т.н., с.н.с.  
Інститут загальної енергетики НАН України, Київ*

## **ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВРАХУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ У СЕРЕДНЬЙ ВАРТОСТІ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ЗА ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ**

В Україні розвинута система централізованого тепlopостачання, теплогенеруючі джерела якої, побудовані в основному ще за радянських часів, морально та фізично застарілі [1]. Тим часом у світі широко впроваджуються нові технології (наприклад, теплові насоси). Для оцінювання та порівняння економічної ефективності різних технологій виробництва енергії використовується показник середньої вартості енергії за життєвий цикл – LCOE, у випадку теплової енергії – LCOH (Levelized Cost of Heat) [2, 3].

Враховуючи проблеми в енергетичній галузі країни [4], постійне зростання як екологічних вимог до спалюючих установок, так і ставок екологічного податку, необхідним є врахування екологічного фактору у показнику LCOH для теплогенеруючих установок, перспективних для будівництва в Україні. Тому у розрахунках необхідно врахувати, окрім загальновідомих складових, наступне: вартість очисного обладнання, яке має забезпечити виконання екологічних нормативів (електрофільтри, рукавні фільтри, циклони, обладнання для зменшення викидів окислів сірки та азоту тощо); вартість експлуатації очисного обладнання (електроенергія, хімічні реактиви, знешкодження вловлених забруднюючих речовин тощо); екологічний податок.

Пропонується середню вартість теплової енергії за життєвий цикл з урахуванням екологічної складової обраховувати за виразом:

$$LCOH = \left( \sum_{t=1}^N \frac{I_t + M_t + F_t + (I_t^{eco} + M_t^{eco} + F_t^{eco})}{(1+r)^t} \right) \div \sum_{t=1}^N \frac{H_t}{(1+r)^t}$$

де:  $t$  – поточний вік системи з початку спорудження (індекс складових витрат);  $N$  – термін існування проекту;  $I_t$  – щорічні інвестиції (капітальні або інвестиційні);  $M_t$  – умовно постійні витрати на обслуговування та ремонт;  $F_t$  – умовно змінні витрати на ресурси – паливо, електроенергія, вода тощо;  $H_t$  – річне виробництво теплоенергії;  $r$  – дисконтна ставка (дисконт), що відображає швидкість здешевлення інвестиційного капіталу з роком;  $I_t^{eco}$  – щорічні інвестиції у очисне обладнання;  $M_t^{eco}$  – витрати на обслуговування та ремонт очисного обладнання;  $F_t^{eco}$  – екологічний податок.

Одним з факторів, що стимулюватиме впровадження заходів для зменшення викидів забруднюючих речовин, буде подальше зростання ставок екологічного податку. Оцінювати вплив зменшення екологічного податку внаслідок впровадження природоохоронних заходів на показник LCOH пропонується за виразом:

$$LCOH = \left( \sum_{t=1}^N \frac{I_t + M_t + F_t + (I_t^{eco} + M_t^{eco})}{(1+r)^t} + \sum_{t=1}^N \frac{F_t^{eco} - \Delta F_t^{eco}}{(1+r)^t} \right) \div \sum_{t=1}^N \frac{H_t}{(1+r)^t}$$

де  $\Delta F_t^{eco}$  – зменшення екологічного податку внаслідок впровадження природоохоронних заходів.

Отже, в роботі запропоновано алгоритми для врахування екологічної складової у показнику «середня вартість теплової енергії за життєвий цикл» та для оцінки впливу зменшення екологічного податку внаслідок впровадження природоохоронних заходів. Для проведення подальших розрахунків та тестування алгоритму доцільним є розробка відповідних програмних засобів.

#### **Список використаних джерел**

1. Bilan, T., & Kaplin, M. (2016). Security Aspects Of The Balance Of Carbonaceous Fuels Under Conditions Of Establishing The New Fuel Supply Schemes In Ukraine. The Problems of General Energy, 23-29.
2. Kuts, G. O., Stanytsina, V. V., & Kobernik, V. S. (2016). Comparative estimate of the cost of thermal energy from the operating and projected heat-generating sources for the systems of heat supply of Ukrain. The Problems of General Energy, 12-18.
3. Kuts, G. O., Malyarenko, O. Y., Stanytsina, V. V., & Bogoslavskaya, O. Y. (2017). Estimation of the state and forecast of structure of the consumption of fuel and energy for heat supply systems of Ukraine with regard for regional peculiarities. The Problems of General Energy, 23-32.
4. Kulyk, M. M., & Zgurovets, O. V. (2018). Features of the use of hydroelectric power plants and battery energy storage systems for frequency stabilization in power systems. Energy Technologies & Resource Saving, (4), 3-11.

*Згуровець Олександр Васильович, к.т.н., с.н.с.  
Інститут загальної енергетики НАН України, Київ  
Артемчук Володимир Олександрович, к.т.н., с.н.с., с.н.с.  
Інститут проблем моделювання в енергетиці  
ім. Г.Є. Пухова НАН України, Київ  
Станиціна Валентина Володимирівна, к.т.н., с.н.с.  
Інститут загальної енергетики НАН України, Київ*

### **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВРАХУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ В ЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ ПОТУЖНИХ НАКОПИЧУВАЧІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА БАЗІ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ**

**Актуальність роботи.** 13 лютого 2020 року Комітет ВР з питань енергетики та житлово-комунальних послуг розглянув

законопроект «Про внесення змін до Закону України «Про ринок електричної енергії» (щодо енергетичної безпеки, балансування енергосистеми та системи накопичення енергії)», яким передбачається, зокрема, і розвиток систем накопичення електроенергії.

**Основна частина.** Плани щодо скорочення шкідливих викидів в атмосферу та зменшення залежності енергетики від викопних палив стали запорукою стрімкого світового зростання частки відновлюваних джерел енергії [1]. Однак, нерівномірний характер вироблення енергії на таких станціях у разі недостатніх обсягів регулюючих потужностей може викликати порушення балансу споживання та генерації енергії, погіршуючи керованість та стійкість енергетичних систем [2, 3]. З іншого боку, часте неспівпадіння по часу наявної генерації та попиту обмежує використання отриманої енергії (обідній пік сонячної генерації та вечірній максимум споживання). Перспективним рішенням цього питання є використання накопичувачів енергії на базі акумуляторів, що підтверджується відповідною динамікою зростання встановлених потужностей таких систем в світі [4, 5, 6]. На відміну від традиційних накопичувачів на базі гідроелектростанцій, де кількість циклів накопичення-генерації майже не обмежена (більше ніж 10 тис. циклів), акумуляторні батареї мають досить обмежений ресурс (від 100 до кількох тисяч циклів) [7], та після його закінчення потребують заміни. Відпрацьовані елементи містять в собі луги, кислоти, важкі метали та інші хімічні сполуки, що можуть бути шкідливими для довкілля. Питання щодо розробки заходів з їх утилізації та переробки мають поставати завчасно ще до появи проблеми, пов'язаної з накопиченням великої кількості токсичних відходів. Побудова як законодавчо-правових та економічних механізмів, так і створення технологічних, а з рештою і виробничих можливостей з утилізації та переробки дозволить не лише попередити забруднення, а й повторно використати у якості сировини матеріали, що містяться у відпрацьованих батареях.

**Висновки.** Проаналізовано тенденції розвитку та сучасний стан енергосистем в площині стрімкого поширення відновлюваних джерел енергії. Вказано на необхідність залучення балансуючих потужностей у вигляді накопичувачів електричної енергії побудованих з використанням акумуляторних батарей. Визначено

екологічні ризики, пов'язані з майбутнім накопиченням значної кількості відпрацьованих батарей, а також доцільності розробки заходів з їх утилізації та переробки. Для прийняття ефективних управлінських рішень в даній сфері необхідно розробити відповідне математичне та програмне забезпечення.

### Список використаних джерел

1. Renewables 2019: Global Status Report. *REN21*. (2019). URL: [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr\\_2019\\_full\\_report\\_en.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_full_report_en.pdf).
2. Kulyk, M.M., Dryomin, I.V., & Zgurovets, O.V. (2018). Investigation of the operating modes of integrated power systems with powerful wind power plants and accumulator batteries. *The Problems of General Energy*, (2(53)), 15-20. doi:10.15407/pge2018.02.015
3. Kulyk, M.M., Dryomin, I.V., & Zgurovets, O.V. (2018). Feasibility of using battery energy storage systems for frequency stabilization in integrated power systems with powerful solar power plants. *Vidnovluyana Energetika*, (3(54)), 6-14.
4. Munsell, M. (2018). Led by Surging Residential Sector, Q2 US Energy Storage Deployments Grow 200% Year-Over-Year. Retrieved from <https://www.greentechmedia.com/articles/read/led-by-surging-residential-sector-q2-us-energy-storage-deployments-grow-200#gs.iadskc>.
5. Rathi, A. (2018). 100,000 homes in Germany now have battery-storage systems connected to the grid. Retrieved from <https://qz.com/1372939/100000-homes-in-germany-now-have-battery-storage-systems-connected-to-the-grid/>.
6. World Nuclear Association. Electricity and Energy Storage. (2019). Retrieved from <https://www.world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/electricity-and-energy-storage.aspx>.
7. Guney, M. S., & Tepe, Y. (2017). Classification and assessment of energy storage systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 1187–1197. doi:10.1016/j.rser.2016.11.102

*Міхєнко Денис Юрійович, к.т.н  
Семіошко Олександр Олександрович, студент  
Донбаська державна машинобудівна академія,  
м. Краматорськ*

## ПРОЕКТ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОТЕЗУ КОЛІННОГО СУГЛОБУ

Колінний суглоб вважається не тільки найбільшим, а так само найскладнішим та уразливим суглобом опорно-рухової системи людини, складається з тібіо-фemorального та пателлофemorального

суглобів. Він утворений виростками та надколінною поверхнею стегнової кітки, верхньою суглобовою поверхнею великогомілкової кітки та суглобовою поверхнею надколінника. Людське коліно, витримуючи високі силові навантаження та моменти, розташоване між двох найдовших важелів тіла, що робить його особливо чутливим [1].

Мета сучасного дизайну протеза – відновити природну і ефектну ходу за допомогою активних та неактивних компонентів, оптимізованих для відтворення характеристик неушкодженої кінцівки [2].

На сьогодні існують деякі варіації аналогів моделювання протезу колінного суглобу. Частіше проектування твердотільних моделей проводилася в САD-комплексах на підставі триангуляційних моделей скелета людини і фасетное поверхонь поліетиленовою проставки (вкладиша) і феморального і тібіальних компонентів суглоба, отриманих при 3D-скануванні [3].

З метою легшого проектування ендопротезу було розроблено програмний комплекс (ПК). Програмний комплекс повинен виконувати наступні функції:

- відображати креслення протезу колінного суглобу;
- давати можливість ввести свої дані, шлях куди буде збережена 3D-модель, а також деякі загальні розміри протезу;
- час проектування 3D-моделі не більше 60 секунд;
- одночасне проектування лише одного протезу
- відображати шлях до папки збереження 3D-моделі;
- запускати SolidWorks;
- проектувати лише один протез за введеними даними
- у програмі повинна бути вбудована коротка довідка щодо експлуатації даного програмного продукту.

Для реалізації ПК для проектування протезу колінного суглобу можна використовувати програмні засоби C# [3] та SolidWorks.

В даному ПК реалізовано два модуля:

- розрахунки навантажень, які відбуваються безпосередньо в самій програмі;
- взаємодія з SolidWorks API

Програмне забезпечення для проектування протезу колінного суглобу являє собою інтерфейс, який складається з компонентів вводу

параметрів людини(1), меню вибору теки для збереження 3D-моделі протезу колінного суглобу (2) та креслення протезу після якого відбуваються розрахунки на навантаження (3) (рисунок 1).

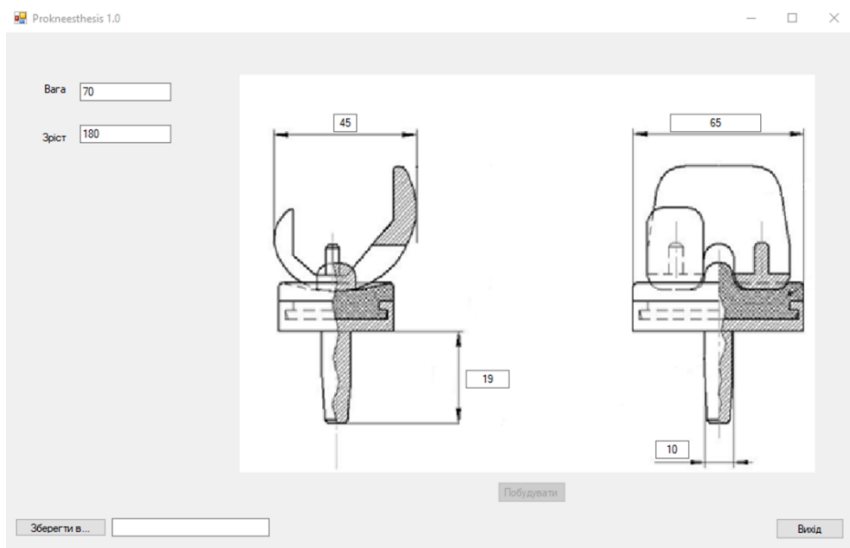


Рисунок 1 - Інтерфейс програмного комплексу для проектування протезу колінного суглобу

#### Список використаних джерел:

1. Анатомія людини : навч. посіб. / Барикова Л. Б. – Івано-Франківськ : [б. в.], 2003. – 71 с.
2. Pitkin, M. R., 2010 Biomechanics of Lower Limb Prosthetics, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
3. Kumbhalkar M.A., Nawghare U., Ghode R., Deshmukh Y. Armarkar B. Modeling and Finite Element Analysis of Knee Prosthesis with and without Implant // Universal Journal of Computational Mathematics. 2013. Vol. 1. P. 56–66.
4. Рихтер Дж. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework / Дж. Рихтер – М.: Русская Редакция, 2002. – 486 с.

Калитка Мирон Іванович, старший викладач  
Українська академія друкарства, Львів

## МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕДАЧІ ФАРБИ У ФАРБОДРУКАРСЬКІЙ СИСТЕМІ ПОСЛІДОВНО-ПАРАЛЕЛЬНОЇ СТРУКТУРИ

Фарбодрукарські системи офсетних машин призначені для стабільного і рівномірного нанесення шару фарби на друкувальні елементи форми під час роботи машини. Процес передачі фарби від входу фарбодрукарської системи до відбитків складається з кількох етапів. Подача фарби фарбоживильним пристроєм в розкочувальну підсистему; розщеплення фарби в зонах контакту валиків і циліндрів; передача фарби накочувальними валиками на друкарську форму; транспортування фарби офсетним циліндром на папір або інший матеріал, що задруковується. Вважається, що визначальним для забезпечення якості друкованої продукції є правильне визначення вхідного завдання подачі фарби, яке пов'язане із щільністю заповнення форми друкувальними елементами [1]. Проте в процесі передачі фарби від дукторного циліндра до відбитків створюються не тільки прямі, а й зворотні потоки фарби, які під дією розтиральних циліндрів будуть зміщуватися ще й в осьовому напрямі. Все це негативно впливає на рівномірність товщини фарби на виході фарбодрукарської системи. Підвищення точності налагодження фарбодрукарських систем, а відповідно якості друкованої продукції є актуальним завданням. Алгоритм вирішення даного завдання продемонстровано на прикладі фарбодрукарської системи послідовно-паралельної структури. Розроблено математичну модель, що описує процес розподілу і передачі фарби у фарбодрукарській системі, фрагмент якої для  $j$ -тої зони циркулювання потоків фарби наведено нижче:

$$XQ_t^j(z) = P_d^j(z)h_d^j(z) + R_t^j(z)P_s^j(z)P_t^j(z)XQ_t^j(z) + [R_t^j(z)R_{11}^j(z) + R_{dt}^j(z)R_t^{*j}(z)]XQ_1^j(z);$$

$$XQ_1^j(z) = [P_{1t}^j(z)P_t^j(z) + P_t^{*j}(z)P_{td}^j(z)]XQ_t^j(z) + P_t^{*j}(z)P_t^j(z)R_t^{*j}(z)XQ_1^j(z) + R_1^j(z)XQ_2^j(z);$$

$$XQ_2^j(z) = P_1^j(z)XQ_1^j(z) + R_2^j(z)XQ_3^j(z);$$



$$XQ_3^j(z) = P_2^j(z)XQ_2^j(z) + R_3^j(z)XQ_4^j(z);$$

$$XQ_4^j(z) = P_3^j(z)XQ_3^j(z) + R_4^j(z)XQ_5^j(z);$$

$$XQ_5^j(z) = P_4^j(z)XQ_4^j(z) + R_{52}^j(z)XQ_6^j(z) + G_{56}^{j(j-1)}(z)XQ_6^{j-1}(z) + G_{56}^{j(j+1)}(z)XQ_6^{j+1}(z);$$

$$XQ_6^j(z) = P_{51}^j(z)XQ_7^j(z) + R_6^j(z)XQ_{f1}^j(z) + G_{67}^{j(j-1)}(z)XQ_7^{j-1}(z) + G_{67}^{j(j+1)}(z)XQ_7^{j+1}(z);$$

$$XQ_7^j(z) = P_5^j(z)XQ_5^j(z) + R_7^j(z)XQ_{f2}^j(z) + G_{75}^{j(j-1)}(z)XQ_5^{j-1}(z) + G_{75}^{j(j+1)}(z)XQ_5^{j+1}(z);$$

$$XQ_{f1}^j(z) = P_6^j(z)XQ_6^j(z) + R_f^j(z)XQ_{of}^j(z);$$

$$XQ_{f2}^j(z) = P_{f1}^j(z)XQ_{f1}^j(z) + P_7^j(z)XQ_7^j(z);$$

$$XQ_{of}^j(z) = P_{f2}^j(z)XQ_{f2}^j(z) + R_{of}^j(z)XQ_c^j(z);$$

$$XQ_c^j(z) = P_{of}^j(z)XQ_{of}^j(z);$$

$$h_c^j(z) = P_c^j(z)XQ_c^j(z).$$

На основі математичної моделі в середовищі Matlab-Simulink побудовано симулятор фарбодрукарської системи, який враховує режими роботи всіх її компонентів. Проведено моделювання та дослідження фарбодрукарської системи при імітаційному відтворенні процесу тиражування відбитків з різною щільністю елементів зображення. Виявлено суттєвий вплив величини коефіцієнтів розщеплення фарби в місцях контакту валиків і циліндрів на перерозподіл товщини фарби між входом і виходом фарбодрукарської системи. Встановлено, що зі зміною коефіцієнтів розщеплення товщина фарби на поверхні відбитків з меншою щільністю елементів зображення змінюється інтенсивніше. Отримана в процесі дослідження інформація дає можливість підвищити точність визначення параметрів вхідного зонального завдання за рахунок компенсації негативного впливу технологічних збурень, що виникають в процесі друкування.

### Список використаних джерел

1. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства / Г. Киппхан; пер. с нем. – М.: МГУП, 2003. – 1280 с.

***Секція 6. Інформаційні  
технології в навчанні та  
управлінні навчальним  
процесом***

*Бойківська Галина Миколаївна,  
кандидат економічних наук  
Національний університет «Львівська  
політехніка», Львів  
Дончак Леся Григорівна,  
кандидат економічних наук, доцент  
Вінницький навчально-науковий  
інститут економіки Тернопільський  
національний економічний університет,  
Вінниця*

## **ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ: ДОСВІД ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН**

Світові тенденції соціально-економічного розвитку багатьох країн світу спонукають до впровадження сучасних інформаційних технологій, спрямованих на забезпечення можливостей безперервної професійної освіти протягом усього життя. Сучасний рівень розвитку комп'ютерної техніки та програмного забезпечення дає широкі можливості щодо розвитку дистанційної освіти.

Дистанційне навчання активно використовується за кордоном, зокрема в США, Японії, західноєвропейських країнах, Австралії. Системи дистанційного навчання у цих країнах відрізняються між собою та формуються з урахуванням економічних, політичних та соціокультурних особливостей країн. Так, у США серед освітніх закладів, що використовують дистанційне навчання, домінують віртуальні університети, а також спостерігається розвиток дистанційного навчання в окремих комерційних компаніях. Взагалі, для США характерним є використання інформаційних комп'ютерних та мережових технологій, що відповідають четвертому поколінню засобів [1]. У Європейських країнах у галузі дистанційного навчання домінують відкриті університети, відбуваються інтеграційні процеси взаємної акредитації вищих навчальних закладів й узгодження високоякісних стандартів освіти. Відзначимо, що рівень технічного оснащення навчального процесу не відповідає американському рівню, але за використовуваними засобами Європейські країни можна віднести до третього покоління засобів [2].

Дистанційна освіта стала невід'ємним елементом світової системи освіти. Сучасний стан розвитку дистанційного навчання в

Україні ще не відповідає вимогам інформаційного суспільства, що прагне інтегруватись у європейську і світову спільноту та стати її рівноправним членом. Україна перебуває на етапі розбудови власної системи дистанційної освіти. Про це свідчать наявність відповідних державних документів, створених для підтримки та розвитку дистанційної освіти, досвід розробки деякими українськими ЗВО системи дистанційного навчання. Але науковий аналіз стану проблеми дистанційного навчання в Україні та досвід його впровадження в практику вищої школи показав, що незважаючи на певні досягнення в цілому, ця педагогічна проблема потребує подальшого дослідження.

Підняти ефективність дистанційної освіти необхідно шляхом вивчення зарубіжного досвіду з метою адаптації найбільш успішних прикладів розвитку системи дистанційної освіти та ефективних закордонних технологій до українського освітнього середовища, що визначає необхідність ґрунтовного аналізу моделей дистанційної освіти, які функціонують у зарубіжних країнах на сучасному етапі, та умов, які сприяють формуванню цих моделей.

Подібно до інших товарів і послуг вища освіта в сучасному суспільстві є об'єктом маркетингу та продажу. Коледжі та університети використовують різні способи, щоб виділитися на ринку і переконати потенційних покупців в унікальності свого навчального закладу. Сюди входять: розробка інноваційних навчальних програм з урахуванням попиту на тих чи інших фахівців на ринку праці; створення спеціальних служб підтримки студентів; маркетинг і просування продукту на ринку освітніх послуг [3].

Також, при впровадженні дистанційної освіти необхідно пам'ятати про вибір між якістю освіти та її масовістю. В умовах конкуренції та глобалізації неприйнятно як скорочення доступу до вищої освіти, так і зниження її якості. Ваажаємо, що альтернативою є реструктуризація освітнього процесу, що передбачає модернізацію методів викладання; навчальних планів та програм; моделей організації навчального процесу; пропорцій використання інноваційних та традиційних методів навчання.

#### **Список використаних джерел**

1. Qayyum A., Zawacki-Richter O. (2018) *Open and Distance Education in a Digital Age*. Springer, Singapore.

2. Гебель, М., Купріянова, В., Мораїс, Р., Колуччі, Е. (2014). *Електронне навчання в європейських вищих навчальних закладах*. Бельгія: Європейська асоціація університетів.
3. Selwyn, N. (2014). *Digital technology and the contemporary university: Degrees of digitization*. London: Routledge.

*Друшляк Марина Григорівна, к.ф.-м.н., доцент  
Сумський державний педагогічний університет  
ім.А.С.Макаренка Суми*

## **PLICKERS ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ ВІЗУАЛІЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ**

Цифрова трансформація освітньої сфери – процес необхідний та незворотній. Застарілі методики викладання, недоступність цифрових технологій для навчального процесу призвели до надзвичайно низького рівня цифрової грамотності в усіх наявних сегментах державної системи освіти. Тому ідея впровадження цифрових технологій, зокрема, засобів автоматизованого контролю знань студентів наразі є актуальною.

Однією з проблем, з якою стикаються викладачі закладів освіти України, є недостатня кількість комп'ютерів та обмежений доступ до комп'ютерних класів. Тому актуальним є залучення власних мобільних пристроїв в освітній процес. Такий підхід отримав назву BYOD (Bring Your Own Device).

Впровадження BYOD-підходу розглядаємо у межах мобільного навчання при організації автоматизованого контролю знань. При цьому останнього часу популярними стають програми Clickers, Plickers, Kahoot, Socrative та подібні до них. Plickers [1] порівняно з іншими програмами такого типу має низку переваг, серед яких не останнє місце займає його вільне розповсюдження та простота у використанні. Для роботи з Plickers потрібні роздруковані паперові картки і лише один мобільний телефон чи планшет для їх сканування. Відповіді студентів автоматично збираються, зберігаються, аналізуються на сайті компанії, і є доступними викладачу.

Щоб почати користуватися додатком, потрібно зареєструватися на сайті <http://plickers.com> і ввести за алфавітом список групи (+New Class). До кожної групи потрібно прикріпити відповідні тести – додати у чергу (Add to Queue).

Викладач роздруковує картки, макети яких доступні для скачування на офіційному сайті у розділі *Help/ Get Plickers Cards*. Кожна картка унікальна і має свій власний номер, який відповідає номеру студента у списку (опитування персоніфіковане). Кожній стороні картки відповідає окремий варіант відповіді – А, В, С, D.

Викладач заздалегідь повинен завантажити на мобільний телефон додаток Plickers. В ході проведення тестування викладачу потрібно зайти на власну сторінку і обрати групу та тест. В цей же час на комп'ютері на сайті потрібно обрати режим *Now Playing*. Викладач ставить запитання (паралельно запитання висвічується на екрані та у мобільному телефоні). Все управління ведеться з телефону, тобто викладач не повинен весь час знаходитися біля комп'ютера,.

Студенти, обравши відповідь, піднімають картки відповідними сторонами догори (рис.1). За допомогою мобільного додатку викладач сканує відповіді студентів у режимі реального часу і результати зберігаються у базі даних (рис.2). Викладач може роздрукувати результати тестування як для всієї групи (*Reports*), так і для кожного окремого студента для проведення роботи над помилками (*Students Reports*). Таблицю з результатами можна експортувати у файл MS Excel (*Export Data to CSV*).



Рис 1. Студенти відповідають на запитання



Рис.2. Сканування відповідей студентів

За результатами використання Plickers в освітньому процесі у якості засобу візуалізованого контролю знань студентів можна стверджувати, що таке використання інтенсифікує процес навчання, привносить елементи інтерактивності у процес контролю; для студентів це своєрідна розвага; студенти не бачать відповідей інших; результати тестування миттєві, вони зібрані у таблиці як для студентів

усієї групи, так і для кожного студента окремо; для кожного студента можна роздрукувати результати тестування за кожним запитанням для проведення роботи над помилками.

#### Список використаних джерел

1. Plickers. [website]. Retrieved from <http://plickers.com>.

*Красніков Кирило Сергійович, к.т.н., ст. викладач  
Дніпровський державний технічний університет,  
Кам'янське*

## АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСІБНИКІВ ДЛЯ ШКІЛ

Сьогодні комп'ютеризація впевнено поширюється у освітньому просторі, зокрема, і в загальній середній освіті. Наразі в Україні впроваджується реформа «Нова Українська школа» (НУШ), яка має на меті підвищення якості навчання, здобуття корисних знань та навичок, компетентностей, і у центрі якої є учень – здобувач освіти. Серед різноманіття інновацій в рамках реформи заплановано впроваджувати інтерактивні електронні програмні засоби у навчальний процес [1], встановлюючи їх як на шкільні комп'ютери, так і на смартфони та планшети.

Проектом передбачено побудову пакету програмних додатків для комп'ютерної техніки, які доповнюють безкоштовні електронні версії підручників (pdf-файли), наявні у вільному доступі, наступними можливостями у відповідності до реформи НУШ:

– Встановлення і оновлення посібників з мережі Інтернет, що забезпечує актуальний стан і швидке виправлення випадкових помилок в підручниках.

– Масштабування сторінок, відтворення аудіо, відео і контекстних анімацій у визначених автором областях сторінки, що підвищить концентрацію уваги на матеріалі для вивчення.

– Зміна послідовності тем посібника, перехід по змісту і словнику, пошук слів покращать навігацію по підручнику з великою кількістю сторінок.

– Створення нотаток і закладок, виділення і копіювання тексту є сьогодні звичайними можливостями під час читання е-підручників.

– Виконання інтерактивних завдань, тестів теоретичних знань, покращує засвоєння матеріалу і дозволяє аналізувати рівень знань шляхом оцінювання як окремих учнів так і груп.

### **Список використаних джерел**

1. Наказ МОН України № 957 від 31.08.18 року «Про проведення експерименту всеукраїнського рівня за темою «Електронний підручник для загальної середньої освіти». URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/5b8/fce/ffc/5b8fceffc3880001062214.pdf> (дата звернення 14.02.2020).

*Кісельов Єгор Миколайович,  
канд. т. н., доцент  
Інженерний інститут Запорізького  
національного університету, м.Запоріжжя  
Строїтелєва Ніна Іванівна,  
канд. фіз.-мат. наук, доцент  
Запорізький державний медичний  
університет, м.Запоріжжя*

## **РОЗРОБКА ДИСТАНЦІЙНОГО КУРСУ «ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА» НА ОСНОВІ ЗАСОБІВ ARDUINO**

Одним із шляхів вдосконалення дистанційного навчання є використання сучасних освітніх технологій, що базуються на застосуванні інформаційних і комунікаційних засобів та мікропрограмних пристроїв. Сьогодні одним із найбільш популярних приладів з вивчення проектування і реалізації електронних систем прийнято вважати мікроконтролерні плати Arduino. Вивчення багатьох інженерних дисциплін передбачає створення різноманітних Arduino – проектів, що є напрямком для подальшого вдосконалення професійних вмінь. У технологіях електронного навчання не завжди є доступними макетні зразки електронних проектів. Крім того, кожна практична реалізація інформаційно-керуючих приладів є обґрунтованою у випадку попередньої її віртуалізації за допомогою сучасних систем моделювання. До таких середовищ стосовно плат Arduino можливо віднести декілька інтегрованих засобів розробки, що дозволяють працювати з майбутнім кодом, не приділяючи увагу апаратному забезпеченню.



На базі системи електронного забезпечення навчання (СЕЗН) ЗНУ Інженерного інституту був створений курс «Електроніка та мікропроцесорна техніка», який викладається для студентів, що навчаються за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно – інтегровані технології». Структура курсу відповідає внутрішнім вимогам ЗНУ до змісту і способів відображення інформаційних джерел та засобів навчання [1].

У першій частині курсу розглядаються питання пов'язані з представленням інформації у вигляді електричних сигналів, математичні основи цифрової електроніки і принципи побудови цифрових логічних схем. При цьому навчальний матеріал на сторінці курсу наведено у вигляді окремих лекцій у форматі .pdf, що також містять гіперпосилання на зовнішні ресурси для поглибленого вивчення окремих питань. У другій частині розглядаються основи мікропроцесорної техніки і засоби розробки електронних пристроїв із застосуванням плат Arduino.

Лабораторний практикум базується на використанні засобів моделювання і розробки пристроїв у галузі електроніки Electronics Workbench у першій частині та Autodesk Tinkercad у другій частині курсу [2]. На сторінці дисципліни розміщено інсталянти безкоштовних версій програмного забезпечення для самостійного використання студентами. On-line емулятор Tinkercad разом з середовищем Arduino IDE використовується для створення і відлагодження ескізних проектів на основі мікроконтролерних плат Arduino. Застосування таких засобів розробки передбачає лише самостійну безкоштовну реєстрацію кожного студента на сайті.

Для проведення контролю теоретичних знань студентів в межах курсу розроблено 6 поточних і один підсумковий тести. Разом з тим, тести використовуються не тільки у якості контрольних засобів, а також і у якості інструментів навчання.

Для здобуття практичних вмінь у курсі передбачено виконання чотирьох лабораторних робіт. Також наприкінці вивчення дисципліни необхідно виконати у захистити індивідуальне завдання зі створення власного проекту пристрою з використанням мікроконтролерних плат Arduino.

Таким чином, використання розробленого курсу дозволяє підвищити якість навчання, активізувати самостійну роботу студентів

з дисципліни і оперативно здійснювати комунікаційні і контрольні функції викладачами, що збільшує ступінь зацікавленості учасників навчального процесу. Наразі авторами курсу проводиться робота зі зменшення рівня статичності теоретичного матеріалу шляхом його організації у вигляді SCORM пакетів.

### Література

1. Кісельов Є. М., Туришев К. О. Інформаційне забезпечення дисципліни «Електроніка та мікропроцесорна техніка». Матеріали 24 науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів, молодих вчених та викладачів. Запоріжжя: П ЗНУ, 2019. Т. 3. С. 58-59.
2. Курс: Електроніка та мікропроцесорна техніка [Електронний ресурс] : Система електронного забезпечення навчання ЗНУ – Режим доступу: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8957> - Дата доступу: лютий 2020.

*Матвійчук Людмила Анатоліївна  
к.п.н., доцент  
Національний університет  
«Чернігівський колегіум»  
імені Т. Г. Шевченка, Чернігів*

## ТРАНСФОРМАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗАВДЯКИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Цифрові технології посіли вагоме місце в житті викладача і студента. Завдяки ним змінюється підхід до передачі та отримання навчального матеріалу, заняття стають більш захоплюючими та реалістичними. Головним питанням організаторів навчального середовища має бути реалізація завдання щодо задіявання якомога ширшого кола мобільних студентів до співпраці.

Впровадження цифрових технологій вимагає великої кількості змін у формуванні компетенції викладача, а це – самостійна робота над собою, пошук нових освітніх теорій, методик, технік навчання..., фундамент, закладений на інформаційно-комунікаційних технологіях (ІКТ). Без сумніву, сучасний викладач має володіти електронними інструментами, особливо, коли популярні онлайн додатки (веб-сервіси), які розширюють можливості та дозволяють створити певний навчальний клімат (середовище), в якому студентам легше засвоїти

навчальний матеріал, а викладачам – простіше працювати зі студентами, не байдужими до вивчення предмету.

Європейська комісія [4] прийняла план дій по втіленню цифрових технологій в навчання з поетапним введенням в життя викладача і навчаемого. А саме: «використання цифрових технологій для викладача; розвиток відповідних цифрових компетенцій і навичок для цифрової трансформації; покращення освіти за рахунок покращеного аналізу даних».

Оскільки інформаційно-комунікаційні технології дуже стрімко змінюються, то виникає потреба у нових способах пошуку і обміну знань [3].

На сьогодні існує чимало цифрових послуг, які можна відобразити в такій хронології [2] : 1. Мультимедійні засоби. 2. Web. 3. Об'єкти навчання. 4. Системи управління навчанням. 5. Мобільні пристрої. 6. Начальний дизайн. 7. Гейміфікація та ігрове навчання. 8. Відкриті навчальні ресурси. 9. Соціальні і громадській СМІ. 10. Віртуальні світи. 11. Електронні книги та розумні пристрої. 12. Масові відкриті онлайн курси. 13. Навчальна аналітика. Запропонована хронологія відображає основні досягнення сьогодення цифрових технологій, які добре вписалися в навчальний процес, без яких неможливо організувати сучасне заняття. Сучасні технології добре впливають на навчальний процес, про що свідчить чимала кількість досліджень [6]. Як стверджують у своїх дослідженнях [7], такі технології допомагають організовувати змішане навчання що, в свою чергу, покращує навчальне середовище.

Результати дослідження [5] доводять, що використання цифрових технологій покращує якість викладання і навчання але, водночас, цифрові технології в навчальному середовищі лишуються досі не розв'язаною проблемою. В більшості своїй цифрові технології у вищих навчальних закладах використовуються в якості викладення на платформу навчальних матеріалів. Важливим напрямом є розробка нових підходів застосування цифрових технологій у викладанні та навчанні, які призведуть до кращих результатів засвоєння нових навиків навчаємих.

### ***Список використаних джерел***

1. Bird, T. (2013). Mobile learning in the 21st Century: Leicester and beyond, Powerpoint presentation, 5th December 2013, available online at <http://www.slideshare.net/tbirdcymru/>.

2. Conole G. Reviewing the trajectories of e-learning \*Електронний ресурс+ / G. Conole. — Режим доступу : <http://e4innovation.com/?p=791>
3. Conole, G. (2013). Designing for learning in an open world. New York, Springer.
4. European Commission (2018): COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS: on the Digital Education Action Plan, Brussels, 2018.
5. Moya, M, Musumba, I, & Akodo, R (2011). Management attitude, support and integration of information communication technologies in higher education in Uganda. Journal of Modern Accounting and Auditing, USA. <http://ahero.uwc.ac.za/index.php?module=csh%26action=downloadfile%26fileid=18409092513601919673425>.
6. Rudman, P. (2014). Gamification and Virtual Worlds, Week 11 material for the Technology-Enhanced Learning Module of the MSc in Learning Innovation at the University of Leicester.
7. Tulinayo, F., Ssentume, P. & Najjuma, R. Digital technologies in resource constrained higher institutions of learning: a study on students' acceptance and usability. Int J Educ Technol High Educ 15, 36 (2018). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0117-y>.

*Переяславська Світлана Олександрівна,  
к. пед. н., доцент  
Смагіна Ольга Олександрівна, к. пед. н.  
ДЗ «Луганський національний університет  
імені Тараса Шевченка»  
м. Старобільськ*

## **ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК НЕВІД'ЄМНИЙ ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ**

Одним з актуальних напрямів розвитку освітніх технологій є гейміфікація. Впровадження ігрових елементів в процес навчання сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів, формуванню інтересу до знань, розвитку навчальної мотивації та ініціативи.

Термін „гейміфікація” вперше з’явився в 2008 році, починаючи з індустрії цифрових медіа і не отримав широкого визнання приблизно до 2010 року [1,2]. Незважаючи на те, що цей термін є відносно новим, в літературі є безліч його визначень. Гейміфікація була визначена як «процес використання ігрового мислення та механіки для залучення аудиторій та вирішення проблем». Kim A. Охарактеризував

гейміфікацію як «використання методів гри, щоб зробити діяльність більш привабливою та цікавою». В свою чергу, на думку Карр К., термін „гейміфікація” пояснюється як використання гри на основі механіки, естетики та ігрового мислення, щоб залучити людей, мотивувати дії, сприяти навчанню та вирішенню проблем. Згідно з позицією Кевіна Вербаха – ведучого відкритого курсу по гейміфікації в рамках проекту онлайн-освіти Coursera, гейміфікація– це використання елементів гри і технологій створення ігор в неігровому контексті.

Гейміфікація в освіті – це процес поширення гри на різні сфери освіти, який дозволяє розглядати гру і як метод навчання і виховання, і як форму виховної роботи, і як засіб організації цілісного освітнього процесу.

Гра так чи інакше завжди була присутня в навчанні. Але, в останні роки зростаючий інтерес до комп’ютерних ігор змусив говорити про гейміфікацію як про один з ключових трендів освіти. Розвиваюче гейміфіковане середовище поступово стає реальним конкурентом традиційним навчальним матеріалами завдяки використанню найкращих програм лояльності, дизайну ігор та поведінкову економіку[3].

Плюси гейміфікація в освітньому процесі – невіддільна зацікавленість учня, його замученість у процес навчання. У грі активізуються психічні процеси учасників: увага, розуміння, інтерес, сприйняття, мислення.

Будь-яка гейміфікована діяльність має можливість різноманітиту навчальний процес, вносячи його елемент розваг. Тим не менш, існують і обмеження: «глибина» і «життєвий цикл» отриманих знань, часовий і технологічний ресурс для розробки ігор. Всі дії з впровадження гейміфікації повинні бути дуже чітко сплановані. Розробка кожного сценарію потребує наявності спеціаліста з великим досвідом. Гейміфікація часто вимагає індивідуального підходу до особистості кожного студента.

Якщо говорити про гейміфікацію всього процесу освіти, то тут можна зустріти різні підходи. Один з них полягає у впровадженні елементів гейміфікації у систему управління навчанням. Другий підхід полягає в паралельній гейміфікації системи керування навчанням і самої системи навчання. Тому ми бачимо, що спектр

застосування гейміфікації в освіті досить широкий, що дозволяє говорити про перспективи цієї технології та її елементів.

#### Список використаних джерел

1. Gamification: Toward a Definition / Deterding S., Khaled R., Nacke L.E., Dixon D. Vancouver : Gamification Workshop Proceedings, 2011. P. 12-15.
2. Groh F. Gamification: State of the Art Definition and Utilization in Proceedings of the 4th Seminar on Research Trends in Media Informatics Institute of Media Informatics, 2012.
3. Zatwarnicka-Madura B. Gamification: current status, trends and development prospects. Actual Problems of the economy, 2016, № 6. P. 376-382.

*Білоус О. А., к.ф.-м.н., доцент  
Сумський державний університет, Суми*

### **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ ЯК ЕЛЕМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗМІШАНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ**

Проблема проміжного та поточного контролю знань і успішності студентів є актуальним питанням організації навчального процесу у вищій школі. Сьогодні все більше вузів переходять на дистанційну форму навчання, тому на перше місце перевірки знань студентів виходить автоматизоване тестування. Організація автоматизованого тестування для перевірки контролю знань студентів включає розробку самих тестових завдань. У Сумському державному університеті, при вивченні дисципліни «Вища математика, під час організації контролю знань за змішаною формою навчання використовувались наступні види тестів: тестові завдання з вибором відповіді; тестові завдання з конструйованою відповіддю; завдання на встановлення правильної послідовності; тестові завдання з елементом введення правильної відповіді.

Тестові завдання з одним або декількома правильними варіантами відповіді використовувались для самоконтролю і для перевірки початкового рівня студентів. Плюси такого виду тестування – в охопленні великого обсягу теоретичного матеріалу. Вони дуже легко розробляються. Мінус – у великому відсотку вгадування і механічному запам'ятовуванні правильних відповідей. За допомогою тестових завдань з відкритою формою відповіді можна перевірити вміння студентів застосовувати отримані знання в знайомій ситуації, а так само виявити рівень розуміння студентами вивченого

теоретичного та практичного матеріалу. Ці тестові завдання виключають механізм вгадування і легкі в розробці.

Тестові завдання на встановлення правильної послідовності оцінюють рівень володіння студентами послідовністю дій і процесів. Тестові завдання на відповідність перевіряють рівень алгоритмічних умінь. Вони ідеальні в розробці, дуже потрібні для проведення поточного контролю, зменшують ефект вгадування. Їх недоліки містяться в незручній формі подання.

Таким чином, автоматизований вид контролю знань мінімізує суб'єктивний фактор при оцінюванні результатів, охоплює весь зміст навчальної дисципліни. Даний вид контролю універсальний, тому його можна застосовувати практично для будь-якої дисципліни.

*Венцель В.А., Исикова Н.П. к.э.н.  
Донбасская государственная  
машиностроительная академия  
Краматорск*

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ КАФЕДРЫ ВО ВРЕМЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ СЕССИИ**

Базовым структурным подразделением факультета является кафедра, которая является основным и определяющим звеном учебно-воспитательного процесса и несет полную ответственность за проведение учебно-воспитательной и методической работы по одной или нескольким схожим дисциплинам и выполнение научной, научно-исследовательской, научно-технической деятельности по определенному направлению [1].

В работе представлен функционал программного обеспечения для автоматизации работы кафедры, что позволит оптимизировать ресурс времени преподавателей. Актуальность данной темы обусловлена темпами развития ИТ-технологий, что в свою очередь обязывает повышать качество образования как обучающихся, так и обучающихся их педагогов [2]. Компетентное использование информационных технологий в образовательном процессе способствуют тому, что имеют место наглядная демонстрация информации, значительная экономия средств и времени, а также

оформление результатов исследований, позволяющих анализировать влияние различных факторов на исследуемые процессы.

Это ПО можно применять для оптимизации сбора данных об успеваемости студентов, что повысит эффективность и объективность контроля обучаемости при значительной экономии времени по следующим направлениям:

1. Получение информационной поддержки (для деканата);
2. Осуществление контроля обучаемости (поиск, анализ, отбор);
3. Разработка графика успеваемости студентов за определенный промежуток времени (триместр, учебный год);
4. Статистический учет данных.

В работе представлен проект динамической базы данных для учета информации об успеваемости студентов кафедры Интеллектуальных систем принятия решений.

The screenshot shows a window titled "Form1" with a search section labeled "Поиск по". Below the label are three buttons: "Предмету", "Студенту", and "Преподавателю". Under each button is an empty text input field. Below these fields is a table with the following columns: "№", "Группа", "Ф.И.О.", "Предмет", "Преподаватель", "Лаб1", "Лаб2", "Лаб3", "Лаб4", "Лаб5", "Лаб6", and "Экзамен". The first row of the table contains an asterisk "\*" in the "№" column, and the rest of the row is empty. The table area below the first row is shaded grey, indicating it is a placeholder for data.

Рисунок 1 – Образец заполняемых ячеек



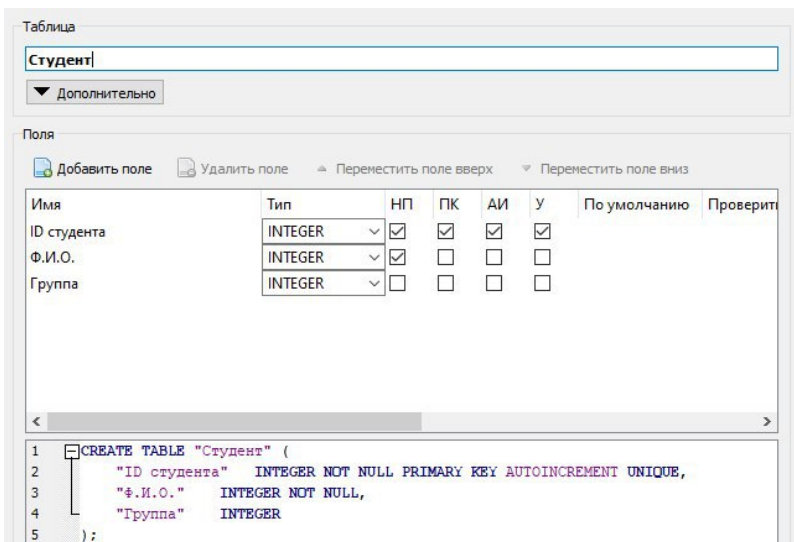


Рисунок 2 – Поиск студента по вводным данным

Само программное обеспечение разработано на основе объектно-ориентированного языка C Sharp, а для сохранения данных выбрана СУБД SQLite. Учтен внутренний уровень доступа (для работников с разным уровнем доступа).

Для улучшения оптимизации работоспособности программы в ней предусмотрен собственный поиск, а также переключение между необходимыми полями, что позволяет повысить продуктивность поиска.

#### Литература

1. СТАТУТ Донбаської Державної Машинобудівної Академії. – Краматорськ, 2013, – 45с.
2. Молодой учёный. Ежемесячный научный журнал № 4 (51) / 2013

*Шевченко Наталія Юріївна, к.е.н., доцент,  
Булига Вікторія Сергіївна, магістрант  
Донбаська державна машинобудівна академія,  
Краматорськ*

## **ОЦІНКА ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНАМИ НА КАФЕДРІ**

Для розрахунку інтегрального показника якості навчання за дисциплінами доцільно сформувані ієрархію критеріїв оцінки (успішність і відвідуваність) і підкритеріїв (для успішності – оцінки студентів по вхідному контролю, контрольним роботам, підсумковому контролю, лабораторним роботам; для відвідуваності – пропуски занять студентами: лекцій і лабораторних робіт), тобто встановити ваги критеріїв і підкритеріїв. Для узагальнення значень критеріїв за кожною дисципліною визначається середнє арифметичне значення критеріїв за всіма групами студентів, яким читалася дана дисципліна в  $t$ -му році.

Критерій успішності для  $i$ -го викладача в  $t$ -му році визначається наступним чином:

$$I_{it}^Y = \sum_{r=1}^R \sum_{c=1}^C X_{rc} \cdot k_c / R, \quad (1)$$

де  $X_{rc}$  – середня оцінка за  $c$ -м підкритерієм успішності  $r$ -ої дисципліни;  $k_c$  – ваговий коефіцієнт підкритерію  $c$ ;  $C$  – кількість підкритеріїв даного критерію;  $R$  – кількість дисциплін, що читаються  $i$ -м викладачем.

Критерій відвідуваності для  $i$ -го викладача в  $t$ -му році визначається наступним чином:

$$I_{it}^B = \sum_{r=1}^R \sum_{z=1}^Z H_{rz} \cdot k_z / R, \quad (2)$$

де  $H_{rz}$  – середня оцінка за  $z$ -м підкритерієм відвідуваності  $r$ -ої дисципліни;  $k_z$  – ваговий коефіцієнт підкритерію  $z$ ;  $Z$  – кількість підкритеріїв даного критерію;  $R$  – кількість дисциплін, що читаються  $i$ -м викладачем.

Інтегральний показник якості навчання за всіма дисциплінами для певного викладача визначається за формулою:

$$I_{it} = I_{it}^Y \cdot K^1 + I_{it}^B \cdot K^2, \quad (3)$$

де  $K^1$  – ваговий коефіцієнт критерію успішності;  $K^2$  – ваговий коефіцієнт критерію відвідуваності.

Ваги критеріїв можуть варіюватися в залежності від умов задачі.

Інтегральний показник якості роботи кафедри в  $t$ -му році визначається як:

$$I_t = \frac{\sum_{i=1}^{N_{um.k}} I_{it}}{N_{um.k}}, \quad (4)$$

де  $I_{it}$  – інтегральний показник якості навчання за всіма дисциплінами для певного викладача;  $N_{um.k}$  – штатний склад викладачів кафедри.

Програмне забезпечення для оцінки якості навчального процесу кафедри являє собою модуль сайту кафедри (рис.1, [1]). У користувача є можливість перегляду оцінок з дисциплін, результатів аналізу успішності та відвідуваності студентами занять з кожної дисципліни, а також стислої інформації про інтегральний показник якості (рис. 2).

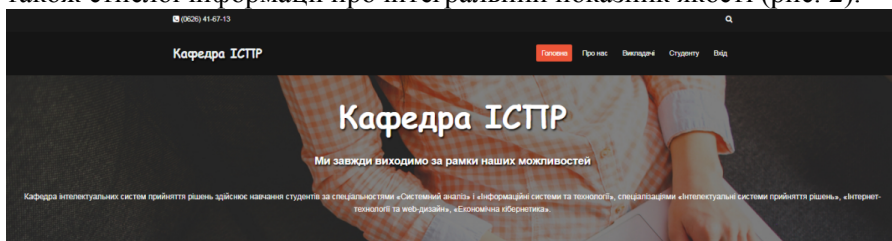


Рис. 1. Головна сторінка сайту

Дисципліна	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік
Управління IT-проєктами	80,404	79,238	81,954	81,951	75,474	82,450	71,800	80,595
ТІР	83,200	83,128	85,043	85,281	83,407	84,920	89,255	70,885
ТЗІ	82,030	83,102	82,800	84,524	80,344	81,003	85,407	77,374
МШ	83,048	82,878	83,229	85,189	83,458	85,328	72,180	75,295
НІТ	82,593	84,347	84,384	85,821	84,052	83,877	70,488	72,750
Інтегральний показник	82,4770	82,5578	83,4840	84,5480	81,3590	83,8158	70,0384	73,1939

Рис. 2. Показник якості навчання за дисциплінами

### Список використаних джерел

1. Булыга В. С. Проектирование модуля оценки качества образовательного процесса в вузе / В. С. Булыга // Матеріали XXXIII Міжн. наук.-пр. інтернет-конференції «Тенденції та перспективи

розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»: Зб. наук. праць. – Переяслав-Хмельницький, 2018. – Вип. 33. – С. 315–318.

*Кривонос О.М., к.п.н, доцент  
Житомирський державний  
університет ім. І.Франка, Житомир*

## **ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO В КУРСІ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ**

Проведення дослідів та експериментів в шкільному курсі фізики потребує побудову експериментальних макетів різних приладів, вимірювання різноманітних фізичних величин і, у низці випадків, автоматизованого керування процесом експерименту. Сучасна база різноманітних приладів для шкільного фізичного експерименту надає широкі можливості для експериментатора і дозволяє створювати вимірювальні комплекси, що забезпечують не лише збір даних, а й надає можливість керування макетом. Проте ці прилади мають не завжди привабливу ціну, і як правило, розраховані на більш досвідчених користувачів.

В зазначеній ситуації певну нішу займає програмно-апаратна платформа Arduino. З її допомогою можливо ефективно вирішити низку питань, щодо створення додаткового обладнання для фізичного експерименту або цілого експериментального макету. Платформу Arduino вирізняє невисока вартість, наявність безкоштовного програмного забезпечення, мінімальні затрати для додаткових модулів. Додаткові модулі забезпечують генерацію різноманітних сигналів, збором даних та керуванням ходом експерименту.

Використання Arduino в шкільному фізичному експерименті дає змогу вирішувати низку технічних питань, що пов'язані з вимірюванням, передаванням даних на комп'ютер, керуванням приладами тощо. Продемонстровано використання платформи Arduino для вимірювання деяких фізичних величин, а також для створення експериментальних моделей. Вагомим є той факт, що використання платформи Arduino суттєво економить ваш час та матеріальні затрати.

Розглянемо процес створення ультразвукового дальноміру (електронна лінійка). Для нашого проекту ще необхідно

ультразвуковий сонар, електронне табло, перемикачі, елементи живлення та дроти для монтажу :

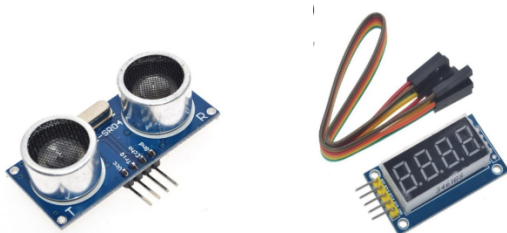


Рис1. Ультразвуковий сонар та електронне табло .

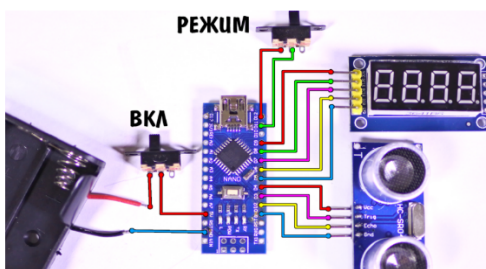


Рис.2 Схема для пайки ультразвукового дальнометра.

Технічні характеристики ультразвукового дальнометра

Діапазон дій від 5 мм до 3.5 м

Живлення 4.5 В (три батарейки типу ААА)

Відносна похибка 2% (збільшується при збільшенні температури повітря)

Габарити 100 мм \* 70 мм \* 32 мм.

Вага 100 – 150 г (залежить від виду акумуляторів)

Працює в температурних режимах від  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$

#### Список використаних джерел

1. Огляд та перспективи використання платформи Arduino Nano 3.0 у вищій школі /Кривонос О.М., Кузьменко Є. В., Кузьменко С. В.,// Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс] / Ін-т інформ. технологій і засобів навчання НАПН України, Ун-т менеджменту освіти НАПН України; гол. ред.: В. Ю. Биков. – 2016. – № 6 (56). – С. 77-87. – Режим доступу <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1506/1108> – Заголовок з екрана.

2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 400 с.
3. Nano Платы Ардуино [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://arduino.ua/ru/hardware/Nano>

*Мельников О.Ю., к.т.н., доц.; Баган С.В.  
Донбаська державна машинобудівна  
академія, м. Краматорськ*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВІЗУАЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ДАНИХ У БАГАТОМІРНОМУ ПРОСТОРИ**

Візуальний аналіз даних – це найбільш швидкий спосіб отримати уявлення про характер даних. Він дозволяє отримати картину «в цілому» і іноді побачити наявність різноманітних залежностей і аномалій, які досить важко виявити іншим способом. Візуальний аналіз дуже ефективно дозволяє виявляти угруповання даних, викиди та інші проблеми в даних.

На ринку програмного забезпечення програмні засоби, націлені на аналітичну роботу з багатовимірними структурами даних, досить поширені та різноманітні. Однак при використанні подібних технологічних інструментаріїв перед користувачем можуть постати декілька проблем. По-перше, процедури обробки даних накладають певні обмеження на вибірку, і невідповідність вихідної вибірки цим вимогам призводить до недостовірних результатів обробки. По-друге, користувач не завжди володіє апаратом багатовимірного аналізу, а при відсутності образного візуального представлення результатів важко їх сприймає. І по-третє – існують задачі, які є складними для класичної аналітичної формалізації і вимагають додаткового опису на якісному образному рівні. Наприклад, подання інформації в чотирьох і більше вимірах недоступно для сприйняття користувачем. Такі дані необхідно або перетворювати до тривимірного простору, або використовувати спеціальні методи.

Проаналізуємо деякі методи візуалізації з точки зору складності їх програмної реалізації та сфери застосування.

Якщо необхідно дослідити складні взаємозв'язки між кількома змінними, доцільно використовувати «обличчя Чернова», де основна ідея полягає в кодуванні значень різних змінних в характеристиках або рисах людського обличчя (рис. 1).

Аналогічний принцип представлення та обробки багатовимірних даних використовується при побудові діаграм-радарів – пелюсткових діаграмам [1], приклад якої представлений на рис. 2.

Ще один підхід до візуалізації динамічних даних – використання паралельних координат, де на діаграмі паралельно розташована множина осей, і для кожного об'єкта в залежності від значень його порівнюваних показників проводиться одна лінія (на рис.3 – 6 осей).

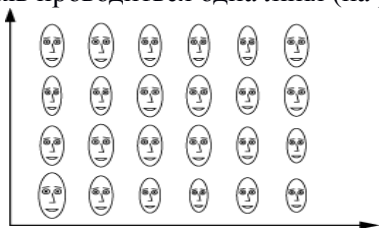


Рисунок 1 – Приклад даних за допомогою «Обличчя Чернова»

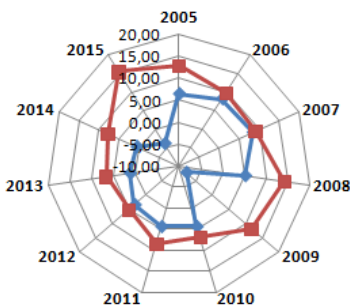


Рисунок 2 – Приклад пелюсткової діаграми

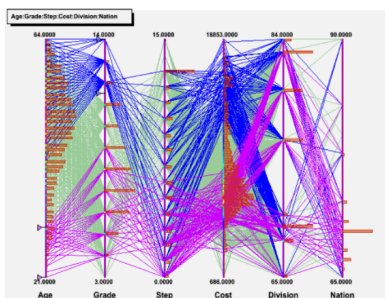


Рисунок 3 – Приклад діаграми з паралельними координатами

Доцільність використання кожного методу візуалізації визначається класом практичної задачі, яку розв'язує користувач. З огляду на достатню складність їх побудови актуальним стає питання розробки програмного забезпечення, яке дозволить не тільки надати візуальну інтерпретацію аналітичним даним, але й сформулювати рекомендації щодо застосування того чи іншого методу.

#### **Список використаних джерел**

1. Яу Н. Искусство визуализации в бизнесе. Как представит сложную информацию простыми образами: пер. с англ. / М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 352 с.

*Конюх Любов Василівна  
Житомирський державний університет  
імені Івана Франка, Житомир*

### **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПРОЕКТІВ, НА ПРИКЛАДІ МАТЕРІАЛІВ ПРОЕКТУ «ГОДИНА КОДУ»**

Навчання учнів інформатики має вагоме значення для реалізації потенціалу загальної середньої освіти і змінюється в умовах ґрунтовності змісту освіти, що, у свою чергу, впливає на методичну систему навчання інформатики. В умовах сьогодення стає все більш зрозуміло, що в шкільному курсі інформатики необхідно освоювати не лише часткові аспекти прикладної спрямованості, а й формувати загальні основи взаємодії з інформаційними технологіями, узагальнені методи і засоби.

Основна школа ставить шорсткі вимоги до свободи вибору, відповідальності й ініціативності учнів. Оскільки навчання у початковій школі ґрунтується на спільній навчальній діяльності класу під проводом учителя, а не на індивідуальних діях дітей, то за формування навчальної самостійності – уміння поглиблювати свої знання, уміння та здібності з власної ініціативи – відповідає основна школа. На уроках інформатики брак необхідних навичок самостійної роботи проявляється під час організації комп'ютерного практикуму, де важливо, щоб кожен учень виконував практичні роботи самотужки, без сторонньої допомоги вчителя або інших дітей.

Аналіз традиційних форм організації навчального процесу показує, що вони не надто сприяють розвитку колективної навчальної



діяльності учнів. Один із можливих шляхів розв'язання цього питання – діяльнісний підхід до навчання і так звані активні методи навчання.

Для активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках інформатики використовується проблемне навчання, що полягає у створенні проблемних ситуацій, збудження в учнів інтересу до розв'язання поставленої проблеми, залучення їх до самостійної пізнавальної діяльності, спрямованої на оволодіння сучасними знаннями, вміннями та навичками, розвиток їх розумової активності та формування у них умінь та здібностей до самостійного осмислення та засвоєння нової інформації.

Широкого застосування в школі набув метод проектів, який забезпечує підготовленість учнів до швидкої зміни ідей та технологій, характерної сучасному цифровому суспільству. В основу методу проектів покладено розвиток пізнавальних навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання й орієнтуватися в потоці інформації, розвиток критичного мислення. Такий вид діяльності передбачає не тільки наявність й усвідомлення певної проблеми, а й процес її розкриття, розв'язання, що включає чітке планування дій, наявність ідеї або припущення розв'язання цієї проблеми, чіткий розподіл ролей між учнями.

Розглянемо використання ігрового середовища для вивчення програмування в основній школі на прикладі Години коду. Матеріали проекту «Година коду» і використані прийоми значно відрізняються від тих, що звикли використовувати на уроках інформатики. Завдання спроектовані так, що ознайомлення з основними алгоритмічними конструкціями відбувається у близькому до ігрового режиму у продовж однієї години з використанням візуального середовища Blockly. На екрані учні бачать сформульоване ігрове завдання, лабіринт із персонажами гри і команди, які вони вміють виконувати. Потрібно правильно зібрати блоки у робочій області та скомпілювати програму. Якщо відповідь некоректна, з'явиться відповідна підказка. Усі блоки візуального середовища можна переглянути в режимі коду. Кожен учень опрацьовує матеріал і виконує вправи індивідуально, роль учителя полягає у розв'язанні технічних проблем. Із кожним кроком складність завдання підвищується, учень послідовно знайомиться з такими конструкціями: повне і неповне розгалуження, цикли з параметрами, цикли з умовою (передумовою), які складаються

у нескладні програми, метою яких є проходження лабіринтів різної складності. У процесі виконання вправ учні заповнюють власні електронні картки досягнень. За успішне виконання завдань учень отримує не оцінки чи бали, а відзнаки, трофеї, що відображає одну з тенденцій, яка називається цифровими значками, які служать для візуалізації здобутих знань і навичок.

Нині широко впроваджуються інноваційні методи і прийоми навчання. Учителі створюють завдання, придатні до використання в умовах дистанційного і змішаного навчання. Ці матеріали доступні онлайн, зі школи чи дому, тож учень може працювати з ними у зручний для нього час, з перервами чи з додатковими спробами.

### **Список використаних джерел**

1. Білоусова Л. І. Варіант побудови базового курсу інформатики для учнів 7–9 класів / Білоусова Л. І., Олєфіренко Н. В., Муравка А. С. // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2003. — №4. — С. 32–34.
2. Сальникова І. І. Інформатика. Комплект засобів навчання в 7–9 класах 12-річної школи / І. І. Сальникова, Є. А. Шестопапов. — Шепетівка : ПП Шестопапов, 2008. — 32 с.

*Андросов Олексій Іванович, ст. викладач  
Запорізький державний медичний  
університет, м. Запоріжжя*

## **ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРВІСІВ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗДМУ**

У даній статті порівнюються можливості і переваги сервісів спільної роботи Slack Technologies і Microsoft Teams. Оцінюємо реалізацію новітніх підходів до організації колективної роботи і багатий набір інструментів.

Зараз ми є свідками нової хвилі кардинальної зміни інструментів комунікації. Електронна пошта і SMS все сильніше витісняються соціальними мережами, дзвінками через інтернет і спілкуванням через WhatsApp, Viber і іншими месенджерами, які стають основним інструментом спілкування. Їх можливості постійно еволюціонують: крім простого чату в них тепер можна здійснювати голосові і відео-дзвінки, обмінюватися файлами і документами.

Працювати з ними зручно, швидко і практично, але у даних рішень є ряд недоліків, наприклад:

1. Відсутня можливість адміністрування.
2. Немає можливості організації структурованого сховища документів.
3. Немає можливості розмежування бесід за темами.
4. Немає інтеграції з поштою і календарем.
5. Відсутня можливість змінювати права доступу до даних.
6. Старі повідомлення чату швидко втрачаються, а можливості пошуку обмежені.

В результаті порівняння комунікаційних сервісів, що реалізують функції, описані вище, ми зупинилися на двох найбільш конкурентноспроможних, на нашу думку: Slack і Teams.

У 2014 році Slack став основним сервісом в комунікаційному просторі. Його унікальна структура чату дозволяє викладачам і курсантам спілкуватися швидко і ефективно на організованій платформі.

Раніше у Slack була перевага перед Teams завдяки легкій інтеграції зі сторонніми розробниками, зручному дизайну і безлічі комбінацій клавіш. Slack була одним з перших у своєму роді, коли вона була випущена і встановила стандарт для офісних комунікаційних платформ. Вона має локальну і мобільну версію, тому користувачі можуть підтримувати зв'язок зі своєю командою, де б вони не знаходилися.

У березні 2017 року Microsoft випустила Teams - програму безпосередньо конкурують з Slack. Майже через рік після випуску, додаток Teams стала популярною комунікаційною платформою для користувачів, що входить до складу плану підписки Office 365.

Також Microsoft вирішила проблему інтеграції зі сторонніми додатками і впровадила деякі інші функції, щоб зробити своє програмне забезпечення інтуїтивно зрозумілим засобом зв'язку в усьому світі. Користувачам більше не потрібно робити скріншоти контенту і завантажувати їх в Teams. Замість цього можна швидко прикріпити контент, використовуючи процес, аналогічний додаванню смайликів до обговорення. Також, можна додавати велику кількість додатків через Teams Store.

Teams також включають в себе поліпшену панель пошуку, яка дозволяє здійснювати пошук будь-якої інформації. Ви можете шукати

за допомогою панелі, а потім вставити результат в чат, використовуючи скорочені команди в рядку пошуку. Так само є можливість створювати ланцюжка розмов в чаті. Що дозволяє учасником не витрачати час, щоб дізнатися, хто на що відповідав.

Програма інтегрується з додатками Office 365, що робить Teams ідеальним рішенням для ВНЗ з підпискою на Office 365. Skype вбудований в платформу Teams. Існують як мобільна, так і локальна версії Teams. Ви можете записувати і зберігати зустрічі Skype в хмарі. Teams надається безкоштовно з будь-якої підпискою Office 365. Крім того, він має можливість здійснювати аудіо та відео дзвінки для окремих осіб, груп і команд. Це набагато більше, ніж в Slack.

**Висновок.** Обидва продукти є потужними сервісами. Але остаточний вибір повинен залежати від того, яку платформу ви використовуєте для управління своїм контентом, Google або Microsoft. Нами був обраний Teams, оскільки ми більше 20 років співпрацюємо з компанією MicroSoft і маємо підписку на Office 365.

Список використаної літератури

1. Cross-functional collaboration. [Електронний ресурс]: [Інтернет-портал]. – [Сайт Slack Technologies. - 2009-2014]. – Режим доступу: <https://slack.com/intl/en-ua/slack-tips/cross-functional-collaboration>, вільний. (дата звернення 26.02.2020).
2. Эффективные инструменты для совместной работы. [Електронний ресурс]: [Інтернет-портал]. – [Сайт Microsoft. - 2020]. – Режим доступу: <https://info.microsoft.com/ww-landing-Teamwork-Breakthrough-Teamwork-Tools-eBook.html>, вільна реєстрація. (дата звернення 26.02.2020).

*Онищенко І. В., к. філол. н., доцент,  
Борисюнок М. О., студент магістратури,  
Криворізький державний педагогічний  
університет, Кривий Ріг*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ**

Затвердження «Державного стандарту початкової освіти» [1], реалізація Концепції «Нова українська школа» [2] вимагають інноваційних підходів до організації освітнього процесу в початковій школі. НУШ має орієнтуватися на діяльнісні, розвивальні технології,

які сприяють формуванню в учнів інтересу до знань, мотивації учіння, активізації творчої діяльності, розвитку критичного мислення, емоційного інтелекту, прагнення вчитися впродовж життя.

Модернізація системи початкової освіти в Україні вимагає переосмислення її мети і завдань, оновлення змісту, методів і форм навчання і виховання молодших школярів. У Концепції «Нова українська школа» [2] акцентується увага на впровадженні інноваційних технологій. Ми вважаємо, що саме ІКТ сприяють інтенсифікації освітнього процесу в початковій школі, підвищенню мотивації учіння молодших школярів, формуванню в учнів уміння і навички оперувати і керувати інформацією, швидко приймати рішення, застосовувати набуті знання на практиці.

Використання ІКТ у початковій школі є актуальною й складною проблемою, що вимагає детального психолого-педагогічного обґрунтування та наукового вивчення. Особливості впровадження ІКТ в освітній процес початкової школи вивчали В. Барановська, І. Галаган, С. Колесніков, М. Левшин, Г. Ломаковська, О. Мороз, Н. Олефиренко, Ю. Первін, Л. Петухова, А. Семенов, О. Співаковський, Б. Хантер, В. Шевченко та ін.

В умовах НУШ постають нові завдання, нові вимоги, відбувається оновлення методів і форм організації освітнього процесу. Комп'ютерне навчання можна вважати новою освітньою галуззю, і для НУШ це є дуже актуальним та перспективним, бо саме тут виховуються майбутні професіонали, що працюватимуть в інформаційному суспільстві.

Спроби навчання молодших школярів за допомогою комп'ютерних програм часто зазнають невдачі, у першу чергу, тому, що через недосконалість програмних засобів не вдається дістати явну перевагу використання комп'ютерних технологій над традиційними формами та засобами навчання. Інша важлива причина – комп'ютер не завжди є загальнодоступним засобом навчання в школі. Тривалий час ні вчителі, ні учні не були готові прийняти комп'ютер як навчальний засіб.

Розглянемо, яке місце можуть зайняти інформаційні технології в навчанні молодшого школяра в контексті реалізації концепції НУШ. По-перше, найпоширеніша форма роботи в школі – урок, і навряд чи на сьогодні можна уявити його без використання ІКТ. Отже, доцільно

забезпечувати уроки комп'ютерною підтримкою. По-друге, застосування комп'ютера в навчанні не обмежується звичайними переглядом відеофрагментів або ж переписуванням тексту. Так само як і у випадку з книгою, велику роль тут відіграє самостійна робота з навчальною програмою або базою знань на домашньому комп'ютері.

Останнім часом широкого поширення набула взаємодія вчителя з учнем через комп'ютерні мережі – дистанційне навчання. Для обдарованого та допитливого учня це можливість займатися самоосвітою та підвищувати рівень розумового розвитку. Досконале володіння ІКТ учителями початкових класів і вдале їх використання під час проведення уроків у початковій школі забезпечуватиме ефективний навчальний процес, підвищуватиме мотивацію і пізнавальну активність молодших школярів, створюватиме умови для самостійного навчання кожного учня [3, с. 121].

Отже, використання ІКТ в освітньому процесі Нової української початкової школи сприяє формуванню інформаційно-цифрової компетентності учнів, основ інформаційної культури, надбанню умінь життєво необхідних компетентностей, розвиває критичне мислення, емоційний інтелект, творчу активність, ініціативність, самостійність.

#### ***Список використаних джерел***

1. Державний стандарт початкової освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://dano.dp.ua/attachments/article/303/Державний стандарт початкової освіти.pdf](http://dano.dp.ua/attachments/article/303/Державний_стандарт_початкової_освіти.pdf).
2. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>.
3. Онищенко І. В. Сучасні підходи до використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів початкових класів / І. В. Онищенко // Наукові записки Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Серія: «Психолого-педагогічні науки». – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2012. – С. 117-122.

*Бондарчук Валерія Олександрівна, студентка  
Житомирського державного університету  
імені Івана Франка, Житомир*

## **ВИБІР МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ**

Важливе значення для кожної людини сьогодні має комп'ютер. Ними користуються і на роботі, і в навчанні, і навіть в лікарнях, а

також просто для розваги. Зараз взагалі складніше сказати, де не використовуються комп'ютери. А ось саме на задоволення потреб розважальної сфери і направлені комп'ютерні ігри. Відеоігри є невід'ємною частиною сьогодення, адже їх використовують не тільки з ціллю розваги, а й для пропаганди навчання. Слід зазначити, що грають не лише діти або підлітки, більшість людей, хто має персональний комп'ютер час від часу також потрапляють в нети різних ігор.

Використовуючи пошукову систему Google і ввівши слово гра, можна отримати відеоігри на будь-який смак: онлайн або для скачування, а класифікація ігор є найрізноманітнішою, наприклад, стратегії, головоломки, рольові та багато інших. Комп'ютерні ігри мають значний попит в інформаційних технологіях, а значить і на людей, які б ці проекти втілювали в життя. При створенні відеоігри перед кожним програмістом постає питання: «Яку мову програмування використовувати?».

Слід зазначити, що мова програмування (angl. Programming language) – це штучна мова, створена для розробки програм, які призначено для виконання на комп'ютері [1]. За багато років створено близько трьох тисяч різних мов програмування. Деякі з них вже вийшли з користування програмістів, для інших з'являються досконаліші версії, що робить зручнішим складання проектів і має ширші можливості, але також і створюються постійно нові мови програмування.

Слід зупинитися на мовах програмування, що найбільш підходять до створення комп'ютерної гри, такі як Java, C#, C++, JavaScript. Комп'ютерна гра – це комп'ютерна програма, що слугує для організації ігрового процесу [1].

Згідно рейтингів вітчизняного DOU C#, Java та PHP лідери на даний час, а старі мови програмування, такі як C і Delphi уже не такі популярні. C# в Україні на 3-му місці у 2018 серед мов програмування з якими працюють професіонали. Коли говорять про C#, то завжди мають на увазі швидкість та великі проекти. Наприклад, на C# написано ядро ОС Linux, Unix, бібліотеки, середовище і т.д. І саме на C# часто пишуться розширення для інших мов програмування. Саме тому для розробки власного проекту було обрано мову C#.

Також слід зазначити позитивні і негативні сторони, обраної мови програмування. С# враховує такі плюси:

- С# порівнюючи з Java легше взаємодіє, з блоком програми, написаних на інших мовах;
- саме на С# часто пишуться розширення для інших мов програмування;
- популярність мови прямо пропорційно тому, наскільки будуть доступні онлайн-матеріали. Зазвичай, всі звертаються до Google для вирішення завдань в розробці і найчастіше можна знайти велику кількість відповідей саме по С #. Це заощадить величезну кількість часу новачкам при вирішенні різних завдань в розробці;
- С# строго типізована, значить, її простіше опанувати початківцям.

Але поглянувши на зазначену мову програмування з іншого боку, можна виділити і декілька мінусів:

- загальноприйнятні синтаксичні конструкції починають поводитися зовсім неадекватно при перевантаженні коду;
- відсутність показників та адресної арифметики;
- слабо інтегрується з Linux.

С # - один з найбільш популярних мов програмування в світі, хоча його почали розробляти ще в минулому столітті. Він замислювався як альтернатива Java, але знайшов власний, цілком успішний шлях.

У подальшому плануємо розробити україномовну гру для покращення рівня математики школярів молодшого віку з використанням мови С# в середовищі Visual Studio.

Список використаної літератури:

1. Руденко В.Д., Речич Н.В., Потієнко В.О. Інформатика 10 клас: навч. посіб. Харків: Ранок, 2018. 60 с.
2. Югай І. І. Комп'ютерна гра як вид художньої практики: навч.-метод. посіб. Санкт-Петербург: Известия Російського державного педагогічного університету ім. А. І. Герцена ,2007. С. 367-372.



Мельников О.Ю., к.т.н., доц.; Сокольський О.С.  
Донбаська державна машинобудівна академія,  
м. Краматорськ

## ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦІЇ ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ СОРТУВАННЯ ТА ПОШУКУ ДАНИХ

Програмування містить цілий ряд важливих внутрішніх завдань. Однією з найбільш важливих завдань для програмування є задача сортування.

Розділи, пов'язані з вивченням алгоритмів сортування та пошуку даних, є невід'ємною частиною ряду дисциплін при підготовці студентів спеціальностей галузі знань «Інформаційні технології». Впровадження таких інформаційно-комунікативних засобів навчання, як демонстраційна прикладна програма, дозволить краще зрозуміти суть кожного алгоритму, порівняти їх на конкретних прикладах.

При демонстрації точно відображається тільки кількість ітерацій (кроків алгоритму), так як реальний час роботи алгоритму занадто мале і користувач не встигне зрозуміти його принципи роботи. Для вирішення даної проблеми була додана затримка після кожного кроку алгоритму, що в свою чергу суттєво збільшило час роботи.

Час роботи складе:

$$T = (t_1 + t_2) * N, \quad (1)$$

де  $T$  – загальний час роботи алгоритму;

$t_1$  – час однієї ітерації;

$t_2$  – час затримки;

$N$  – кількість ітерації.

При порівнянні алгоритмів такої проблеми не виникне, так як розмір масиву багаторазово зростає, і час роботи отже так само. Тому затримку можна буде прибрати. Тоді показаний час роботи буде відповідати реальному.

Порівняння алгоритмів сортування буде виконуватися за допомогою зміненої мережі пошуку максимуму з прямими зв'язками.

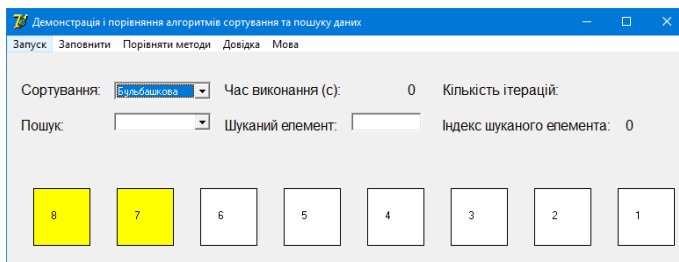


Рисунок 1 – Процедура перевірки двох сусідніх значень

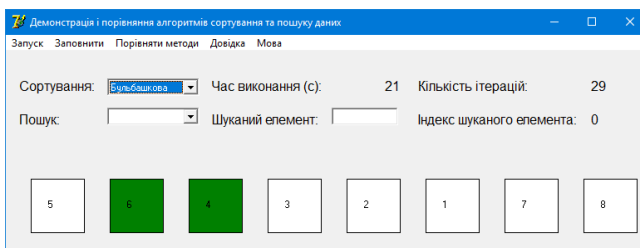


Рисунок 2 – Процедура перестановки двох сусідніх елементів

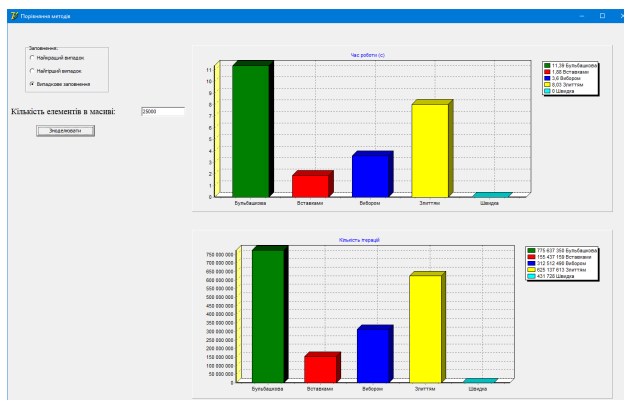


Рисунок 3 – Процес порівняння алгоритмів

## Список використаних джерел

1. Дупленко А. Г. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки данных в массивах // Молодой ученый. — 2013. — №8. — С. 50-53.
2. Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. - М.: Лань, 2016. - 292 с.

*Галатюк Тарас Юрійович,  
магістр, учитель фізики та інформатики  
загальноосвітня школа № 6, м. Рівне  
Галатюк Юрій Михайлович,  
кандидат педагогічних наук, професор  
Рівненський державний гуманітарний  
університет, м. Рівне*

## **ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ФІЗИЧНОМУ ДОСЛІДЖЕННІ**

Проектування та організація навчального дослідження є актуальною проблемою у контексті застосування активних дидактичних методів (евристичного, дослідницького, методу проєктів) та реалізації діяльнісного підходу у навчанні фізики [1].

Важливе місце тут належить сучасним інформаційним технологіям, які виводять вивчення окремих природних явищ на вищий рівень можливостей: відтворення фізичних дослідів, проведення фізичних вимірювань, використання динамічних моделей різноманітних процесів, які важко відтворити у навчальному демонстраційному експерименті та під час виконання лабораторних робіт. Мова, насамперед, йде про цифрові лабораторії та вимірювальні комплекси такі, як «EINSTEIN», ITM – лабораторія та ін. [3; 4].

Як відомо, дидактична функція згаданих цифрових засобів є різною у структурі навчально-пізнавальної діяльності [2]. Вони не підміняють «живий» навчальний фізичний експеримент, проте значно його доповнюють, розширюють його дидактичні функції та межі застосування.

Зупинимося детальніше на застосуванні цифрової ITM лабораторії у навчальному дослідженні. ITM лабораторія – електронний блок, що включає аналого-цифровий перетворювач

(АЦП), мікроконтролер, інтерфейс сполучення з комп'ютером та інші елементи. До електронного блоку підключаються датчики вимірювання фізичних величин та виконавчі пристрої [3].

Наприклад, для проведення навчального дослідження ємнісного опору в колі змінного струму використовується цифровий вимірювальний комплекс – ІТМ лабораторія та відповідний комплект

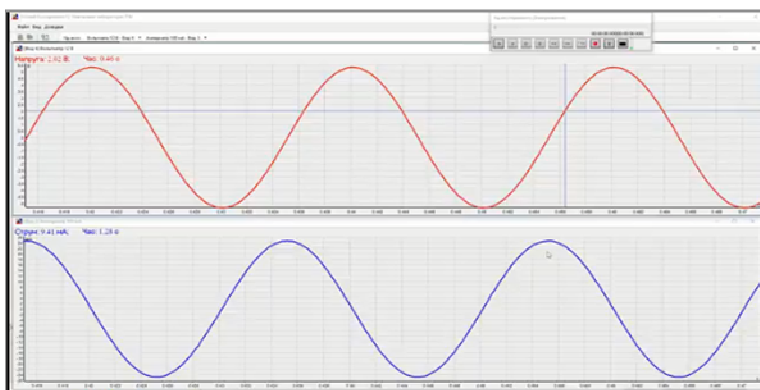


Рис. 1. Графіки напруги і сили струму на конденсаторі у колі змінного струму

обладнання з електрики та магнетизму. На екрані комп'ютера отримуємо синусоїдальні графіки залежності напруги на конденсаторі та сили струму від часу (рис. 1). За графіками визначаються амплітудні значення напруги та струму, які дають можливість визначити їхні діючі значення, визначити опір конденсатора, встановити формулу для ємнісного опору тощо.

Аналіз графіків дає можливість встановити різницю фаз у коливаннях сили струму і напруги: видно, що коли напруга приймає максимальне значення, то сила струму рівна нулю і навпаки, тобто різниця фаз відповідає чверті періоду коливань.

Висновок. Застосування сучасних цифрових вимірювальних засобів є актуальною дидактичною проблемою, вивчення якої становить неабиякий теоретичний і практичний інтерес, зокрема, у контексті реалізації діяльнісного підходу у навчанні фізики.

Список використаних джерел

1. Галатюк Ю.М., Галатюк М.Ю. Технологія проектування навчально-пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики. *Фізика та астрономія в рідній школі*. 2014. № 6. С. 14 –19.
2. Галатюк Ю.М., Галатюк Т.Ю. Комп'ютеризація навчального фізичного експерименту крізь призму протиріч *Інформаційні технології в професійній діяльності*: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Рівне: РВВ РДГУ. 2015. С. 28 – 29.
3. ІТМ лабораторія : веб-сайт. URL: <https://www.itm.com.ua/> (дата звернення: 09.03.2020).
4. Чернецький І.С. Методика проведення демонстраційних експериментів та лабораторних робіт з фізики із застосуванням цифрового вимірювального комплексу (частина 1). Навчально-методичний пос./ Чернецький І.С. Київ: «Розумники», 2015. 77 с.

*Рудик Олександр Юхимович, к.т.н., доцент,  
Гугач Руслан Олександрович, магістрант  
Хмельницький національний університет,  
Хмельницький*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ГАЙКИ ЗНІМАЧА ПІДШИПНИКІВ**

Важливим фактором і напрямком розвитку освіти є формування у студентів навичок використання сучасних й перспективних засобів інформаційних технологій. Швидкий зріст обчислювальної техніки та її впровадження практично в усі сфери життя призвело до того, що сьогодні грамотний фахівець у будь-якій галузі знань повинен добре орієнтуватися у необхідних програмних засобах і володіти ними.

Професійна сучасна інженерна діяльність неминуче пов'язана із застосуванням систем автоматичного проектування, виробництва й інженерного аналізу. Одна з них SolidWorks – програмний комплекс, призначений для автоматизації робіт промислового підприємства на етапах конструкторської й технологічної підготовки виробництва. Він забезпечує розробку виробів будь-якого ступеня складності й призначення [1].

SolidWorks використовує принцип тривимірного твердотілого й поверхневого параметричного проектування, що дозволяє конструкторові створювати об'ємні деталі й компоувати складання у вигляді тривимірних моделей, по яких створюються двомірні креслення й специфікації відповідно до вимог ЕСКД.

Авторами [2] застосована ця система автоматизованого проектування для дослідження працездатності найбільш навантаженої деталі знімача підшипників – скоби. Але знімач може вийти з ладу через недостатню міцність (стійкість) інших його деталей, наприклад, гайки, що й стало темою даного дослідження.

Тому у SolidWorks була створена геометрична модель гайки, вибраний її матеріал (сталь 45 ГОСТ 535-88 ), проведена дефініція опор гайки (рис. 1, а) та прикладені до неї навантаження (рис. 1, б). Розділення на елементи (побудова сітки скінченних елементів) – перший етап розрахунку (рис.1, в). Після цього будується матриця жорсткості, розв’язується одержана система алгебраїчних рівнянь і визначаються компоненти напружено-деформованого стану.

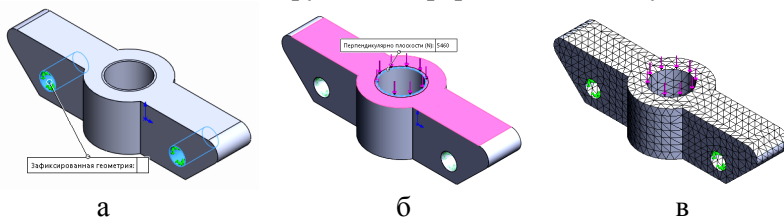


Рис. 1 – Дефініція опор гайки (а), прикладення до неї навантаження (б), відображення сітки на твердому тілі (в)

Результатом статичного аналізу є поля напружень, переміщень, деформації, запасу міцності, граничні значення яких наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати досліджень гайки знімача підшипників

Тип	Мін.	Макс.
VON: Напруження Von Mises	1.284e+04 N/m <sup>2</sup> Вузол: 10648	1.868e+08 N/m <sup>2</sup> Вузол: 64
URES: Результуюче переміщення	0.000e+00 mm Вузол: 95	8.428e-03 mm Вузол: 64
ESTRN: Еквівалентна деформація	5.250e-08 Елемент: 2195	2.653e-04 Елемент: 6800
Запас міцності	4.444e+00 Вузол: 64	6.462e+04 Вузол: 10648

Так як мінімальний коефіцієнт запасу міцності гайки становить  $n_{min} = 4.444$ , що більше допустимого  $[n_{min}] = 1,5$ , то розрахунки гарантують її статичну міцність.

### Список використаних джерел

1. Рудик О. Ю. SolidWorks – CAD/CAE-система технічних вузів / О. Ю. Рудик, П. В. Каплун // Science, society, education: topical issues and development prospects. Abstracts of the 2nd International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Kharkiv, Ukraine. 2020. Pp. 249-253.
2. Колісник В. В. Дослідження працездатності знімача підшипників / В. В. Колісник, Р. В. Рачок, О. Ю. Рудик // Сучасні та історичні проблеми фундаментальної та прикладної математичної підготовки у закладах вищої освіти: погляд здобувачів вищої освіти і молодих вчених. – Харків: ХНАДУ. – 2019. – С. 173-177.

*Безверхня Катерина Олегівна  
Студентка групи 15Мд – СО інф  
Науковий керівник – канд. педагог. наук,  
доц. Усата Олена Юрївна  
Житомирський державний університет  
імені Івана Франка  
м. Житомир*

## ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЗАСТОСУВАННЯ GOOGLE-СЕРВІСІВ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ГРУПОВОЇ РОБОТИ

Сучасна школа вимагає не просто нових методів навчання, а й потребує різноманітних новітніх засобів, які розширяють знання та цікавість учня у його навчальній діяльності. Одним із таких засобів є Google сервіси. На даний час є велика кількість онлайн-сервісів, які дозволяють здійснювати таку роботу, але на жаль вибір найефективнішого є досить складним тому є потреба у виокремленні переваг та недоліків Google сервісів в організації групової роботи.

На думку Войтович Н.В., Найдьонова А.В. Google сервіси є повноцінним навчальним інструментом, що дозволяє навчальному закладу створити власний онлайн-простір та формувати особисте освітнє середовище учнів та викладачів максимально ефективно [1, 17]. На даний час Google дуже часто використовуються в освіті, через це й виникла потреба проаналізувати позитивні та негативні елементи використання даного сервісу.

На нашу думку, найпопулярнішими Google сервісами, які використовуються в освіті є:

- Google Docs – онлайн-офіс (забезпечує можливість ведення спільної документації, та автоматичного її збереження);

- Google Maps – набір карт;

- Google Sites – безкоштовний хостинг, який використовує вікі-технологію;

- Google Translate – перекладач (забезпечує вільне користування іншомовною літературою);

- Google Клас (новий інструмент від Google Apps for Education, за допомогою якого можна швидко створювати й упорядковувати завдання, надавати результати перевірок і легко спілкуватися зі своєю групою. Завдяки Google Класу можна зберігати свої робочі файли й виконувати завдання на Google Диску та вільно спілкуватися напроям);

- Gmail (особиста електронна пошта);

- Google+ (багатомовна соціальна мережа та ідентифікаційна служба);

- Hangouts (програмне забезпечення для миттєвого обміну повідомленнями та відео конференцій);

- Google Drive (сховище даних, яке дозволяє користувачам зберігати свої дані на серверах у хмарі і ділитися ними з іншими користувачами);

- Календар Google;

- Офісний пакет;

- Google Sites (спрощений безкоштовний хостинг на базі вікі-рушія, дозволяє зробити інформацію доступною для людей, які потребують її швидкої подачі);

- Blogger( це веб-сайт, головний зміст якого – записи, зображення чи мультимедія, що регулярно додаються);

- Google Forms (зручний інструмент, за допомогою якого можна легко і швидко планувати заходи, складати опитування та анкети, а також збирати іншу інформацію.

До загальних критеріїв, яких можна вважати, що сервіс є ефективним можна віднести [2, 17].:

- доступність – доступ до інформації;



- мобільність – можливість заходити з будь-якого пристрою та в будь-якій точці доступу;
- економічність – можливість використання з будь-якого недорогого пристрою з різним рівнем потужності;
- гнучкість – всі необхідні ресурси надаються провайдером автоматично;
- висока технологічність – великі обчислювальні потужності, які надаються в розпорядження користувача, які можна використовувати для зберігання, аналізу і обробки даних.
- надійність – безпека даних.

Аналіз переваг та недоліків застосування google-сервісів для організації групової роботи представлений в табл.№1:

*Таблиця №1*

<b>Переваги застосування Google-сервісів для організації групової роботи</b>	<b>Недоліки застосування Google-сервісів для організації групової роботи</b>
- безкоштовний;	- обов'язковий вхід в мережу Інтернет (потрібно врахувати можливості всіх учнів входу в мережу);
- легкість у використанні та можливість подивитися відео уроки по його застосуванні;	- складність розрізнити наукову інформацію від повсякденної;
- інтуїтивний інтерфейс – забезпечує взаємодію користувача з програмним забезпеченням сервісу;	- Google кешує сторінки;
- наявність універсального облікового засобу;	- Неперебірливість AdSense – велика кількість реклами (учень може побачити ту рекламу, яка не відповідає його віку)
- наявність універсального облікового запису, що відкриває доступ до усіх сервісів;	
- використання на різних платформах(Windows, Android, iOS);	

- можливість праці з будь-якого цифрового пристрою;	
- присутність великої кількості сервісів Google, які можна використовувати в різних формах роботи.	

На основі аналізу наукової літератури та практики впровадження гул сервісів в освітній процес були виявленні переваги та недоліки застосування Google-сервісів для організації групової роботи ми дійшли висновку про те, що він є ефективним, оскільки має малу кількість недоліків при його використанні та відповідає загальним критеріям ефективності сервісу. Серед переваг були помічені: безкоштовність; простота у використанні, інтуїтивний інтерфейс; наявність універсального облікового запису; можливість використання на різних платформах; можливість праці з будь-якого цифрового пристрою, велика кількість сервісів Google (Gmail, Google+, Hangouts, Google Drive, Календар Google, Офісний пакет, Google Sites, Blogger, Google Forms тощо). Найбільш значними недоліками на нашу думку є обов'язковий вхід в мережу Інтернет, оскільки вчителю потрібно врахувати можливості всіх учнів входу в мережу, а також неперебірливість AdSense – велика кількість реклами учень може побачити ту рекламу, яка не відповідає його віку. Дані недоліки можливо виправити якщо вчитель буде знати та реагувати на них. Відповідно цьому організація групової роботи з використання Google-сервісів є максимально безпечною.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Войтович Н.В. Використання хмарних технологій Google та сервісів web 2.0 в освітньому процесі./ Н.В. Войтович, А.В. Найдьонова. // Методичні рекомендації. – Дніпро: ДІПТНЗ «Дніпровський центр ПТОТС», 2017 – 113 с.
2. Назаренко В. Переваги і перспективи використання хмарних технологій у навчально-виховному процесі / В. Назаренко. – Київ: Нова педагогічна думка, 2016. – 152 с.
3. Макч Т. Корисні сервіси та інструменти для організації групової роботи [Електронний ресурс] / Т. Макч. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://etwinning.com.ua/content/files/739191.pdf>
4. Google Classroom [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://chrome.google.com/webstore/detail/googleclassroom/mfhchppjhmmnlfbopchdfldgimhfhfk?>

*Гурська Діана Русланівна,  
студентка I курсу магістратури  
Житомирський державний університет ім. Івана  
Франка, Житомир*

## **РОБОТА З ІНТЕРАКТИВНИМИ ЗАВДАННЯМИ КАНООТ!**

Сучасні темпи розвитку інформаційних технологій та відповідно технологій, призначених для освітніх потреб, вражають. Вони охоплюють все більше функцій для якісної та цікавої роботи з дітьми в школах, із студентами у закладах вищої освіти різних рівнів акредитації, та з обома категоріями в позаурочний час. Одним із таких цікавих засобів для створення вікторин є Kahoot! М.І. Жалдак звертає увагу на те, що в навчальному процесі необхідно впроваджувати новітні технології, які б спрощували вирішення певних поставлених цілей на занятті [2].

У даній роботі розглянуто можливості використання даного сервісу при взаємодії суб'єктів педагогічної діяльності. Актуальність теми обумовлена потребами педагогів у використанні засобів для зацікавлення своїх підопічних, метою використання яких є також засвоєння ними ряду отриманих знань, їх перевірка та контроль.

Одним із досить цікавих та простих у застосуванні є Kahoot! Це додаток для освітніх проєктів. З його допомогою можна створити тест, опитування, навчальну гру або влаштувати марафон знань. Додаток працює як на комп'ютерах, так і на смартфонах. З новим поколінням робота у даному сервісі не має суттєвих труднощів, адже майже кожен має смартфон, саме він може виступати основним інструментом для участі у вікторині [1].

Можливості даного сервісу передбачають створення ряду завдань, на які користувачам необхідно буде надавати відповіді. Більшість питань мають низку стандартних елементів: час, який відводиться на питання; варіанти відповідей або ж місце для введення відповіді; блок для додавання зображень; найбільша кількість балів, що буде поступово зменшуватись із плином часу, що відведений на відповідь. На основі загальної кількості балів в кінці вікторини отримаємо трійку лідерів, у яких на девайсі з'явиться відповідне зайняте місце. Дані завдання можуть бути різного типу (рис. 1).

Перша частина завдань є основною і має такі типи завдань:

– Quiz – створюється питання з 4 варіантами відповідей, де правильними можуть бути як декілька, так і одна.

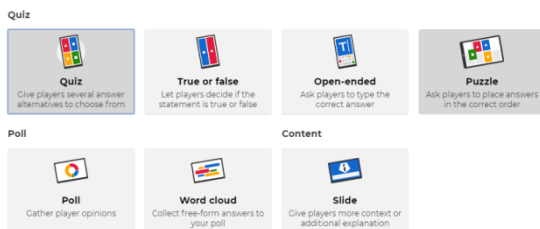


Рис. 1 Основні типи завдань вікторини

– True or False – задається певне твердження, у якого може бути лише 2 варіанти відповіді: правда чи неправда, і відповідно лише одна з них є правильною.

– Open-ended – тип завдання, що має на меті отримання вільної текстової відповіді на поставлене питання.

– Puzzle – завдання на встановлення порядку елементів, тверджень, алгоритмів та подібного, що потребує впорядкування.

Друга частина містить завдання, що можуть стосуватися опитування учасників. Вона містить ряд типових елементів:

– Poll – загальне голосування за певний із варіантів відповіді, після чого буде отримане співвідношення обраних варіантів між учасниками.

– Word Cloud – гравці вводять свої відповіді у вигляді тексту в довільній формі до 20 символів. Їх відповіді будуть представлені у вигляді хмари слів на великому екрані.

– Slide – слайд із додатковою інформацією, що не розцінюється як питання або що.

Також при використанні даного сервісу можлива робота як кожного учня окремо, так і командна робота. Ще однією функцією є планування запуску певного набору завдань у визначений час.

Отже, даний сервіс може бути використаний для актуалізації уваги, поточної перевірки і контролю знань, зацікавлення слухачів, створення ситуації успіху.

### Список використаних джерел

1. Starter guide to distance learning with Kahoot! [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://kahoot.com/files/2020/03/Distance-learning-guide-schools-March-2020.pdf>.
2. Жалдак М.І. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів. – 2-ге вид./ М.І. Жалдак, Ю.В. Горошко, Є.Ф. Вінниченко. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, – 2009. – С. 313.

*Гютюнник А.О., студентка психолого-педагогічного факультету,  
Криворізький державний педагогічний  
університет,  
м. Кривий Ріг, Україна*

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ МОВНО- ЛІТЕРАТУРНОЇ ГАЛУЗІ ЗАСОБОМ WEB-КВЕСТУ

Сучасний світ в цілому та кожна країна зокрема потребує формування всебічно і гармонійно розвиненої особистості, яка є не пасивним користувачем доступних ресурсів, а, навпаки, – активним громадянином, здатним залишити творчу спадщину. Не всі мають вроджені унікальні якості, але кожен може виховати в собі необхідні уміння та навички, доклавши до цього певні зусилля. Основою зазначеного процесу стає творче мислення, адже його наявність допомагає генерувати оригінальні ідеї та способи їх втілення в життя.

Аналіз наукової літератури засвідчив, що сутність творчого мислення як психологічного феномену досліджували Л. Виготський, О. Губенко, В. Давидов, Т. Кудрявцев та ін. Особливості розвитку творчого мислення молодших школярів вивчали Д. Богоявленська, Л. Божович, Л. Виготський, О. Леонтьєв, Н. Менчинська та ін.

Цікавим є той факт, що відносно недавно розвитку творчого мислення педагоги не приділяли важливого значення і, ефективним вважали безпомилкове відтворення заученої інформації без застосування певної мисленнєвої операції. Сьогодні це явище називається «розумовий паразитизм» і, відповідно, є прикладом невдалої побудови педагогічного процесу [2]. У сучасних умовах розвиток творчого мислення є необхідним процесом, адже даний вид

мислення є частиною процесу творчості, а його результати, в свою чергу, відрізняються оригінальністю і соціальною значущістю [4, с.1].

У працях Дж. Галена, О. Гедевілло, Н. Данько, О. Жорової, О. Кулик, А. Ніколайчук та ін. розкрито умови ефективного розвитку творчого мислення. Учені наголошують, починати роботу з розвитку творчого мислення необхідно у найбільш сензитивний період для цього – молодший шкільний вік. На нашу думку, найбільш результативними та ефективними є вправи та завдання, що несуть інтелектуальне навантаження. Деякі з них, такі як «Складалочка», «Шифрувальник», «Задом-наперед», «Моя уява» та інші зазначені у роботі Володівська Ж., Докійчук Т. [1].

За нашим переконанням, найбільш дієвим засобом розвитку творчого мислення учнів є технологія web-квест. Web-квест – це один з різновидів пригодницької гри, яка потребує розв'язання диференційованих розумових завдань, ситуація з чітко визначеними ролями для всіх учасників або пошукова діяльність, здійснена по одному або декількох маршрутах, спрямована на досягнення певних цілей і неможлива без використання Інтернет-ресурсів [5].

Web-квест – це ефективна альтернатива звичних видів роботи з використанням мультимедійної техніки. Він простий у використанні, а головне – універсальний, адже є можливість створити таку систему завдань, яка відповідатиме певній віковій категорії учнів та обраній освітній галузі. Web-квест допомагає закріпити вже вивчений або засвоїти новий матеріал на задану вчителем тему шляхом самостійного пошуку окремої інформації та колективного аналізу зібраних даних з безпосереднім використанням Інтернет-джерел.

Важливою умовою ефективного розвитку творчого мислення молодших школярів є творчість самого вчителя і його творче ставлення до своєї професійної діяльності. Погоджуємося з думкою І. Онищенко, яка слушно зауважує, що «сучасна початкова освіта потребує педагогів, які не тільки мають достатній запас професійних знань, умінь, навичок, а й готові успішно реалізувати свій творчий потенціал, володіють творчою індивідуальністю, здатні до педагогічної творчості та інноваційної діяльності» [3, с. 182].

Таким чином, ефективним засобом розвитку творчого мислення молодших школярів є технологія web-квест. Систематичне і цілеспрямоване використання web-квестів на уроках в початковій

школі сприяє розвитку творчого мислення учнів, формує творчу активність, ініціативність, самостійність, інформаційну культуру.

*Список використаних джерел*

1. Володівська Ж. Творчі здібності та їхній розвиток: заняття з елементами тренінгу / Ж. Володівська, Т. Докійчук // Психолог. – 2011. – №8. – С. 20-21.
2. Гедвілло О. Розвиток творчого мислення учнів як умова успішного процесу навчання / О. Гедвілло, О. Жорова // Педагогічні науки. – 2003. – Вип. 33. – С. 89-91.
3. Онищенко І. В. Формування творчої компетентності майбутнього вчителя початкових класів у процесі професійної підготовки / І. В. Онищенко // Педагогіка вищої та середньої школи : зб. наук. пр. – Кривий Ріг : КП ДВНЗ «КНУ», 2012. – Вип. 36. – С. 182-187.
4. Презентація «Технологія Веб-квест» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-tehnologiya-veb-kvest-62256.html>
5. Рошка А. Творческое мышление. Пути его определения и развития: уч. пособ. / А. Рошка. – М.: Наука, 1971. – 261с.

*Усата Олена Юріївна  
кандидат педагогічних наук, доцент,  
Житомирський державний університет  
імені Івана Франка, м. Житомир*

## **ІММЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ**

В епоху цифровізації усіх сфер життєдіяльності суспільства педагоги, які хочуть йти в ногу з часом, повинні опанувати сучасні технологічні новинки й активно впроваджувати їх у вивчення різних дисциплін. Але аналіз показав, що у країнах Європи та Америки іммерсивні технології досить широко впроваджуються в практику, а вітчизняні заклади освіти мають менші можливості щодо інтенсивного їх впровадження в освітній процес. Зважаючи на те, що іммерсивні технології надають надзвичайні можливості щодо підвищення мотивації до навчання у різних предметних галузях, вважаємо доцільним хоча б часткове застосування досліджуваних технологій. Для ефективного їх використання потрібно ознайомитись з різноманіттям та можливими шляхами впровадження в освітній процес.

Іммерсивною технологією вважають будь-яку технологію, що розширює реальність або створює нову реальність, використовуючи простір на 360°. Деякі типи іммерсивних технологій розширюють реальність, накладаючи цифрові зображення на середовище користувача, інші – створюють нову реальність, повністю виключаючи користувача з навколишнього світу та занурюючи його у цифрове середовище.

До іммерсивних технологій сьогодні можна віднести такі: 360-градусний контент (найпростіша і, мабуть, найвідоміша технологія занурень, сюди відносять 360-градусне зображення і 360-градусне відео); VR (virtual reality) віртуальна реальність (користувач повністю занурюється у віртуальний світ, завдяки сучасним пристроям будь-який вміст стає «реальністю», користувач відчуває реальні та уявні світи так, ніби вони справжні); AR (augmented reality) доповнена реальність (цифрові зображення накладаються на зображення реального світу, користувачі AR не повністю відірвані від реального світу, тому що AR розширює реальність); MR (Mixed Reality) змішана реальність (поєднання AR та VR, на відміну від VR, користувач не закривається від решти світу, натомість HMD більше нагадує пару лінз, які накладають цифрові зображення поверх реального оточення, як AR); XR (extended reality) розширена реальність – термін, що використовується для опису різних іммерсивних технологій (VR, AR, MR).

Отже, аналіз інформаційних джерел показав, що існує цілий спектр іммерсивних технологій, які комплексно називають змішаною реальністю чи XR (може означати або перехресну реальність, або розширену реальність, залежно від джерел). Обидва поняття включають різні способи поєднання фізичного та цифрового світу, або ж, як зазначає винахідник HoloLens Алекс Кіпман, світ атомів і світ біт [1].

Відповідно до розвитку досліджуваних технологій провідними компаніями світу інтенсивно розробляються пристрої для реалізації досліджуваних технологій та додатки, що забезпечать користувачам можливість комфортного використання доповненої реальності у різних напрямках їх діяльності, у тому числі й в освітній галузі.

Сучасні здобувачі освіти різних рівнів потребують додаткової мотивації до учіння, одним із засобів підвищення інтересу та



мотивації є сучасні засоби навчання, мобільні та VR технології. Аналіз наукових досліджень та практичного досвіду показав, що можливим є широке використання іммерсивних технологій в позаурочний час та у гуртковій роботі з дотриманням підходу BYOD (Bring Your Own Device – принеси свій власний пристрій) [2]. Також може здаватись перепоною те, що додатки більшою мірою англomовні, але іноземна мова зараз вивчається на належному рівні, й тому з'являються більші можливості проводити інтегровані уроки.

З кожним днем іммерсивні технології все глибше проникають в усі сфери життєдіяльності суспільства, у тому числі й в освіту. Враховуючи те, що багато студентів та учнів мають смартфони і для розваги купують VR-окуляри, шанси використовувати сучасні засоби в освітніх цілях збільшуються. Тому у подальшому планується детальніше розглянути шляхи використання технологій віртуальної та доповненої реальності в освітньому процесі.

#### **Список використаних джерел**

1. *Bonasio Alice. Immersive Tech Transforming Learning / Alice Bonasio / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://techtrends.tech/tech-trends/immersive-tech-transforming-learning/>*
2. *Використання технології Bring You Own Device (BYOD) на уроках інформатики [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-tehnologii-bring-you-own-device-byod-na-urokah-informatiki-3779.html>*

*Бовсунівська А.,  
студентка I курсу магістратури  
фізико-математичного факультету  
Житомирський державний університет  
ім. Івана Франка, Житомир*

## **ЗАСОБИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Вчитель у своїй діяльності має так організувати роботу, щоб учень мав бажання відвідувати уроки та прагнув вивчати саме його предмет. Саме тому кожен вчитель інформатики має низку методів, які використовує у своїй навчальній діяльності. Серед розповсюджених методів є «метод проектів». Даний метод широко використовується через багатогранність та можливість учню проявити

себе. Також він має переваги, яких немає будь-який інший спосіб навчання, оскільки має широкий спектр засобів інформаційно-комунікаційних технологій, які можна використати під час роботи вчителя. На жаль, в науковій літературі важко зустріти такий перелік.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю підвищення рівня знань про метод проектів та засобів інформаційно-комунікаційних технологій, які можна використати для його організації.

Проаналізуємо засоби інформаційно-комунікаційних технологій, які можна використовувати для організації проектної діяльності

На думку І. А. Радонова, метод проектів – це організація навчання, при якій учні набувають знання, вміння і навички в процесі планування та виконання завдань-проектів[1].

Е. С. Полат дає таке визначення методу проектів в сучасному розумінні: «... метод, який передбачає певну сукупність навчально-пізнавальних прийомів, що дозволяють вирішити ту чи іншу проблему в результаті самостійних дій учнів з обов'язковою презентацією цих результатів»[2].

Проектний метод дозволяє відійти від авторитарності в навчанні, завжди орієнтований на самостійну роботу учнів. За допомогою цього методу учні не тільки отримують знання, а й навчаються набувати ці знання самостійно, користуватися ними для вирішення пізнавальних і практичних завдань[3].

Проаналізувавши формулювання визначень в науковій літературі, можна прийти до висновку, що певний метод у його використанні має забезпечувати ефективний розвиток знань, вмінь та навичок в результаті його використання[4]. Відповідно до цього засоби, які використовує вчитель для організації проектної діяльності, мають бути новітніми та неординарними.

Використання освітніх засобів ІКТ допоможе організувати роботу на різних етапах проектної діяльності, можливості комп'ютерних технологій дуже великі[5]. Однак при цьому не можна забувати про санітарні норми, що стосуються часу праці учнів за комп'ютером.

Наведемо конкретні приклади використання комп'ютера в процесі роботи над проектом. В процесі пошуку потрібної інформації

можуть бути задіяні різні джерела в тому числі і ресурси Інтернету, диски-енциклопедії, переписки по електронній пошті, тематичні форуми і т.п. Комп'ютер з проектом і з екраном може бути використаний при представленні результатів проектної діяльності для організації демонстраційного показу (наприклад, за допомогою слайдів виконаних в програмі в MS PowerPoint)[6]. Особливе значення має демонстрація. Візуальні образи цілком доступні для практичного моделювання. Також цілком доречно використовувати комп'ютер для організації різноманітних опитувань, проведення тестових завдань. Кінцевим продуктом, результатом проектної діяльності може бути мультимедійний продукт, веб-сайт, електронний посібник і т.д.

Враховуючи кількість та доступність перерахованих засобів організації проектної діяльності, можна стверджувати, що саме цей метод роботи є одним із найцікавіших та найефективніших у організації навчальній діяльності[7].

#### **Список використаних джерел**

1. Радонова І.А. Проектувальна діяльність— основа взаємодії вчителя та учнів./ Т. Башинська // Початкова школа. — 2003. — №6. — С.58—59.
2. Полат, Е.С. Особистісно зорієнтоване виховання : науково-методичний посібник / І.Д. Бех. – К. : ІЗІН, 1998. – 204 с.
3. Галицький О. Навчаємо і виховуємо / Проектна діяльність у школі / О. Галицький. – К. : Шк. світ, 2007. – С. 79- 86.
4. Гузеев В. В. Групповая деятельность учащихся в образовательном процессе / В. В. Гузеев // Химия в школе. — 2003. — №2. — С. 12–15.
5. Коберник О. Проективна педагогіка і національна школа / О. Коберник// Шлях освіти.— 2000.— №1. — С.7—9.
6. Колесникова, И.А. Педагогическое проектирование / И.А. Колесникова, М.П. Горчакова-Сибирская. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
7. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения: / И.Я. Лернер. – М.: Академия, 2001. - 272 с.

*Сальник Ірина Володимирівна, д.пед.наук, доцент  
Мірошниченко Олександр Іванович, аспірант  
Центральноукраїнський державний педагогічний  
університет імені Володимира Винниченка,  
м.Кропивницький*

## **ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ В ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ**

Останні сорок років спостерігається все тісніший зв'язок між технологією та освітою. Одним із наслідків цього зв'язку є те, що включення технологічних елементів у повсякденну навчальну діяльність зростає з великою швидкістю, паралельно до вдосконалення технологічних можливостей та доступності.

Мобільне навчання полегшує доступ до освіти й, водночас, деякі його характеристики можуть сприяти зміні способу та методики навчання.

Власний мобільний пристрій дозволяє створити для кожного учня персоналізоване адаптоване навчальне середовище, яке, в свою чергу, дає можливість учневі розвивати цікаві для нього нові напрями діяльності. Таким чином, потенціал мобільного навчання полягає в тому, що воно дозволяє інтегрувати педагогічно розроблені контенти навчання та ті, що генеруються учнями, полегшити їх сприйняття й забезпечити персоналізацію та зв'язність усіх контентів

Аналіз досліджень з даної тематики показує, що вченими розглядаються два основні напрями використання мобільних засобів у навчанні природничих наук, зокрема фізики: розробка мобільних додатків та їх реалізація в середовищі навчання та використання сенсорів смартфонів як вимірювальних приладів у фізичних експериментах в навчальних лабораторіях і в повсякденній діяльності поза школою. Кожен з напрямів стикається з рядом суб'єктивних та об'єктивних труднощів в процесі реалізації [1].

Прикладом використання смартфонів учнями в 10 класі в процесі вивчення різних видів рухів може бути запропонована нами лабораторна робота «Визначення прискорення тіла в прямолінійному русі».

Для її виконання були використані: • трибометр з нерухомим блоком на кінці; • візок; • довга нерозтяжна нитка із закріпленням важком; • мобільний телефон з датчиком «Акселерометр».

На столі горизонтально розташовували трибометр, на якому розміщали візок. До візка була прив'язана нерозтяжна довга нитка, на іншому кінці якої був прикріплений важок. На візку розміщений смартфон для проведення відповідних вимірювань (рис. 1).



Рис. 1. Установка для проведення дослідження

В процесі проведення дослідження на екрані смартфона вибудовується графік прискорення візка (рис. 2).

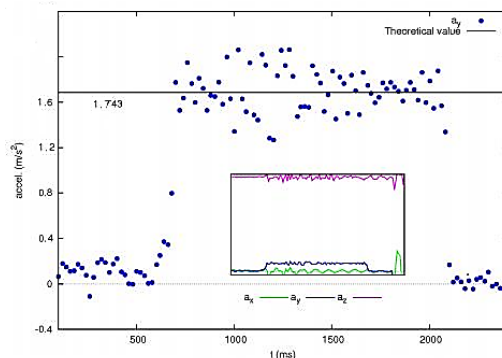


Рис. 2. Результати вимірювання прискорення візка

Як показав експеримент, теоретичний результат добре узгоджується з експериментальними результатами, які можна отримати за допомогою смартфона.

Виконання експериментів з використанням мобільного телефону дозволяє активізувати пізнавальну діяльність учнів, сприяє тому, щоб залучити до роботи кожного учня. Одночасно, така діяльність вимагає й від вчителя вдосконалювати свої навички,

займатись самоосвітою, спонукає до саморозвитку, підвищення свого фахового рівня.

### Список використаних джерел

1. Сальник І.В. Мобільні пристрої та сучасне освітнє програмне забезпечення у навчанні фізики в закладах загальної середньої освіти - Інформаційні технології і засоби навчання – том 73 - № 5, 2019 – С. 1-15 - <https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.2918>

*Любченко К. М., старший викладач  
Черкаський національний університет  
ім. Б. Хмельницького, Черкаси,  
Шевченко К. Г., студентка факультету  
обчислювальної техніки, інтелектуальних  
та управляючих систем  
Черкаський національний університет  
ім. Б. Хмельницького, Черкаси*

## ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СЕРВІСУ З ЕЛЕМЕНТАМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ПОШУКУ ДЛЯ ОНЛАЙН-БІБЛІОТЕКИ

З розвитком інформаційних технологій все більше надається перевага онлайн-бібліотекам замість звичайних через зручність у їх використанні та можливості отримувати доступ до інформації в будь-який час. У багатьох читачів існує проблема вибору, яку книгу читати наступною. Тому актуальною є задача створення сервісу, який би допомагав людині знайти наступну цікаву книгу для читання.

Зараз існує достатньо велика кількість аналогічних сервісів, але у більшості з них застосовуються лише стандартні алгоритми пошуку. Головною перевагою створеного програмного продукту є реалізація алгоритмів інтелектуального пошуку для знаходження інформації за запитом користувача. Науково-практичною новизною розробленого сервісу є те, що були застосовані алгоритми повнотекстового пошуку в PostgreSQL з використанням створеної таблиці слів-синонімів для пошуку за синонімами.

При вивченні проблематики було розглянуто існуючі алгоритми стандартного та інтелектуального або нечіткого пошуку. Стандартні алгоритми пошуку перевіряють, чи входить певне слово з пошукового запиту до назви книги або імені автора. Зазвичай такий пошук визначає входження цілого слова або його частини до певних рядкових характеристик. Тому такий пошук не завжди є ефективним.

Після реалізації сервісу було проведено наступний експеримент: виконано однаковий пошуковий запит лише для повнотекстового пошуку в PostgreSQL та підходу, який додатково використовує синоніми до пошукового запиту.

На рисунку 1 наведено приклад пошуку книг за пошуковим запитом “любовь” для алгоритму повнотекстового пошуку (ліворуч) та пошук за таким же запитом, який враховує синоніми (праворуч).



Рисунок 1 – Результати роботи додатку

Результати пошуку лише засобами PostgreSQL – “Незнакомка из Уайлдфелл-Холла” та “Джейн Эйр” (всього 2 книги). При здійсненні пошуку із врахуванням синонімів до слова “любовь” брали участь такі слова: “увлечение”, “верность”, “чувство”, “отношения”, “роман”, “страсть”, “симпатия”. У результаті було знайдено 17 книг.

Як видно з наведених пошукових запитів, ефективність розробленого методу пошуку, а саме поєднання повнотекстового реєстронезалежного пошуку PostgreSQL та пошуку за таблицею синонімів, показує кращі результати порівняно з використанням лише засобів СКБД.

У результаті проведеної роботи був створений сервіс з елементами інтелектуального пошуку для онлайн-бібліотеки. Цей сервіс надає користувачу можливість шукати книги, їх авторів, жанри або книжкову серію у відповідних каталогах. Кожен зареєстрований користувач може зберегти результати пошуку до списку улюблених

творів. Для наповнення бази даних даними та їх редагування створена адміністраторська панель.

Практичне застосування сервісу полягає у використанні його читачами для знаходження наступної книги для читання або складанні списку книг на основі власних вподобань. Також додаток може бути застосовано в середніх навчальних закладах та закладах вищої освіти.

### Список використаних джерел

1. Нечеткий поиск [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://algotlist.manual.ru/search/fsearch/>
2. Полнотекстовый поиск в PostgreSQL [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ruhighload.com/Полнотекстовый+поиск+v+postgresql>

*Гурський Владислав Валерійович,  
студент 1 курсу магістратури фізико-  
математичного факультету  
Житомирський державний університет ім. Івана  
Франка, Житомир*

## PLICKERS ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ УЧНІВ

В галузі освіти однієї з актуальних є проблема оцінки рівня знань (підготовленість) учнів з різних предметів. Об'єктивність оцінки знань учнів необхідна, перш за все, для прийняття праильного рішення при проектуванні діяльності учнів після закінчення загальноосвітньої школи.

Тестування – це стандартизований метод оцінки знань, умінь, навичок учнів, який допомагає виявити і сформуванати індивідуальний темп навчання, прогалини в поточній підсумковій підготовці [1].

У роботі розглянуто сучасний інструмент для швидкої перевірки підготовленості учнів до уроку, а саме додаток для створення тестів Plickers. **Актуальність представленої теми** полягає в використанні інтерактивних форм навчання учнів при опитуваннях на заняттях.

Plickers – це додаток, що дозволяє миттєво оцінити відповіді всього класу і спростити збір статистики. Працює він із застосуванням QR-кодів (Quick Response – з англ. «Швидка відповідь») – мікроносіїв у вигляді двомірного штрих-коду, що містить інформацію у вигляді білих і чорних квадратів, знайомих нам по рекламам та чекам в магазинах. Зчитуються ці коди за допомогою спеціалізованих



пристроїв, в нашому випадку – за допомогою планшета або смартфона вчителя. Камерою планшета (телефону) учитель сканує підняті учнями картки з QR-кодами з правильними, на їх думку, відповідями [2].

Відповіді скануються в режимі реального часу, для зчитування використовується технологія доповненої реальності. Результати зберігаються в базу даних і доступні як безпосередньо в мобільному додатку, так і на сайті для миттєвого або відкладеного аналізу. В результаті сканування викладач отримує практично миттєво статистику правильних і неправильних відповідей і їх авторів прямо на дошці. Plickers будує діаграми відповідей і дозволяє відразу дізнатися, яка частина класу зрозуміла досліджуваний матеріал, а кому потрібна додаткова допомога.

До початку роботи викладач реєструється в додатку на сайті <https://www.plickers.com>. Потім входить на сторінку ресурсу і перекладає її з англійської мови для зручності використання. Після цього реєструється і отримує на поштову скриньку повідомлення про реєстрацію в додатку. Після підтвердження про реєстрацію відкривається вікно програми, в якому і буде безпосередньо здійснюватися робота (рис. 1).

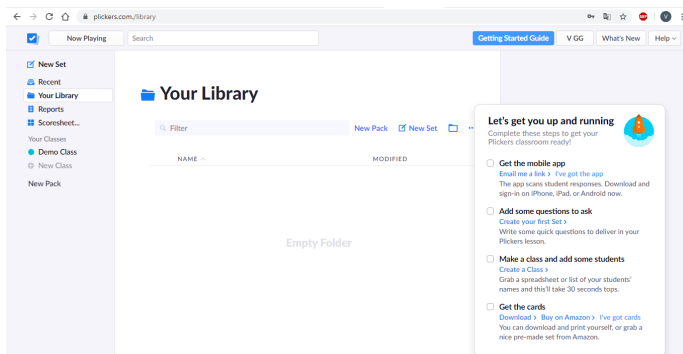


Рис. 1 Вікно інтерфейсу Plickers

Після цього створюємо клас в спеціальній вкладці та додаємо прізвища всіх учнів, які будуть проходити тестування. Автоматично буде створена папка класу. Потім викладачем створюються питання і відповіді. Бібліотека (Library) містить створені викладачем питання

(Question), які представляють собою ключову одиницю системи. Після підготовки питань з них створюється черга (Queue) – послідовність для певного класу. Для виведення питань на екран необхідно натиснути на комп'ютері LiveView. Можна скласти опитування і зі смартфона викладача. Для цього кожне питання направляється на опитування за допомогою кнопки «Add to Queue». У вкладці «Звіти» (Reports) містяться результати тестування.

Використання технології Pickers дозволяє зекономити час при опитуванні, також є різновидом ігрової форми, допомагає поліпшити зворотний зв'язок між учителем і учнями, викликає зацікавлення в учнів, дозволяє миттєво оцінити відповіді всіх учнів в класі.

### **Список використаних джерел**

1. Тестирование как одна из форм эффективной учебной деятельности. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/516934/>
2. Технология интерактивного тестирования Pickers. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://moluch.ru/young/archive/15/1095/>

*Кисельова Олеся Борисівна, канд. пед. наук,  
Глуценко Людмила Миколаївна  
Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»  
Харківської обласної ради, Харків*

## **ВІРТУАЛЬНА ЕКСКУРСІЯ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ НАВЧАННЯ**

Інформаційна насиченість сучасного суспільства спонукає до виявлення шляхів адаптації навчального матеріалу для поданням учням. Важливо, щоб основні або необхідні відомості були подані у візуально доступному для сприйняття вигляді і були зрозумілими, легкодоступними та легкозасвоюваними. У сучасній освіті поряд з традиційними методиками і методами роботи з учнями, йде пошук й розробка нових технологій, більш ефективних, оптимальних, результативних. Змінюється зміст процесу отримання освіти: не процес передачі суми знань або інформації, не повторення готових результатів, а формування компетентностей, розвиток пізнавальних можливостей, самореалізація дитини на основі природних даних та розвиток її як особистості. Очікуваний результат через впровадження

в освітню діяльність різноманітних засобів наочності, технічних засобів, ІКТ має підвищити ефективність засвоєння навчального матеріалу та розвиток дитини.

Нові інформаційні технології надають можливості педагогам у розвитку здібностей дитини. У зв'язку з впровадженням нових інформаційних технологій у процес освіти стало можливим використовувати нові інформаційно-комп'ютерні засоби навчання. Одним із них є віртуальні екскурсії.

Багато вчених-дидактів (Є. Голант, В. Голубков, П. Підкасистий, І. Підласий та багато інших) зверталися до екскурсій як однієї з форм навчальної роботи та одного з важливих інструментів оптимізації освітнього процесу. У процесі освіти істотно змінився підхід до екскурсій, виникли їх нові види – віртуальні, інтерактивні, костюмовані, квест-екскурсії [1]. Однак, використання віртуальної екскурсії як інноваційного засобу навчання висвітлено недостатньо, що й становить мету даної роботи.

Віртуальну екскурсію, як засіб комп'ютерної підтримки, ми відносимо до поширеної категорії нестандартних уроків (уявні екскурсії). За своєю дидактичною метою ці заняття передбачають засвоєння нових знань, коли вчитель, перетворюючись на модератора, «проводить» учнів-туристів по визначних місцях чи запрошує завітати до уявного об'єкту. «Уявна екскурсія», як власне, і будь-який нестандартний урок, може поєднувати в собі елементи різних моделей і технологій навчання.

Віртуальна екскурсія – це організаційна форма навчання, що відрізняється від реальної екскурсії віртуальним відображенням реально наявних об'єктів із метою створення умов для самостійного спостереження, збору необхідних фактів тощо. Перевагами її є доступність, можливість повторного перегляду, наочність і багато іншого [2]. При створенні віртуальної екскурсії потрібні вміння створення візуального продукту (наприклад, презентація Power Point). Особливо варто звернути увагу як інноваційний засіб навчання використання веб-сервісів Google Arts&Culture (<https://artsandculture.google.com/?hl=uk>), яка дозволяє користувачам здійснювати віртуальні тури галереями музеїв, знайомитись з фізичною та контекстуальною інформацією про художні роботи та створювати свої власні віртуальні колекції. Також цікавою є

безкоштовна програма компанії Google, що показує віртуальний глобус, Google Earth (<https://www.google.com/intl/ru/earth/>). Інший сервіс, Google expeditions ([https://edu.google.com/products/vr-ar/expeditions/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/products/vr-ar/expeditions/?modal_active=none)), дозволяє здійснювати подорожі в віртуальному світі та досліджувати об'єкти в доповненій реальності.

У мережі Інтернет є багато яскравих прикладів віртуальних екскурсій, але також їх можна створити самостійно відповідно до навчальної мети. Створення віртуальних екскурсій складається з декількох етапів: фотографування, створення 3D-панорам та створення самого туру, кожен з цих етапів важливий: фотографування сферичних або циліндричних панорам; створення 3D-панорам віртуального туру; створення віртуальної екскурсії.

Виходячи з власного досвіду, відзначаємо, що створення віртуальної екскурсії – складний процес, який вимагає від педагога великих творчих зусиль. Але очікуваний результат буде позитивним тому, що віртуальна екскурсія є інноваційною формою навчальної діяльності, що спрямована на формування комунікативних, пізнавальних, регулятивних навчальних дій, сприяє підвищенню інтересу до навчання, підвищує комп'ютерну грамотність.

### **Список використаних джерел**

1. Верес К.О. Інноваційні технології в екскурсійному супроводі : Сборник научных трудов SWorld. 2014. Вып. 2, Т. 34. С. 29-34.
2. Подліняєва О.О. Особливості використання сучасних медіа в освіті: віртуальна екскурсія. Фізико-математична освіта. 2016. Вип. 4. С. 100-104. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo\\_2016\\_4\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2016_4_23).

*Каблуков А.О., к.т.н, доцент  
Мурзіна О.А., к.п.н.  
Запорізький державний медичний  
університет, Запоріжжя*

## **НАВАНТАЖЕННЯ ВИКЛАДАЧА ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.**

Нові технології, що використовують мережу Інтернет, не тільки здатні забезпечувати активне залучення студентів до навчального процесу, а й дозволяють управляти цим процесом, на відміну від більшості традиційних навчальних середовищ. В останні роки дистанційна освіта в Україні отримала інтенсивний розвиток.

Відповідно до профілю вузу використовуються дві технології дистанційного навчання (ДН):

- дистанційне навчання (навчання на відстані);
- змішане (дистанційно-очне) навчання.

Змішане або дистанційно-очне навчання - це навчання, яке дозволяє використовувати як звичайну очну методику навчання (в аудиторіях і лабораторіях), так і дистанційну форму навчання. Наприклад, в медичному університеті дистанційне навчання використовується при вивченні курсу дисциплін за вибором і для організації і контролю самостійної роботи, а також під час карантину.

Ефективність дистанційної освіти залежить від ряду факторів, основними з яких є підготовка контенту навчальної дисципліни, а також професіоналізм викладача (тьютора) який супроводжує навчання. Викладач є ключовою фігурою яка безпосередньо впливає на якість дистанційного навчання.

Викладачі дистанційного навчання повинні не тільки добре розбиратися в предметі навчання, а й володіти необхідними навички організації педагогічної діяльності в умовах сучасної високотехнологічної оснащеності освітнього середовища.

Найбільшою складністю для викладачів є процес розробки дистанційного навчального курсу, а також його супроводження, а саме:

- надання консультацій студентам;
- проведення тестування и оцінювання знань;
- спілкування з студентами.

Всі ці дії потребують певного навантаження та часу викладача, а враховуючи специфіку медичного університету і кількість навчальних дисциплін що викладаються, зрозуміло, що кожний вибраний студентом курс повинен супроводжувати викладач відповідної кафедри. У зв'язку з цим на кожній кафедрі повинен бути викладач - тьютор, який і буде відповідальним викладачем за дистанційний курс кафедри. Роботу тьютора треба враховувати як навчальне навантаження, тому що викладачам дистанційного навчання необхідно набагато більше часу затрачати на самопідготовку, підвищення кваліфікації та придбання нових компетенцій, пов'язаних з використанням електронних засобів навчання та звітності.

Обсяг навчального навантаження викладача медичного університету є не тільки економічним показником, який необхідний для розрахунку штатних ставок професорсько-викладацького складу, але і важливим фактором, який багато в чому визначає ефективність професійної діяльності співробітників.

Збільшення верхніх меж навчального навантаження і кількості студентів на одного викладача можуть негативно позначитися на науковій, навчально-методичній та виховній роботі. Порівняння ситуації за даними категоріям із зарубіжним досвідом демонструє, при яких параметрах можуть бути досягнуті найбільш сприятливі умови для ефективної діяльності викладача. Так максимальне тижневе навчальне навантаження зарубіжних викладачів в США та Європі складає 11,6 годин [1, с. 53-56].

Таким чином, необхідність розробки нормативів навчального навантаження викладача дистанційного навчання є актуальною але не простою проблемою. Перш за все тому, що дана категорія викладачів відноситься до так званих «ненормованим» видам професій, для яких тривалість робочого тижня визначається відповідно до нормативів, прийнятими на державному рівні, а величина безпосередньо навчального навантаження, що співвідносить з поняттям «ставка», може встановлюватися вченими радами університетів.

**Висновки.** Розробка нормативів навчального навантаження викладача дистанційного навчання дозволить спланувати навантаження в межах передбачених законом України «Про вищу освіту» та підвищити якість дистанційної освіти.

#### **Список використаних джерел**

1. Altbach, F & Raysberg, L (ed.) 2012, How to pay the professors? Global comparison of the remuneration systems and the contracts, Moscow, 439 p.
2. Закон України «Про вищу освіту». <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

*Сівачук А. Л., студентка психолого-педагогічного факультету,  
Криворізький державний педагогічний  
університет, м. Кривий Ріг, Україна*

## **ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ УЧІННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

В умовах реформування Нової української школи значна увага приділяється формуванню мотивації учіння молодших школярів, адже одним із головних завдань сучасної освіти є формування активної, компетентної, вмотивованої особистості, яка вміє аналізувати інформацію, прагне до саморозвитку й самовдосконалення та активно користується сучасними мобільними технологіями.

Необхідність та важливість досліджуваної проблеми визначено в таких державних документах: Концепція «Нова українська школа» (2016), «Державний стандарт початкової освіти» (2018), Закон України «Про освіту» (2017) та ін., де зазначається, що формування мотивації учіння є необхідною умовою для гармонійного становлення особистості та її активної життєдіяльності. Без сформованої мотивації молодший школяр не зможе якісно навчатись та розвивати свої здібності до самоосвіти.

Перед вчителями початкової школи постало складне питання: «Як вмотивувати учня в теперішньому швидкоплинному світі, де мобільні технології почали відігравати важливе значення?» Погоджуємося з думкою І. Онищенко, що сучасний учитель початкових класів повинен бути здатним якісно організувати навчальний процес у початковій школі, сформувати в молодших школярів компетентності, які є необхідними для продовження навчання в основній школі та життєдіяльності в сучасному інформаційному суспільстві [2, с. 113]. Ми вважаємо, що ефективним засобом формування мотивації учіння учнів є мобільні технології.

Мобільні технології – це різноманітні цифрові пристрої, які є в більшій мірі портативними приладами. На думку І. Безкровного, впровадження в освітній процес мобільних засобів навчання є свідченням того, що наша держава виходить на сучасний етап. Користуючись мобільними технологіями, учні мають можливість навчатися і поза школою в цікавій для себе формі [1, с. 28].

Використання мобільних засобів сприяє підвищенню рівня персоналізації навчання. Учитель має змогу давати різноманітні індивідуальні завдання учням та бути переконаним, що вони їх виконають самостійно. Такі засоби запобігають списуванню на уроках та підвищують зацікавленість школярів. У сучасному інформаційному просторі існує безліч платформ та програм, які можна використовувати для роботи з учнями, а саме: WEB-квести, Kahoot!, Duolingo, Wooclap, та ін. Вони мають змагальний характер, стимулюють учнів до вивчення теми та відпрацьовують швидке реагування. За допомогою власного мобільного пристрою школярі можуть проходити тести чи писати відкриті відповіді на контрольні завдання, а вчитель – швидко з'ясувати рівень засвоєння учнями теми.

Розповсюджені в навчальній діяльності квести, починають змінюватися web-квестами – інформаційно-комунікативною технологією, яка допомагає учням за допомогою навчально-пошукової діяльності розв'язувати певні завдання. Результатом таких квестів є створення оригінального проекту і виконання творчих завдань в інформаційно-освітньому просторі.

Програми Kahoot!, Duolingo, Wooclap замінюють учням відкриті та закриті тестування, допомагають вчителю зрозуміти ефективність співпраці та взаєморозуміння з учнями. Перевірка знань за допомогою таких додатків займає до 10 хвилин з автоматичним обробленням результатів і виробленням рейтингової таблиці.

Персоналізація навчання, миттєвий зворотній зв'язок, розумне використання навчального часу на уроках та неперервність навчального процесу – все це якісно нові та ефективні тенденції навчання сучасних дітей [3, с. 178].

Отже, використання мобільних засобів навчання є ефективним та дієвим способом для формування в учнів позитивної мотивації учіння під час навчального процесу. Активне впровадження мобільних технологій у навчання сприяє інтенсифікації уроків, розвитку їх творчої активності, прагнення до самонавчання й саморозвитку та формуванню інтересу до учіння в цілому.

#### *Список використаних джерел*

1. Бескровный И. Homo Mobiles: шаг в сторону матрицы / И. Бескровный // E-Learning World. – 2004. – № 4. – С. 25-31.
2. Онищенко І. В. Мотиваційна компетентність як передумова формування мотивації до професійної діяльності в майбутніх



- учителів початкових класів в умовах інформатизації вищої освіти / І.В. Онищенко // Проблеми підготовки сучасного вчителя: зб. наук. праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань: Візаві, 2019. – Вип. 2 (20). – С. 108-116.
3. Терещук С. І. Технологія мобільного навчання: проблеми та шляхи вирішення / С. І. Терещук // Вісник. – 2016. – №138. – С. 178-180.

*В'юненко Олександр Борисович, к.е.н., доцент  
Сумський національний аграрний університет, Суми*

## **ВИКОРИСТАННЯ ПОТОКОВОГО ВІДЕО В СИСТЕМАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Останнім часом була проведена значна кількість загальних досліджень стосовно переваг та негативних аспектів потокової передачі відео, але було мало досліджень ефективності використання потокового відео в процесі навчання студентів. Деякі дослідження, які були проведені щодо ефективності відео лекцій, показали поліпшення оцінок та задоволеність курсами у студентів. Деякі дослідники визнають, що інтерактивна відеоконференція є досить ефективним інструментом у навчанні, а також для задач екзаменування студентів на віддалених об'єктах. Інші дослідження продемонстрували, що потокове відео має нейтральний ефект або зовсім не має впливу, в той час як інші стверджують, що ця технологія так само ефективна, як і традиційні лекції [1, 2].

У роботі розглянуто етапи впровадження відеопрезентацій в навчальному процесі. **Актуальність обраної теми** обумовлена необхідністю змін в навчальному процесі, оскільки віртуальне навчання вже сьогодні дає можливість створення систем безперервного та дистанційного навчання, інтерактивного спілкування між студентом та викладачем, незалежно від наявності часових та/або просторових обмежень.

Освіта вже ніколи не буде такою як раніше, після впровадження прямої трансляції занять. Включаючи якісне відео в режимі реального часу для онлайн-курсів, студенти можуть вибудувати більшу довіру до викладача. У цифровій культурі, де багато глядачів переглядають лекції та дебати на YouTube, вони також займаються переглядом стрімів своїх улюблених особистостей, які відповідають на запитання через прямий ефір. Цю ж ідею можна застосувати і до аудиторії в

університеті. Стосовно коледжів та університетів з широкомасштабними програмами дистанційного навчання, інвестиції в прямі потокові послуги, такі як Contentflow, Twitch та подібні, допоможуть краще оснастити їх, щоб надати студентам платформу, яка працює відповідно до їх потреб.

Університети часто використовують систему управління навчанням (LMS), яка часто будується на складній інфраструктурі, яка вимагає високого рівня інвестицій. Такі інвестиції також допоможуть доставити ваше відео слухачам. Наприклад потокова система Wowza Media Systems може працювати зі стандартними LMS, такими як Blackboard або Moodle, або може бути інтегрована у створену на замовлення систему LMS.

Триступеневий процес для покращення результатів відеопрезентацій в навчальному процесі складається з наступних кроків: Крок 1 - Підготовка: 1) Перегляньте програму, щоб переконатися, що вона узгоджується з навчальними підходами та навчальними цілями групи; 2) Визначте налаштування та довжину відео: домашній перегляд, в аудиторії; окремі сегменти чи кліпи; 3) Встановіть прозорі очікування для слухачів щодо запланованих результатів перегляду певного відео та подальшої діяльності, яка буде мати місце в інших курсах; 4) Попрактикуйтесь з обладнанням і прослідкуйте за відповідними частинами матеріалу, які потрібно буде переглянути. Крок 2 - Безпосередня участь: 1) Попередньо перегляньте кілька ключових питань та/або цілей навчання; 2) Призупиняйте відеотрансляцію, щоб позначити важливі поняття та задати поточні питання; 3) Використовуйте субтитри для посилення інформації; 4) Розгляньте можливість повторного перегляду, особливо для слухачів підготовчих курсів; 3) Розбийте слухачів на невеликі групи для обговорення або запропонуйте їм записати свої думки, а потім поділіться результатами з іншими групами. Крок 3 - Підключення: 1) Виберіть подальші дії, які пов'язані з Вашим практичним досвідом; 2) Постійно пояснюйте всі логічні зв'язки.

Потокове відео та аудіо можуть запропонувати захоплюючі можливості для Інтернет-викладання та навчання. Оскільки навчання в Інтернеті стає більш поширеною практикою явищем практика в освіті, потокове відео та аудіо відіграватимуть більшу роль в якості

платформи для доставки матеріалів курсів для студентів, які навчаються в Інтернеті.

### **Список використаних джерел**

1. Bhosale S., Pottigar V., Chavan V. A Review on Video Streaming in Education. Supriya Bhosale et al, / (IJCSIT) International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 6 (2), 2015, 1088-1091
2. Greenberg A, Zanetis J. The Impact of Broadcast and Streaming Video in Education. Report commissioned by Cisco Systems Inc. to Wainhouse Research, LLC. URL: [https://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/solutions/industries/docs/education/ciscovideowp.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en_us/solutions/industries/docs/education/ciscovideowp.pdf) (Last accessed: 10.03.2020).

*Скарбарчук Іванна Віталіївна,  
магістрантка 1 курсу фізико-  
математичного факультету  
Науковий керівник: Усата Олена Юріївна,  
кандидат педагогічних наук, доцент  
кафедри прикладної математики та  
інформатики,  
Житомирський державний університет  
імені Івана Франка  
м. Житомир, Україна*

## **ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ**

Тема даної роботи була обрана в зв'язку з широким впровадженням та використанням проектних технологій в суспільство, зокрема в освіту. Саме від уміння реалізації навчального проекту залежить успіх всієї команди. Тому варто розглянути шляхи управління проектною діяльністю школярів.

Управління проектами допомагає швидко і ефективно досягати поставлених цілей. Крім того, в процесі цього формується ціла система знань, умінь і навичок, які можуть бути застосовані для досягнення навчальних цілей з інших предметів.

В систему управління проектами входить ряд послідовних дій:

- визначення і формування вимог до проекту;
- формування максимально чітких і зрозумілих цілей;
- встановлення і реалізація комунікації між задіяними в проекті сторонами;

- врегулювання проектних обмежень: зокрема бюджету (якщо це допустимо), ресурсів, ризиків;

- спілкування з командою, врахування їх потреб, побажань, очікувань і корекція існуючих планів відповідно до отриманих матеріалів [1].

Всі ці дії сегментуються на окремі етапи

1. Ініціація є певним знайомством з проектом. Визначається його суть і цілі, формується відповідна команда.

2. Планування — під час цього етапу ретельно прописуються всі дії, які повинна здійснити команда для досягнення заданої мети;

3. Виконання і контроль. Цей етап слід чергувати з попереднім. В ідеальній системі управління проектом все виглядає так: поставили завдання, зробили його, проконтролювали, внесли в план необхідні корективи, поставили нову задачу і так далі;

4. Завершення проекту. На цьому етапі робиться контрольна перевірка виконаної роботи і обов'язково зберігаються вихідні дані, задіяні інструкції і регламенти [2].

В навчальному процесі використовуються такі сервіси для управління проектами:

1. Google Документи – дозволяє створювати спільні папки, обмінюватися документами, спільно редагувати документи.

2. Trello — це спільний простір для співпраці команд, комунікації між ними і безпечного обміну інформацією[**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

3. Teamer.ru – он-лайн сервіс для організації командної роботи та управління проектами. Основні розділи: «Що робити?», «Хто винен?», «Де всі?».

4. RealtimeBoard – використовується як проста дошка, щоб скомпонувати ідеї, або побудувати весь проект на дошці віддалено з командою: для створення макетів, схем, діаграм Ганта.

5. Basecamp – дозволяє ділитися документами, вести обговорення з командою, створювати to-do листи і додавати коментарі до завдань, висилати і приймати електронну пошту.

6. Smartsheet – сервіс представлений в оболонці електронних таблиць, де реалізований спільний доступ до файлів, встановлення

всього на автоматизацію робочих процесів з доповненням у вигляді діаграми Ганта .

Отже, управління проектом є важливою складовою навчального процесу, і від того, як буде планувати роботу керівник залежатиме результативність всієї команди. Тому при управлінні проектом слід дотримуватись послідовності дій та етапів. Окрім того, проекти можна використовувати не лише в навчальному процесі, а й в сферах виробництва, обслуговування.

### **Список використаних джерел:**

1. Анісімов, Ю. Б. Навчальні телекомунікаційні проекти в школі / Ю. Б. Анісімов // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. – № 8. – С. 40–42.
2. Жиденко, Т. А. Використання методу проектів на уроках інформатики / Т.А. Жиденко // Інформатика в школі. – 2009. – № 6. – С. 2–7.
3. Інформаційний ресурс: [https://pidruchniki.com/1169032835499/pedagogika/tehnologiya\\_proektnogo\\_navchannya](https://pidruchniki.com/1169032835499/pedagogika/tehnologiya_proektnogo_navchannya).

*Рижко Д.В., студент 1 курсу  
магістратури фізико-математичного  
факультету  
Житомирський державний університет  
ім. Івана Франка, Житомир*

## **ПРОЕКТУВАННЯ СУЧАСНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ОСНОВІ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ**

Традиційна система освіти, основу якої заклав Ян Амос Каменський у XVII столітті, успішно працювала до формування та безперервного розвитку інформаційного суспільства, проте не справляється з сучасними вимогами до якості освіти. Процес впровадження нових педагогічних технологій навчання, використання дидактичних можливостей засобів ІКТ і веб-технологій дозволяє формувати і проектувати абсолютно нове освітнє середовище [1].

Сучасне інформаційно-освітнє середовище – це сукупність взаємодіючих систем (підсистем): інформаційно-освітніх ресурсів, комп'ютерних засобів навчання, сучасних засобів комунікації та педагогічних технологій. Навчальна діяльність в інформаційно-освітньому середовищі є відкритою педагогічною системою, спрямованою на виховання інтелектуальної, творчої та соціально

розвиненої особистості. Розробка і впровадження в навчальний процес сучасних освітніх ресурсів (електронних освітніх ресурсів, цифрових освітніх ресурсів, освітніх веб-ресурсів, електронних засобів навчання) повинні підвищити ефективність навчання тільки в тому випадку, якщо їх будуть застосовувати виходячи з експертизи та аналізу їх дидактичних можливостей (візуалізації навчального матеріалу, підвищення інтерактивності навчання, доступ до джерел знань, оперативного контролю). З цілого ряду перерахованих вище освітніх ресурсів було обрано освітні веб-ресурси. Обґрунтовується даний вибір більш широкими дидактичними можливостями, привнесеними за рахунок використання веб-технологій [2].

На сьогоднішній день існує величезна кількість програм та засобів, створених для того, щоб полегшити і урізноманітнити роботу вчителя. До них належать інструменти для викладання і навчання, додатки для спілкування батьків і вчителів, програмне забезпечення для планування уроків, веб-сайти для домашнього навчання, блоги та багато іншого. Найпопулярнішими серед таких веб-ресурсів є:

1. **Kahoot** – платформа для проведення вікторин і тестів в ігровій формі. Вчителі можуть створювати власні або використовувати готові тести від колег по всьому світу. Для гри учням потрібні будуть мобільні телефони, інтерактивна дошка та доступ до Інтернету.

2. **Nearpod** – створення, взаємодія і оцінка за допомогою мобільних пристроїв. Nearpod надає готові, інтерактивні уроки, розроблені експертами для всіх шкільних предметів. Крім того, Nearpod дозволяє вчителям імпортувати уроки з будь-якого типу файлу і додавати до них інтерактивні елементи, веб-посилання або фрагменти відео. Потім викладачі можуть синхронізувати свої уроки з гаджетами студентів, створюючи індивідуальні завдання і відстежуючи їх виконання.

3. **Quizlet** – платформа для запам'ятовування нових слів. Можна використовувати готові сети карток, або створювати свою базу слів. Також платформа пропонує різні тести, ігри і додаткові функції. Можна працювати всім класом по інтерактивній дошці, або давати індивідуальні завдання для кожного учня в своєму віртуальному класі за посиланням.

4. **Class Dojo** – класний журнал з розширеними функціями, такими як, наприклад, виклик до дошки випадкових учнів. Цікавий підхід до оцінювання учнів: у кожного учень є свій профайл, аватар і він може заробити певну кількість балів.

5. **Padlet** – зручний та простий у використанні веб-сервіс для зберігання, організації та спільної роботи з різним контентом (документи, посилання, фотографії і відео). Дану платформу можна використовувати для надання більшої автономії і самостійності учням [4].

Перевагою навчального процесу, організованого в рамках інформаційно-освітнього середовища з використанням веб-ресурсів, є можливість реалізації одного з пріоритетних напрямків в освіті – організації особистісно орієнтованого навчання, яке об'єднує різні педагогічні технології (навчання у співпраці, різнорівневе навчання, варіативне навчання, індивідуалізацію навчання, проектну діяльність, технологію контекстного навчання, модульно-рейтингову технологію навчання, самоосвіту і т.д.) [3].

Сучасна якісна освіта і нові освітні результати не можуть бути досягнуті в рамках освітнього середовища, заснованого на традиційних формах, методах і засобах навчання. Тому сучасний освітній процес з усіма його компонентами повинен реалізовуватися на основі інформаційно-освітнього середовища і надання навчальному процесу в цьому середовищі інноваційного характеру.

#### **Список використаних джерел**

1. Водолад С. Н. Изучение методов представления информации в курсе информатики: Дисс. канд. пед. наук — М., 2000. — 152 с.
2. Дронов В. П. Информационно-образовательная среда XXI века. Вестник образования. — М., 2009. — № 15. — С. 44–52.
3. Зенкина С. В. Педагогические основы ориентации информационно-коммуникационной среды на новые образовательные результаты: Дисс. д-ра пед. наук. — М., 2007 – 300 с.
4. 37 веб-сервисов для учителя [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://osvitanova.com.ua/posts/2787-37-veb-servysov-dlia-uchytelia>

*Місько Є.Д., Студент 5-го курсу фізико-математичного факультету, кафедри прикладної математики та інформатики, Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, Україна*

#### **ЗАСОБИ РОЗРОБКИ ЧАТ-БОТІВ**

Мета – розглянути особливості та етапи розробки чат-ботів.

У процесі аналізу інтернет-джерел та досвіду розробки ботів можна спостерігати певні переваги і недоліки чат-ботів.

Найпершим недоліком використання чат-бота можна вважати швидкість комунікації з користувачем. Обмін текстовими повідомленнями повністю поступається за швидкістю звичайним графічним інтерфейсам.

Проблемою може стати і велике розмаїття месенджерів, на платформи яких потрібно розмістити бот. Серед різних груп населення популярним є Telegram, а також Viber або WhatsUp.

Разом із тим треба відзначити переваги чат-ботів. Серед них – полегшений доступ до користувача, так як вам не потрібно розробляти окремий мобільний додаток і змушувати користувача його встановлювати. Також значною перевагою чат-ботів є готова документація і засоби розробки, які можна використовувати, не заглиблюючись далеко в програмування.

У цій статті ми розглянемо два способи розробки чат-ботів: з кодом і без.

Першим способом чат-бота можна створити з нуля на будь-якій мові програмування, за допомогою якого можна надіслати POST запит.

Незалежно від способу розробки, можна виокремити такі етапи:

1. Підготовка. На цьому етапі потрібно визначитись як вибрати програму для обміну повідомленнями (платформи), в якому бот буде взаємодіяти з користувачами. Також вивчити документацію цієї платформи (щоб зрозуміти, що і як зможе робити ваш бот). Якщо ви робите чат-бота для Facebook Messenger, необхідно створити публічну сторінку.

2. Створення акаунта чат-бота і отримання даних для управління через API. Створюємо акаунт: у Facebook Messenger додається новий додаток в акаунті розробника на [developers.facebook.com](https://developers.facebook.com); в Viber – створюється акаунт бота на [partners.viber.com](https://partners.viber.com); у Telegram чат-бот реєструється через бота @BotFather командою / newbot; в Kik – за допомогою бота Botsworth; в Skype створюємо нового бота в розділі «My bots» на сайті [dev.botframework.com](https://dev.botframework.com), заповнюємо форму, і натискаємо кнопку «Create Microsoft App ID and password».

Далі прив'язуємо webhook. Ваш веб-сервер встановлює webhook. Webhook – це ваш скрипт, який підписаний на події,



знаходиться на сервері і приймає всі звіти про події бота. У документації всіх ключових месенджерів докладно описано, як прив'язати webhook. Цей крок в може бути організований по-різному.

Після цього отримуємо токен, який використовується при запитах до API месенджера.

### 3. Розробка бекенд.

У більшості випадків для розробки ботів використовується Node.js або PHP, але на Java або Python теж є бібліотеки для цієї мети.

Наш проект – скрипт, який буде керувати чат-ботом. Створюючи акаунт, прив'язуємо до акаунту адресу обробника (webhook) і підписуємося на events в Facebook Messenger, Viber. В інших додатках для обміну повідомленнями автоматично йде підписка на всі події. На webhook до нас POST запитом в форматі Json приходять події. У цьому Json зберігаються всі дані про поточний подію. Наприклад, бот отримав текстове повідомлення від користувача – в Json міститься час отримання повідомлення, його текст, ID користувача, і т. Д.

Завдання нашого скрипта обробити цей Json і підібрати відповідь користувачеві. Коли скрипт визначився з відповіддю для користувача (підібрав контент, який ми будемо відправляти у відповідь), ми відправляємо запит на API платформи – зазвичай теж POST запит. У запиті вказується ключ доступу до API, ID користувача і відправляється контент. Структура цього Json залежить від месенджера і типу повідомлення. Приклади описані в документації.

### 4. Затвердження (публікація) бота

Процедура затвердження (approve) бота є у всіх месенджерах, крім Telegram.

У Facebook Messenger потрібно заповнити форму на сайті [developers.facebook.com](https://developers.facebook.com) і відправити на ревію для модератора Facebook. Чекаємо рішення протягом 5 робочих днів. Поки програма не пройшло модерацию, чат-бот буде працювати тільки для адміністраторів / розробників / тестувальників, їх задаємо в розділі «Ролі» в додатку.

У Viber заповнюємо bot publication form (є в документації).

У Skype можна опублікувати – зареєструвати – бота через [dev.botframework.com](https://dev.botframework.com). Але і без затвердження бот працює, з ним може взаємодіяти до 100 чоловік, правда, додатися вони можуть тільки по

інвайт-посиланню.

У Telegram немає ні процедури публікації, ні тестового режиму чат-бота. Бот відразу доступний всім користувачам.

До чат-боту можна «додати інтелекту». Це завдання може бути вирішена за допомогою підключення сервісів обробки природної мови та машинного навчання. Серед найпопулярніших – IBM Watson Conversation, Dialogflow. Можна відразу створювати чат-бота з нуля на підставі одного з цих сервісів, або підключити до існуючого боту можливість звертатися до сервісу для розпізнавання тексту / промови (що складніше). Їх дія ґрунтується на розумінні «ІНТЕНТ» – намірів користувача. Також чат-бот можна створити без коду, за допомогою платформи розробки. Найпопулярнішими платформами – Chatfuel, Manychat, Motion.ai, Flow.XO, Botsify.

### **Список використаних джерел та літератури**

1. Most popular global mobile messenger apps [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-globalmobile-messenger-apps/>. Дата публікації : 12.08.2018.

*Базурін Віталій Миколайович, к.п.н., доцент  
Глухівський національний педагогічний  
університет імені Олександра Довженка, Глухів*

## **ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ У ЗМІШАНОМУ НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ**

В умовах інформаційного суспільства набувають поширення дистанційне та змішане навчання. У роботі розглянуто структурні компоненти комп'ютерних моделей фізичних явищ, які застосовуються в освітньому процесі Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, а також розкрито власний досвід з упровадження даних моделей у фізичний процес.

**Актуальність обраної теми** зумовлена сучасним рівнем розвитку сучасних мов і технологій програмування, які надають викладачу широкі можливості для розробки моделей фізичних явищ і їх застосування у процесі навчання загальної фізики студентів нефізичних спеціальностей.

У попередніх дослідженнях [1] нами були сформульовані основні вимоги до комп'ютерних моделей, їх функціональні можливості і структура.

Протягом 2014-2020 рр. автором статті і студентами під його керівництвом було розроблено низку комп'ютерних моделей, а також накопичено певний досвід застосування розроблених моделей у змішаному навчанні загальної фізики студентами спеціальностей 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології), 015.01 Професійна освіта (Будівництво), 015.17 Професійна освіта (Технологія виробів легкої промисловості). Частина розроблених моделей, які не мали анімації імітованих дослідів, були доопрацьовані до нових версій. Було розроблено комп'ютерні моделі таких фізичних дослідів: 1) визначення швидкості кулі методом балістичного маятника; 2) визначення швидкості кулі методом обертового циліндра; 3) вивчення законів динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека; 4) вивчення законів динаміки поступального руху за допомогою машини Атвуда; 5) визначення модуля пружності твердих тіл; 6) ізопроекти в ідеальних газах; 7) визначення теплового коефіцієнта лінійного розширення металів; 8) визначення теплоємності твердого тіла; 9) визначення питомого опору провідника; 10) визначення опору провідника за допомогою містка Уїтстона; 11) визначення внутрішнього опору джерела струму; 12) визначення електроємності конденсатора методом балістичного гальванометра; 13) визначення індуктивності котушки; 14) визначення швидкості теплового руху молекул у досліді Штерна; 15) визначення швидкості світла у досліді Фізо; 16) визначення освітленості плоскої поверхні; 17) визначення фокусної відстані збиральної лінзи; 18) визначення теплопровідності плоскої стінки; 19) визначення теплопровідності циліндричної стінки; 20) визначення характеристик струму, що проходить через діодний місток; 21) визначення коефіцієнта корисної дії похилої площини.

У процесі дослідної експлуатації розроблених моделей з'ясовано, що один з модулів програм функціонує нестабільно і викликає збої, а саме модуль відправлення звіту про виконання лабораторної роботи на e-mail викладача. Досягти стабільності роботи цього модулю не вдалося, тому було запропоновано альтернативний варіант: файл звіту з лабораторної роботи шифрується самою

програмою – комп'ютерною моделлю, а студент повинен відправити файл звіту викладачу електронною поштою. Програму-дешифратор має лише викладач, ключ для шифрування також знає лише викладач. Звичайно, текстовий файл звіту може бути зламаний, проте витрачені при цьому ресурси неспівставні з отриманими перевагами.

У процесі експлуатації розроблених програмних засобів було з'ясовано, що доцільним є перехід до інших мови програмування та середовища розробки (перші версії комп'ютерних моделей було створено за допомогою Borland Delphi 7.0). Для більшості комп'ютерних моделей (16 з 21) було розроблено нові версії на мові С# у середовищі SharpDevelop (MS Visual Studio), розширено їх функціонал. Нові версії програм містять інструкції до лабораторних робіт, анімації відповідних дослідів і інтерфейс на 3 мовах: англійській, українській і російській.

У подальшому дослідженні планується доопрацювати розроблені програмні засоби на основі результатів експлуатації.

#### **Список використаних джерел**

1. Базурін В.М. Структура та інтерфейс програмних засобів для дослідження фізичних процесів на комп'ютерних моделях // Інформаційні технології та засоби навчання. – 2014. – №6 (44). – С.171-181.

*Сікора Ярослава Богданівна, к.пед.н., доцент  
Житомирський державний університет ім. Івана  
Франка, Житомир*

## **ОГЛЯД АДАПТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ**

Одним з пріоритетних напрямків в системах електронного навчання є забезпечення умов для здійснення адаптивного навчання, тому дослідження і створення комп'ютерних систем навчання орієнтовані на впровадження методів адаптації в електронні системи навчання.

Адаптивні технології містять широкий спектр програмних рішень, що дозволяють пристосовувати різні способи передачі даних, подання різноманітних видів інформації під різні характеристики користувача в автоматичному режимі.

Проблема створення комп'ютерних навчальних програм, здатних забезпечити ефективну організацію змісту навчального курсу,

а також стратегій засвоєння і режимів активної взаємодії учня з комп'ютером, є однією з найважливіших проблем комп'ютеризованого навчання.

Визначимо характерні риси, властиві адаптивному навчання:

1. Попередній контроль знань. В системі адаптивного навчання має бути присутня інформація про початковий рівень знань студента, яка потрібна для генерації найбільш придатної для нього структури курсу. Для попереднього визначення знань може бути використаний вступний тест.

2. Ретельна деталізація навчального курсу і виділення його окремих частин. Оскільки адаптивна система навчання вибудовує структуру курсу в залежності від того, який поточний рівень знань студента, неможливо заздалегідь передбачити, які частини будуть надані для вивчення. У зв'язку з цим, кожна частина навчального курсу повинна бути самостійним елементом.

3. Встановлення залежностей між частинами навчального курсу. Хоча за змістом вони є незалежними один від одного, у них може бути залежність від порядку вивчення. Відповідальним за встановлення даних залежностей є розробник навчального курсу.

Нині ринок електронного навчання має достатньо систем, які в описі свого продукту використовують термін «адаптивне навчання». З метою індивідуалізації навчання активно розробляють адаптивні навчальні інструменти – технології, які взаємодіють з учнем чи студентом у реальному часі. Вони автоматично забезпечують індивідуальну підтримку кожного студента. Прикладами таких систем є Knewton, Fishtree, Aleks, SmartBook, Mathspace, Smart Sparrow.

Адаптивна навчальна система Knewton [1], засновником якої є Жозе Феррейра. У Knewton розробили курси, які неперервно адаптуються під особливості кожного студента. При традиційних методиках прогалини в знаннях накопичуються – варто не до кінця зрозуміти одну тему, як за нею йде інша. Завдяки персоналізованому гнучкому курсу система миттєво реагує на кожен дію, виявляючи теми, які недостатньо засвоєні користувачем. Сутність адаптивного навчання, на думку Knewton, в наступному: необхідно адаптуватися до рівня знань і цілей студента, визначити його слабкі місця і заповнити прогалини. Для більш ефективного навчання платформа дає поради, над чим рекомендується працювати прямо зараз, та підбирає

відповідні завдання. Адаптивне навчання має реагувати в реальному часі на результати окремого студента і його дії в системі. Завдяки цьому підходу збільшується ймовірність того, що студент отримає правильний освітній контент в потрібний момент і досягне поставлених цілей.

Австралійський стартап Smart Sparrow розробив відкриту платформу [2], завдяки якій викладачі можуть самостійно розробляти інтерактивні курси і використовувати інтелектуальні можливості системи для того, щоб адаптувати навчальні програми під кожного студента. Заняття, створені за допомогою онлайн-платформи Smart Sparrow, змінюються на основі взаємодії студентів з ними. Викладачі отримують уявлення про картину навчання в режимі реального часу, що дозволяє їм міркувати про переваги свого навчання і адаптувати його до потреб своїх студентів в неперервному циклі вдосконалення.

Таким чином, завдяки інтелектуальним системам адаптивного навчання можна підвищити якість навчання, автоматизувати індивідуальний підхід до кожного студента і скоротити витрати, які необхідні для організації освітнього онлайн-процесу. Проте, даний вид навчання має також недоліки: необхідність деталізації навчального курсу і дублювання його елементів з різним ступенем викладу матеріалу; необхідність виконання частого контролю знань.

### **Список використаних джерел**

1. Knewton. Режим доступу: <https://www.knewton.com/>.
2. Smart Sparrow. Режим доступу: <https://www.smartsparrow.com/>.

*Сікора Ярослава Богданівна, к.пед.н., доцент  
Якимчук Богдана Любомирівна, к.техн.н  
Житомирський державний університет ім. Івана  
Франка, Житомир*

## **МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ПРИ НАВЧАННІ ІНФОРМАТИЦІ**

Мобільне навчання впроваджується в систему освіти і стає технологією, що підтримує гнучке, доступне, індивідуальне навчання. Це досягається за рахунок використання спеціальних методів і засобів, а також програмних продуктів, розроблених для мобільних пристроїв і

покликаних підвищити зручність їх використання.

Мобільне навчання може бути реалізоване наступним чином: в якості підтримуючої технології в межах традиційного навчального процесу (надсилання повідомлень, нагадувань, а також результатів тестування, консультації по електронній пошті, через соціальні мережі і т.д.), власне мобільне навчання (в основі електронний навчально-методичний комплекс і засоби його доставки студентам) і змішане навчання (інтеграція традиційного навчання з викладачем і онлайн-навчання).

Виокремимо окремі сценарії використання мобільних технологій:

- мікроблог – за допомогою мобільних пристроїв може бути використаний додатковий канал зв'язку, по якому проводиться спілкування між викладачем і студентами;
- мобільні додатки доповненої реальності – дозволяють побачити проблему зсередини і вирішувати її «безпосередньо»;
- система мобільного опитування є ефективним засобом при організації контрольних зрізів, тестування та інших методів контролю перевірки знань студентів;
- електронна пошта – забезпечує передачу текстової та іншої інформації будь-якого формату. Електронну пошту зручно застосовувати при реалізації проектів;
- вебінари і відеозв'язок – ці технології дозволяють організувати захід за участю користувачів в режимі реального часу, незалежно від ступеня їх віддаленості один від одного;
- інформаційно-довідкові ресурси – мобільні пристрої дають можливість в будь-який час і в будь-якому місці отримати доступ до енциклопедій, словників, довідників та інших джерел;
- блог – електронний щоденник користувача, авторські матеріали в хронологічному порядку, в якості контенту може виступати інформація різного формату;
- хмарні сервіси – спосіб організації спільної діяльності студентів і миттєвий обмін інформацією [1].

Розглянемо можливості застосування мобільних технологій при вивченні інформатики.

Мобільний додаток «LogicCalculator» надає можливість по обчисленню результатів логічних тверджень. При вивченні розділу

«Комп'ютерні мережі» також доцільно скористатися можливостями мобільних додатків, які переважно дозволяють перевірити пропускну здатність Інтернет-з'єднання, дізнатися загальну інформацію про з'єднання, місцезнаходження IP-адреси, дізнатися повну інформацію про всі пристрої в локальній мережі, перевірити якість з'єднання з сервером на смартфоні.

Plickers – додаток, який скорочує час проведення фронтальних опитувань у формі тестування. Для того, щоб почати роботу з додатком, потрібно зареєструватися, і після цього можна створювати запитання тесту. Так само додаток дає можливість створювати папки. Наприклад, можна створити папки кожної групи, а в них вже папки з певними темами. Аналоги додатку Plickers: Quizlet, Kahoot!, Easy Test Maker.

Веб-сервіс, що дозволяє створювати і зберігати нотатки, – Evernote. Нотатки можуть бути як текстовими (номери телефонів, адреси електронної пошти), так і файли різного формату та веб-сторінки в повному обсязі. Додаток доступний на комп'ютері. Працює синхронізація, тому інформація, занесена з мобільного телефону, буде під рукою і на комп'ютері. У додатку можна створювати 250 блокнотів з безліччю нотаток. Аналогами є Catch Notes, Google Keep.

Мобільні пристрої можна використовувати на всіх етапах навчання і в різних видах діяльності. Застосування мобільних пристроїв сприяє формуванню таких необхідних для сучасного фахівця якостей, як креативність, критичне мислення, комунікативність, вміння працювати в команді.

### **Список використаних джерел**

1. Ярмахов Б. Б. «1 ученик: 1 комп'ютер» – образовательная модель мобильного обучения в школе. – Москва, 2012. – 236 с.



*Матяш Вікторія Володимирівна  
викладач кафедри інформатики та  
інформаційних технологій  
Центральноукраїнський державний педагогічний  
університет імені Володимира Винниченка,  
м. Кропивницький*

## **ВІКІ-КУРС ЯК ВАРІАНТ ПРЕДСТАВЛЕННЯ СИЛАБУСУ ДИСЦИПЛІНИ СТУДЕНТАМ**

Завдяки сучасним технологіям людство отримало величезні можливості у поширенні інформації й, звичайно, ці нові інструменти необхідно залучати в освітньому процесі. Викладачі активно експериментують із новими платформами для навчальних матеріалів та новими форматами подачі знань студентам. Зараз у навчальний процес вищих навчальних закладів активно впроваджується новий документ для студентів – *силабус*, у якому викладач представляє навчальну дисципліну [2, 3]. У ньому описуються компетентності, що формуються під час вивчення курсу, результати навчання, що будуть досягнуті, методи оцінювання та політики курсу [3]. Студент на початку семестру одержує силабус, тобто, повну інформацію щодо освітнього компоненту, принципів та правил вивчення даної дисципліни.

Варіантів представлення силабусів велика кількість. Майже кожний університет має затверджене “Положення про розробку силабусів”. Якщо оформлювати за цими вимогами документ, то матимемо від 10 до 30 сторінок тексту, який містить багато специфічної термінології й включає елементи описані у робочій програмі дисципліни. Але наголошується, що силабус створюється для студента і призначається для пояснення суті та форми курсу, тобто, повинен бути максимально точним, зрозумілим, коротким і відображати найнеобхідніші компоненти і взаємозв'язки між ними [2].

На сучасну людину просто обрушується інформаційна лавина. Відео, зображення та текстова інформація уже пронизують усі сфери нашого життя, тому прочитати, оцінити і запам'ятати усі ці дані неможливо. Сьогоднішнім студентам доводиться переглядати десятки сторінок тексту за день, щоб бути в курсі новин, подій у місті, країні, світі, сучасних досягнень науки та техніки тощо. Тому важливо

навчальний контент подавати у найбільш стислій і лаконічній формі, яку швидко можна прочитати та легко запам'ятати.

У Центральноукраїнському державному педагогічному університеті широко використовуються у освітній практиці електронні навчальні курси на базі вікі-сайту Вікі-ЦДПУ (<https://wiki.cuspu.edu.ua>), так звані вікі-курси [1]. Навчальні матеріали вікі-курсів повністю відкриті, доступні через інтернет та підготовлені у форматі для дистанційного і змішаного навчання студентів.

Ознайомившись із представленими в інтернеті шаблонами та зразками силабусів з різних університетів можна зробити висновок, що електронні навчальні курси на Вікі-ЦДПУ за своєю структурою та наповненням відповідають вимогам до силабусів. Наприклад, розглянемо курс «Інформаційно-комунікаційні технології» [4], який містить опис курсу, анотацію, перелік компетентностей, зміст навчальної діяльності (лекції, завдання до лабораторних робіт та самостійного опрацювання), шкалу оцінювання, перелік рекомендованих джерел, посилання на приклади підсумкових тестів тощо. Єдине, що можна вставити до матеріалів, так це розподіл завдань по тижнях (за розкладом).

Викладач на першому занятті презентує студентам електронний навчальний курс на Вікі-ЦДПУ, який включає необхідний освітній контент для опанування дисципліни. Тому немає потреби в окремому документі, який би містив той же опис освітнього компоненту.

Треба відмітити, що матеріали вікі-курсів є доступними для студента через інтернет, підготовлені таким чином, щоб легко сприймалися та містять основну інформацію потрібну для вивчення дисципліни.

### **Список використаних джерел**

1. Болілій В.О., Копотій В.В. Реалізація ідей змішаного навчання засобами вікі-курсів // Наукові записки. – Випуск 11. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 4. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – С. 14-19.
2. Горяинов А.Н. Syllabus, дорожная карта и Google Classroom в системе подготовки специалистов по специальности 275 Транспортные технологии [Электронный ресурс] // Матер XII міжн. наук.-пр. конф. «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 21-23 жовтня 2019 року: зб. наук. праць. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 59-61.

3. Вакуленко Ю.В., Петренко М.О., Бондаренко М.О. Силабус як засіб комунікації між викладачем та студентом [Електронний ресурс] //Матеріали 51-ї науково-методичної конференції викладачів і аспірантів «Вища освіта: проблеми і шляхи забезпечення якості у контексті сучасних трансформацій».- Полтава: РВВ ПДАА, 2020. - С. 76-78.
4. Вікі-курс «Інформаційно-комунікаційні технології» на Вікі-ЦДПУ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/Навчальний\\_курс\\_\"Інформаційно-комунікаційні\\_технології\"](https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/Навчальний_курс_\)

*Ліпінська Алла Володимирівна, к.п.н., доцент, Київ спеціалізована школа № 250 з поглибленим вивченням математики*

## **ДЕЯКІ МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL В ШКОЛІ**

У зв'язку з реформуванням освітньої галузі виникає потреба оперативно впливати на вміння учнів швидко опанувувати програмні засоби. Здатність збирати, опрацьовувати, аналізувати та передавати інформацію стала ключовою передумовою соціального прогресу. Більшість обчислень, пов'язаних із практичною діяльністю, доцільно виконувати у вигляді таблиць. До них відносять облік обороту товарів на підприємстві, бухгалтерські, соціологічні, інженерні, статистичні розрахунки. Подання даних у вигляді таблиць є наочним і зручним.

Сьогодні створено ряд спеціалізованих математичних пакетів: MatLab, Masyuma, Delfi, Gran, MathCad, Mathematica, Maxima, Maple, які охоплюють основні розділи математики та уможливають необхідні розрахунки. Однак їх освоєння – досить складне завдання.

У більшості шкіл вивчають офісний пакет Microsoft Office, що включає табличний процесор Excel, який дещо поступається спеціалізованим математичним програмам, однак велика кількість задач може бути розв'язана за його допомогою. Середовище Excel орієнтовано в основному на розв'язування економічних задач, але набір функцій уможливує розв'язання науково-технічних задач: проведення однотипних розрахунків; автоматизація обчислень; аналіз експериментальних даних; графічне подання даних; пошук оптимальних значень.

Оволодіння табличним процесором забезпечує можливість розв'язання різноманітних задач без вивчення середовища

програмування. Обчислення, які виконують за допомогою табличного процесора, не обмежене простими арифметичними операціями, дозволяє реалізовувати велику кількість стандартних функцій (в Excel їх більше 300), використання яких скорочують і спрощують формули, уможлиблюючи швидке виконання складних обчислень. Хоча перелік функцій досить значний, проте часто трапляються ситуації, коли користувачу не вистачає стандартних функцій, тоді допустимо використання допоміжних функцій.

Особливістю табличних процесорів і їх перевагою є те, що у формулах для виконання розрахунків можна використовувати дані з різних клітинок таблиці. Якщо змінити дані в клітинках, задіяних у формулах, то автоматично виконаються обчислення з новими даними.

Табличні процесори є ефективним засобом опрацювання різноманітних даних. Наприклад, з їх використанням бухгалтер може нарахувати заробітну платню, менеджер – вести облік товарів у супермаркеті, будівельник – розрахувати міцність конструкції, фізик, хімік і біолог – опрацювати дані експерименту, адміністратор готелю – стежити за заселенням номерів, вчитель – вести облік успішності учнів. У повсякденному житті табличні процесори є корисними для ведення обліку прибутків і витрат, проведення розрахунків за комунальні послуги, кредити, планування сімейного бюджету. Їх можна використовувати і в навчальній діяльності: для розв’язування математичних і економічних задач, опрацювання результатів досліджень, практичних і лабораторних робіт з різних предметів тощо.

Розглянемо кілька завдань, які виконують учні на уроках.

**Задача 1.** Створити таблицю особистих даних співробітників фірми, яка повинна містити стовпчики: ПІБ; дата народження; сімейний стан; посада; освіта; стаж роботи. Відсортувати дані таблиці. Побудувати діаграми, які ілюструють числові дані таблиці.

**Задача 2.** Створити таблицю для обчислення заробітної плати працівників, яка містить стовпчики: ПІБ, оклад, нараховано, податок, до видачі. Упорядкувати дані таблиці. Податок обчислити як 20% від нарахованих коштів, а «до видачі», як різницю нарахованих коштів і податку. Порахувати загальну суму та суму податків усіх працівників.

**Задача 3.** Керівництво ухвалило виплатити надбавку на дітей у розмірі 1 тисячі гривень. Створити таблицю для розрахунку виплат,

використовуючи логічну функцію ЯКЦО. «До виплати» обчислити як суму окладу та виплат на дітей.

Зараз є актуальним питання оптимізації процесів створення, опрацювання і передавання документів за допомогою різноманітних програмних засобів. Спостерігається обіг значних масивів інформації, які потребують автоматизації рутинних процесів. У професійній діяльності, повсякденному житті часто використовують таблиці з метою упорядкування і наочного подання даних. Часто виникає потреба не лише компактно розмістити відомості про об'єкти, а й виконати певні обчислення, в таблицю потрібно вносити не лише дані, а і формули для розрахунків. Складність розроблення таблиць полягає у наявності значних обсягів інформації, потребує розроблення ефективних і доступних шляхів її зберігання, опрацювання і моніторингу. Табличний процесор Microsoft Excel є дієвим засобом у вирішенні цих проблем, він не потребує додаткових матеріальних затрат, є нескладним у використанні.

*Кільченко Алла Віленівна,  
Інститут інформаційних технологій і  
засобів навчання Національної академії  
педагогічних наук України, м. Київ*

## **ВИКОРИСТАННЯ БАЗИ ДАНИХ OPEN UKRAINIAN CITATION INDEX У НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

Бібліометричні та наукометричні системи є інструментом моніторингу й аналізу наукової інформації та підтримки наукових досліджень. Ці бази даних (БД) допомагають відстежити цитованість та рейтинги як окремих учених, так і наукових організацій, визначити імпакт-фактор наукових видань, їх вплив на освітню галузь [1].

Проте є чимало прикладів некоректного використання міжнародних та вітчизняних метрик, але справа не в БД чи інструментах, а в людях, які неправильно трактують наукометричні показники. Такі ініціативи як Сан-Франциська декларація щодо оцінювання наукових досліджень, Лейденський маніфест, Metric Tide наголошують на відповідальному і зваженому використанні наукометричних показників.

Google Scholar, одна з найбільш популярних в застосуванні міжнародних систем, на відміну від комерційних БД, більш широко охоплює наукові публікації різними мовами, проте вміст цієї системи непрозорий, база індексує нерецenzовані документи та цитування, а її комп'ютерний алгоритм незахищений від підтасування.

Національні реферативні БД цитувань наукових публікацій надають надто неповне відображення наукової комунікації, тому з'явилась потреба створення більш досконалої бази.

В листопаді 2019 р. відбулася презентація проекту *Open Ukrainian Citation Index (OUCI)* [3] – нового вітчизняного сервісу для пошуку та аналізу наукових цитувань вчених, що розроблений фахівцями Державної науково-технічної бібліотеки України.

*OUCI* – це пошукова система і БД наукових цитувань, що надходять від усіх видань, які використовують сервіс Cited-by від Crossref і підтримують Initiative for Open Citations [2].

БД *OUCI*, що призначена для спрощення пошуку наукових публікацій, а також для того, щоб привернути увагу редакцій до проблеми повноти та якості метаданих вітчизняних наукових видань, поліпшення їх розміщення в спеціалізованих пошукових системах, має допомогти управлінцям зі збором статистичних даних, розширити читацьку аудиторію вітчизняних наукових журналів та дозволить фахівцям з бібліометрики вільно вивчати зв'язки між авторами та документами з різних наукових дисциплін, зокрема, в галузі суспільних і гуманітарних наук [2].

База *OUCI* може бути особливо корисною для відстеження взаємозв'язків між одержаними даними, що стосуються регіональної тематики, та цільовими вітчизняними аудиторіями, які, як правило, публікуються в українських журналах.

Для внесення записів наукового видання в БД *OUCI* потрібно використовувати сервіс Cited-by від Crossref та підтримати Initiative for Open Citations. Якщо журнал використовує Open Journal Systems, то рекомендовано скористатись спеціальним плагіном, що дозволить максимально швидко та зручно відкрити й передати в Crossref бібліографічні списки статей журналу.

Система *OUCI* розраховує метрики, за допомогою яких користувачі можуть здійснювати пошук потрібних відомостей, наприклад, h-індекс та i10-індекс журналів. Усі відомості отримують з

бази Crossref. Перегляд публікацій, що цитують конкретну роботу, сприяє усвідомленню її актуальності та виявленню, в яких матеріалах було застосовано результати опублікованого дослідження.

Отже, автори можуть застосувати базу OUCI для пошуку наукових публікацій, зокрема, в процесі роботи над розділом з огляду літератури. У свою чергу, наукові та науково-педагогічні працівники зможуть використовувати БД OUCI для пошуку актуальних наукових відомостей при підготовці до лекцій, семінарських занять тощо.

Станом на березень 2020 р. система OUCI нараховує 112 млн публікацій з усього світу, 1,4 тис. українських видань з різних наукових дисциплін від 359 видавців, більш ніж 221 тис. публікацій у вітчизняних виданнях.

Надалі планується вдосконалення БД OUCI таким чином, що кожна позиція списку використаної літератури бази повинна буде містити DOI, чим пошукова система полегшить перевірку джерел, що були використані у процесі написання наукових робіт.

#### **Список використаних джерел**

1. Використання електронних систем відкритого доступу для інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень / О. М. Спирін та ін. Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. №5 (55). С. 136-174. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/ift/article/view/1501> (дата звернення: 12.03.2019).
2. Назаровець С., Борисова Т. Відкритий доступ до наукових цитувань: практичний посібник. К.: ДНТБ України, 2019. 33 с. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.2648786> (дата звернення: 14.03.2020).
3. OUCI. URL: <https://ouci.dntb.gov.ua/> (дата звернення: 14.03.2020).

*Кільченко Алла Віленівна,  
Лабжинський Юрій Анатолійович,  
Інститут інформаційних технологій і засобів  
навчання Національної академії педагогічних  
наук України, Київ*

## **ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТМЕТРИК НА ВЕБ-РЕСУРСАХ НАУКОВИХ ЖУРНАЛІВ**

У наукових і науково-дослідних публікаціях *альтметр* (Altmetrics) – це нетрадиційна бібліометрія, що запропонована як альтернатива або доповнення до більш традиційних метрик

цитування, таких як імпакт-фактор і h-індекс. Термін альтметр був представлений у 2010 р. як узагальнення нетрадиційних методів оцінювання рівня статей. Хоча поняття альтметр часто розглядається як метрики для оцінки статей, але водночас альтметр може застосовуватися до людей, журналів, книг, наборів даних, презентацій, відео, репозитаріїв вихідного коду, веб-сторінок та ін. Традиційні метрики залишаються значущими, але їх може бути недостатньо для вимірювання нових робіт, особливо за межами експертної оцінки [1].

**Альтметрики** – це широка група метрик, що фіксують різні частини впливу, який може надати папір або твір. Класифікація альтметрик була запропонована ImpactStory у 2012 р.: *Перегляди* – перегляд HTML і завантаження PDF; *Обговорення* – коментарі в рамках журналів, наукових блогів, Вікіпедії, Twitter та ін. соціальних мереж; *Збереження* – Mendeley, CiteULike та ін. соціальні закладки; *Цитування* – цитати в науковій літературі, що відстежують Web of Science, Scopus та ін.; *Рекомендації* – застовується F1000Prime та ін.

Розглянемо одну з метрик – **PlumX Metrics** – це корисне джерело інформації про наукові статті журналу. Вона дає уявлення про те, як суспільство взаємодіє з окремими частинами результатів наукових досліджень (журнальні статті, матеріали конференцій, розділи монографій та ін.) в онлайн-середовищі. Наприклад, за допомоги цієї метрики, можна відстежити згадування про дослідження в новинах або у Твіттері. Разом з Open Journal Systems метрики PlumX можна використовувати безкоштовно. На сьогодні вони є основним джерелом статистичних даних для наукових статей, що індексуються в міжнародній наукометричній базі Scopus, поряд з основними показниками цитованості. PlumX поділено на **5 частин**:

1. *Цитування (Citations)*. Ця метрика включає в себе відомості як традиційних індекс цитувань (метрики Scopus та ін.), так і цитувань з інших джерел (PubMed Central, RePEc, SSRN та ін.).
2. *Використання (Usage)*. Це статистичні дані щодо використання наукових статей журналу іншими вченими (кліки, завантаження файлів, перегляди та ін.).
3. *Закладки (Captures)*. Метрика показує тих користувачів, які хочуть повернутися до статті, що опублікована в журналі. Це дає уявлення про майбутні цитування (додавання в закладки, до вибраного та ін.).



4. *Згадування (Mentions)*. Це вимірювання активності – згадування про дослідження в статтях чи в блогах. Метрика показує реальну участь людей в опублікованому дослідженні (коментарі, огляди та ін.).

5. *Соціальні медіа (Social media)*. Ця метрика містить твіти, лайки в Facebook, взаємодію з соціальними мережами тощо, вимірює увагу до результатів дослідження, його просування в медійному просторі.

Одним з основних інструментів розрахунку кожної метрики є ідентифікатор цифрового об'єкта DOI (Digital Object Identifier), тому перед початком використання метрик рекомендовано проставити та активувати DOI для наукових статей журналу. Візуалізуються відомості за допомогою статистичних таблиць, а також – специфічної різнобарвної «плями», кожен сегмент якої забарвлений в колір відповідної метрики (помаранчевий – цитування; зелений – використання; фіолетовий – закладки; жовтий – згадування; синій – соціальні медіа). Всі разом вони об'єднуються в *віджет* (засіб візуалізації даних на сайті) – окремий блок з інформацією та формуються на спеціальній сторінці для розробників PlumX Widgets, де можна знайти всі налаштування, опис значень тощо. Є 2 способи реалізації віджета PlumX в Open Journal Systems 3: додавання його за допомогою модуля та кода. Використання метрики на сайті дозволяє отримувати більше інформації про залучення в онлайн-простір результатів досліджень, що публікуються в науковому журналі.

Альтметр – це сервіс, який розраховує статистику, має важливе значення при визначенні відносного впливу наукової роботи і потребує значної бази знань. Альтметр розраховують такі проекти та компанії як: ImpactStory, Plum Analytics, Altmetric та ін. Кількість робіт, що покриваються їхніми послугами: Plum Analytics – 30 млн, Altmetric – більш ніж 5 млн, ImpactStory – 1 млн.

#### **Список використаних джерел**

1. Altmetrics: a manifesto. URL: <http://altmetrics.org/manifesto> (Last accessed: 14.03.2020).

Іванова Світлана Миколаївна,  
Шиненко Микола Андрійович,  
Інститут інформаційних технологій і засобів  
навчання Національної академії педагогічних  
наук України, м Київ

## ІНІЦІАТИВА PLAN S ЩОДО ПОВНОГО ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ ДО РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

4 вересня 2018 р. великими національними дослідницькими агенціями та фундаторами з дванадцяти європейських країн, а також Європейською дослідницькою радою було започатковано ініціативу **Plan S**. Ці агентства заснували консорціум «**сOAlition S**» (де: S – science – наука; OA – open access – відкритий доступ; coalition – об'єднання). Plan S вимагає від науковців та дослідників, які належать до державних науково-дослідних організацій та установ, публікувати свої роботи до 2021 р. у відкритих сховищах або в журналах, що доступні для всіх користувачів.

**Plan S** – це ініціатива, спрямована на консолідацію зусиль щодо якнайшвидшого переходу до публікаційних моделей, що надають повний відкритий доступ до результатів наукових досліджень [1].

**Основна мета** консорціуму «сOAlition S» зводиться до того, що після 1 січня 2020 р. результати наукових досліджень, які були профінансовані державним коштом, що надається національними та європейськими дослідницькими радами та фондами, мають бути опубліковані у журналах з відкритим доступом або бути доступними на платформах відкритого доступу. В ідейний фундамент нової спільноти були покладені **десять принципів**:

1. Автори повинні зберігати авторські права на свої публікації, які мають публікуватися під відкритою ліцензією, переважно Creative Commons;

2. Члени коаліції зобов'язані встановлювати надійні критерії та вимоги до послуг, що надаються високоякісними журналами та платформами відкритого доступу;

3. Якщо такі високоякісні журнали або платформи з відкритим доступом ще не створені, фонди повинні стимулювати їх створення і підтримувати в разі необхідності;

4. Збори за публікації в журналах відкритого доступу покриваються спонсорами або установами чи університетами, навіть якщо вони мають обмежені кошти, а не окремими дослідниками;

5. Авторські збори в журналах відкритого доступу повинні бути стандартизовані та обмежені по всій Європі;

6. Університети, дослідницькі організації та бібліотеки повинні узгоджувати свою політику і стратегію;

7. Терміни впровадження відкритого доступу стосовно до монографій і книг можуть бути подовжені після 2021 р.;

8. Відкриті архіви та репозитарії для розміщення результатів наукових досліджень мають особливе значення, оскільки виконують функцію довгострокового архівування матеріалу і мають потенціал для впровадження редакційних інновацій;

9. «Гібридні» журнали відкритого доступу не відповідають вищевказаним принципам;

10. Члени коаліції повинні контролювати та санкціонувати недотримання цих принципів.

31 травня 2019 р. консорціум «сOAlition S» оголосив про те, що відкритий доступ до наукових публікацій перенесено на 2021 р. для того, щоб дати можливість дослідницькій спільноті пристосуватися. Також до плану було внесено зміни – при розв’язанні питання, кого фінансувати, європейські дослідницькі агентства будуть нехтувати престижем журналів, у яких роблять публікації вчені, тому що система винагороди переважно залежить від публікації в високорейтингових престижних журналах. До того ж, агентства не визначатимуть верхню межу вартості публікації в журналах відкритого доступу [2].

Україні, як асоційованому члену ЄС, треба приєднатися до ініціативи Plan S. Проте в бюджеті немає статті витрат на науку, тому на публікації в журналах з відкритим доступом кошти не виділяються. Сьогодні вчені фінансують такі публікації зі своїх особистих грантів, але Plan S це забороняє, тому платити повинна організація. Якщо ж Україна до цієї ініціативи не приєднається, то роботи вітчизняних вчених автоматично потрапляють в категорію «невидимих» для європейської наукової спільноти, тому що підписка на журнали в Європі скасовується. Від реальної науки може нічого не залишитися – досвідченим вченим немає ніякого сенсу ставати «невидимками»,

якщо можна виїхати в Європу і там друкуватися. Тому перед науковою спільнотою постає проблема, що робити з Plan S.

### **Список використаних джерел**

1. Plan S. URL: <https://www.coalition-s.org/why-plan-s/> (дата звернення: 14.03.2020).
2. Повідомлення Прес-служби НАН України. URL: <http://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=5119> (дата звернення: 14.03.2020).

*Ішутіна Олена Євгенівна, к.п.н., доцент  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний  
університет», Слов'янськ*

## **ЕЛЕКТРОННИЙ ПІДРУЧНИК У НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ ІНОЗЕМНИХ МОВ**

Одним із основних завдань системи освіти на сучасному етапі є підвищення якості підготовки висококваліфікованих і конкурентоспроможних кадрів для всіх галузей культури, науки і освіти. Практична орієнтація процесу навчання дозволила компетентнісній моделі організації педагогічного процесу стати провідною у вітчизняній педагогіці. Процес набуття студентами особистого досвіду спілкування іноземною мовою вимагає створення ситуацій практичного використання іноземної мови як інструменту пізнання і взаємодії.

Формування пріоритетних для студентів комунікативної та когнітивної компетентностей є важливим для використання мови, що вивчається як інструмент комунікації. У зв'язку з цим перед викладачем вищої школи стоїть завдання підбору методів, засобів і форм навчання іноземних мов, що сприяють досягненню поставленої мети.

Хоча організація навчання іноземних мов в університеті стала предметом дослідження багатьох вітчизняних вчених, аналіз науково-методичної літератури свідчить про недостатню теоретичну і практичну розробленість питань, пов'язаних із навчанням іншомовного професійного спілкування студентів у руслі сучасних вимог до інтерактивних технологій навчання іноземних мов.

У зв'язку з цим професійно-орієнтоване викладання іноземних мов в університеті набуває особливої актуальності і вимагає

розроблення навчальних посібників з урахуванням специфіки профільних напрямів. За останні роки з'явилася низка робіт вітчизняних [1; 2 та ін.] авторів, у яких розглядається освітній потенціал електронних підручників стосовно навчання іноземних мов і розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності. У більшості із зазначених робіт простежується тенденція все більш активного застосування в навчанні видів мовленнєвої діяльності електронного підручника. На думку багатьох авторів [1; 2 та ін.], електронний підручник у навчанні аспектів мови створює умови для вміння приймати відповідальні рішення в ситуації вибору.

Оскільки навчальна взаємодія здійснюється переважно за допомогою підручника, то очевидно, що підручник з іноземної мови нового покоління повинен ґрунтуватися на дидактичних і лінгводидактичних принципах, які відображають сучасну парадигму освіти в цілому і концепцію іншомовної освіти зокрема. У цьому відношенні значення електронних ресурсів у навчальному процесі значно більше, ніж у традиційних паперових підручників, оскільки нові освітні технології припускають наявність персональних контактів викладача і студента зі збільшенням частки самостійної підготовки.

Останнім часом університети почали застосовувати електронні підручники, розроблені на платформі LMS MOODLE. Під системою LMS MOODLE розуміється інформаційне освітнє середовище відкритої освіти, здатне інтегрувати різні інформаційні навчальні системи в масштабі університету, кафедри, спеціальності та консорціуму вишів.

Поміж особливостей навчальної роботи з електронним підручником є велика кількість ілюстративного матеріалу. Використання відеофрагментів дозволяє передати в динаміці процеси і явища. Незважаючи на великі розміри файлів, застосовувати їх доцільно, що може сприяти підвищенню зацікавленості студентів, поліпшенню якості знань. Застосування аудіофрагментів у електронному підручнику дозволяє наблизити його до звичних способів пред'явлення інформації і поліпшити сприйняття нового матеріалу, при цьому активізуючи не тільки зорові, але і слухові центри головного мозку.

Електронний підручник повинен виконувати умови одночасного використання матеріалів підручника, заданого за

програмою, а також соціального сервісу Веб 2.0; містити гіперпосилання на інші електронні підручники, навчальні довідники, електронні словники для отримання додаткової навчальної інформації. Електронні підручники дозволяють автоматизувати мовні і мовленнєві дії, а також забезпечують інтенсифікацію самостійної роботи студента.

### **Список використаних джерел**

1. Волинський В.П. Інформаційні функції, роль і призначення електронних підручників / Волинський В.П., Красовський О.С. // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць. – Вип. 10. – 2010. – С. 113-120.
2. Хомишак О. Методика застосування комп'ютерів у викладанні іноземних мов: методичні рекомендації до лабораторних занять. – Дрогобич: Редакційновидавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2017. – 62 с.

*Мельников О.Ю., к.т.н., доц.; Дідевич К.С.  
Донбаська державна машинобудівна академія,  
м. Краматорськ*

## **ВИКОРИСТАННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ВАГОМОСТЕЙ КОМПЕТЕНЦІЙ ПРИ СТВОРЕННІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ РОБОТИ З ОСВІТНІМИ ПРОГРАМАМИ ТА СТАНДАРТАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Стандарт вищої освіти – це сукупність норм, які встановлюють основну мету й задачі освіти, вимоги до змісту освіти, рівню підготовки фахівців, визначають спосіб діагностики якості вищої освіти [1]. Кожен заклад вищої освіти на основі затвердженого стандарту розробляє освітню (освітньо-професійну або освітньо-наукову) програму, яка може затверджуватися або змінюватися щорічно. Українські заклади вищої освіти при цьому використовують компетентнісний підхід [2], якій рекомендовано європейським проектом TUNING [3]. Цей підхід пропонує описувати результати навчання мовою компетентностей, якими повинен володіти випускник, тобто результатом є ступінь готовності випускника продемонструвати відповідні компетентності.

Розроблена система [4] працює з вагомостями кожної компетентності або результату навчання. Система за наявним даними

з матриці відповідності заповнює значення, яким обсягом кредитів ECTS забезпечується кожна компетенція або програмний результат навчання.

Згідно вимог ECTS, перелік, порядок та обсяг вивчення навчальних дисциплін (курсів) визначає базовий навчальний план, який створюється на основі вимог Державного стандарту підготовки фахівців зі спеціальності, а індивідуальний порядок навчання студента регулює індивідуальний (робочий) навчальний план. Кількісна оцінка оволодіння дисципліною, тобто знань, умінь і навичок, здійснюється в абсолютних балах  $R_{di}$ , а саме за 100-бальною шкалою. Її застосування дозволяє усунути невизначеність академічних оцінок «зараховано» і «не зараховано».

Значимість кожної компетенції і блоку однорідних компетенцій в структурі моделі не рівні. Властивість компетенцій виражено показником – коефіцієнтом вагомості  $Q_{ki}$ , який дозволяє використовувати в методі поняття «профіль компетенцій». Профіль компетенцій – структура моделі компетенцій з урахуванням коефіцієнтів вагомості (значимості) одиначної компетенції або групи однорідних компетенцій.

Визначення коефіцієнта вагомості здійснюється за допомогою ранжування компетенцій за значимістю. Потрібно знати параметр коефіцієнту вагомості  $Q_{ki}$ , щоб далі мати змогу виконати необхідні розрахунки, а саме: рівня сформованості компетенцій  $R_{ki}$ , профілю компетенції  $P_{ki}$  і комплексного показника  $K$  підготовки випускника.

Згідно з висновками експертів, значимість компетенції в педагогічному процесі визначається: кількістю дисциплін  $d_j$  і практик  $d_i$ , їх обсягом відповідно  $CU_{dj}$ ,  $CU_{di}$  в залікових одиницях або годинах, необхідних для її формування. Форма контролю, положення дисципліни по семестрах, кількість дидактичних одиниць тощо є значно менш суттєвими. Таким чином, коефіцієнт вагомості компетенції розраховується за формулою:

$$Q_{k_i} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} d_j \times CU_{d_j} + p_j \times CU_{p_j}}{\sum_{j=1}^{j=N} d_j \times CU_{d_j} + p_j \times CU_{p_j}}, \quad (1)$$

де  $n$  – число навчальних дисциплін і практик, які відносяться до одиночної компетенції;

$N$  – всі навчальні дисципліни і практики, включені в основну професійну освітню програму.

Якщо дисципліна забезпечує кілька компетенцій, то допускаємо, що обсяг годин дисципліни для одиночної компетенції, пропорційний числу сформованих нею компетенцій.

### Список використаних джерел

1. Наказ Міністерства освіти і науки України від 1.06.2016р. № 600 «Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти». URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/MUS23764.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MUS23764.html)
2. Головенкін В. П. Освітні програми НТУУ «КПІ»: Рекомендації до розроблення / В. П. Головенкін. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 40 с.
3. Вступне слово до Проекту ТЬЮНІНГ – гармонізація освітніх структур в Європі. Внесок університетів у Болонський процес. URL: [http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General\\_Br ochure\\_Ukrainian\\_version.pdf](http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Br ochure_Ukrainian_version.pdf)
4. Мельников А.Ю. Приложение для работы с образовательными программами и стандартами высшего образования / А.Ю. Мельников, Е.С. Дидевич // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2019. – С. 178-180

*Іваськів Роман Романович, аспірант  
Українська академія друкарства, Львів*

## ОБҐРУНТУВАННЯ ЕТАПІВ АВТОМАТИЗОВАНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ ВИДАНЬ В КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІЙ ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ АКАДЕМІЧНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ БІБЛІОТЕКИ

При побудові підсистеми для автоматизованої реєстрації видань в Комп'ютеризованій інформаційній бібліотечній системі (КІБіС) використовуючи принципи User Interface(UI) та User Experience(UX) [1] і ґрунтуючись на досвіді побудови інтерфейсів користувача існуючих АБІС[2,3], було вирішено розділити реєстрацію документа видання на етапи:

- реєстрація видання, як елементу в базі видань;



- прив'язка видання до конкретного бібліотечного фонду;
- завантажування додаткових матеріалів видання;

При реєстрації видання як елементу бази видань оператору системи необхідно ввести дані про видання в такому порядку: ISBN/ISSN, назва видання, автори видання. Це основні поля видання по яких, під час введення їх в поля форми, буде здійснюватись пошук в базі. Пошук здійснюється для того, щоб перевірити чи раніше це видання не було занесено в іншій книгозбірні. Це запезпечує окрім очевидного зменшення дублікативності записів в базі даних, ще й можливість обрати прив'язку даних про видання до поточної бібліотеки користувача кінцевого терміналу. Порядок розміщення полів у формі, вказаний раніше, важливий, оскільки поля сортовані в залежності від параметру унікальності в порядку спадання. Якщо ж видання не було внесено раніше бібліотекар змушений внести решту даних вручну.

Під час виконання наступного етапу здійснюється прив'язка видання до поточної книгозбірні оператора, а також заповнення додаткових полів таких як кількість видань в фондах, внутрішній ідентифікатор та інші. Також під час роботи з книжковими фондами академічних бібліотек інколи виникає невідповідність вказаних на виданні УДК та ББК реальним, тому прийнято рішення додати можливість вказувати ці параметри ґрунтуючись на особливості книгозбірні.

На останньому етапі користувачу терміналу надається змога прикріпити до видання скановані обкладинки, а також вміст видання для формування електронного видання, яке можна буде переглядати переглядачі електронних видань КБІС.

Побудова в інтерфейсах систем, де здійснюється багаторазове внесення та оцифрування даних, інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, а також правильне розміщення елементів інтерфейсу, збільшує не лише швидкість внесення інформації, а зменшує кількість помилок внесень даних. Саме тому при використанні принципів UX/UI потрібно враховувати ще й трекінг, маніпуляцій користувача. Таким чином чим менший трек, тим більш ефективно побудований інтерфейс кінцевого користувача системи.

### **Список використаних джерел**

1. Gothelf J., Seiden J. Lean UX: Designing Great Products with Agile Teams. – Sebastopol, O'Really Media, 2016, – 226 p.

2. Іваськів Р.Р. Характеризація автоматизованих бібліотечних систем // Матеріали доповідей студентської науково-технічної конференції “Молодь і поліграфія” – Львів: УАД, 2014. – С.25.
3. Ivaskiv R.R. Design of the web interface of the reviewer of confidential library funds [Computer technologies of printing 2017/2 (38)], 2017, pp. 10 7-111.

*Гриценко Ольга Миколаївна,  
методист комунального навчального закладу  
«Черкаський обласний інститут  
післядипломної освіти педагогічних працівників  
Черкаської обласної ради», м. Черкаси*

## **ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА DESMOS НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

У сучасних умовах провадження освітньої діяльності учителям все частіше доводиться використовувати інформаційно-комунікативні технології (ІКТ). Використання засобів ІКТ надає можливість підвищити ефективність навчання, сприяє активізації пізнавальної діяльності та розвитку розумових здібностей учнів. Нині існують певні труднощі, з якими стикаються вчителі математики під час реалізації освітнього процесу. Зокрема, нині є актуальною проблема нестачі часу, що відводиться освітньою програмою на опанування нових знань, а особливо закріплення набутих знань, вмінь та навичок на практиці. Частково зарадити означеній проблемі може використання в освітньому процесі різноманітних інтерактивних сервісів.

Оскільки численні наукові дослідження вказують на те, щодо сприйняття відомостей та засвоєння нових знань учнями відбуваються по-різному, а також враховуючи, що мозок дитини налаштований переважно на швидке довготривале запам'ятовування візуальних даних, доцільним є педагогічно виважене застосування на уроках математики медіа-засобів.

Нині розробниками освітньо-орієнтованих сервісів розроблена численна кількість різного роду сервісів підтримки навчання математики. Проведений нами аналіз такого роду сервісів вказує на те, що сервіс Desmos заслуговує уваги для здійснення дослідження наявного в ньому функціоналу з метою його впровадження в освітній

процес для підтримки практично орієнтованого навчання математики в школі.

Desmos – це безкоштовний онлайнвий сервіс, який надає можливість створювати інтерактивні вправи. Він є конструктором для розробки різноманітних завдань.

Розглянемо кілька варіантів застосування середовища Desmos на уроках математики в школі.

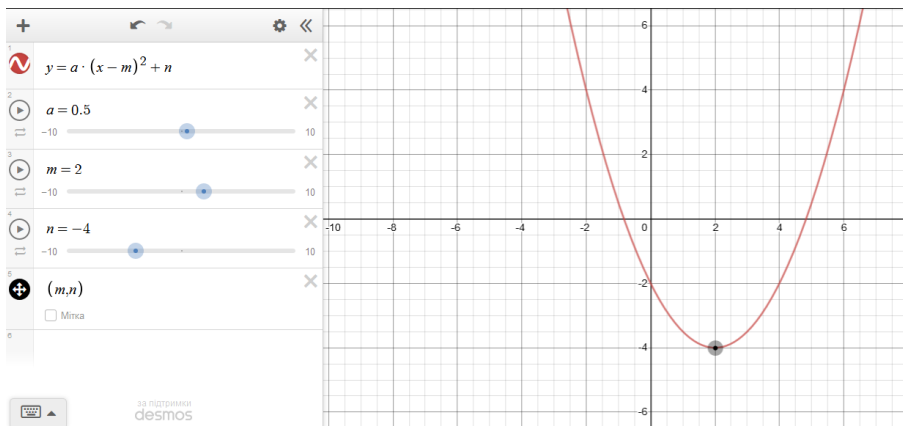
За допомогою Desmos в 6 класі можна вивчати тему «Координатна площина». Школярі онлайн можуть виконувати вправи на побудову точки за її координатами, будувати різні геометричні фігури на координатній площині, можуть зображати різноманітні залежності між величинами та будувати графік температури, графік руху, графік польоту та ін.

На уроках алгебри (з 7 по 11 клас), при вивченні теми «Функція» можна вивчати побудову всіх функцій, передбачених програмою, робити побудови паралельних графіків, виконувати аналіз взаємного перетину графіків функцій та перетину графіків з осями координат, а також з'ясувати належність точки графіку функції. Також інтегровано функцію побудови графіка за заданими точками й можливість створення графіків на тлі завантаженого зображення [1].

Побудова графіків функцій за допомогою геометричних перетворень відомих графіків функцій завжди викликала деякі складнощі, адже у одній координатній площині потрібно виконати побудову кількох графіків. Desmos полегшує таку роботу.

Завдяки можливості збереження готових графіків у бібліотеці Desmos, їх можна використовувати як тренажери при поясненні нового матеріалу, для фронтальної роботи з використанням проектора, а також для виконання вправ. Дуже важливо знати про існування деяких налаштувань і різних додаткових опцій, які значно спростують процес підготовки до уроку і скорочують витрати часу на зміну завдань.

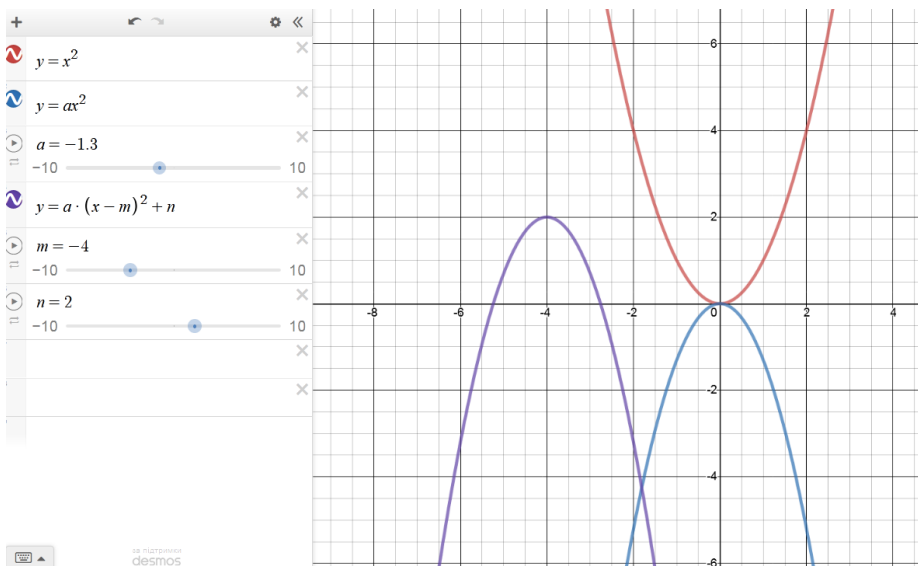
При роботі у середовищі Desmos важливо навчитися використовувати параметри, зміна яких надає можливість наочно демонструвати зміни поведінки функцій (рис. 1). Для введення параметрів можна брати букви латинського алфавіту, крім букв: X, Y, T, R, які традиційно використовуються для позначення змінних.



*Рис.1. Побудова графіка квадратичної функції з використанням параметрів.*

Для того, щоб графічні зображення були яскравішими і чіткішими, існує можливість використання спеціальної опції – режиму проєктора. У цьому випадку всі зображення краще споглядатимуться на відстані.

Підготувавши заздалегідь в одній координатній площині декілька функцій, можна вмикати і вимикати їх за необхідності. Це надасть можливість підготувати лише один файл проєкту для уроку й використовувати його під час розгляду різних задач (рис.2).



*Рис.2. Побудова декількох функцій в одній координатній площині.*

Під час опрацювання та демонстрування учням відомостей про графік, можна виділяти усі необхідні точки на графіку. Виділені точки стануть достатньо видимими (рис. 3), оскільки подвійний клік по точці графіка призведе до відображення її яскравішим підписом.

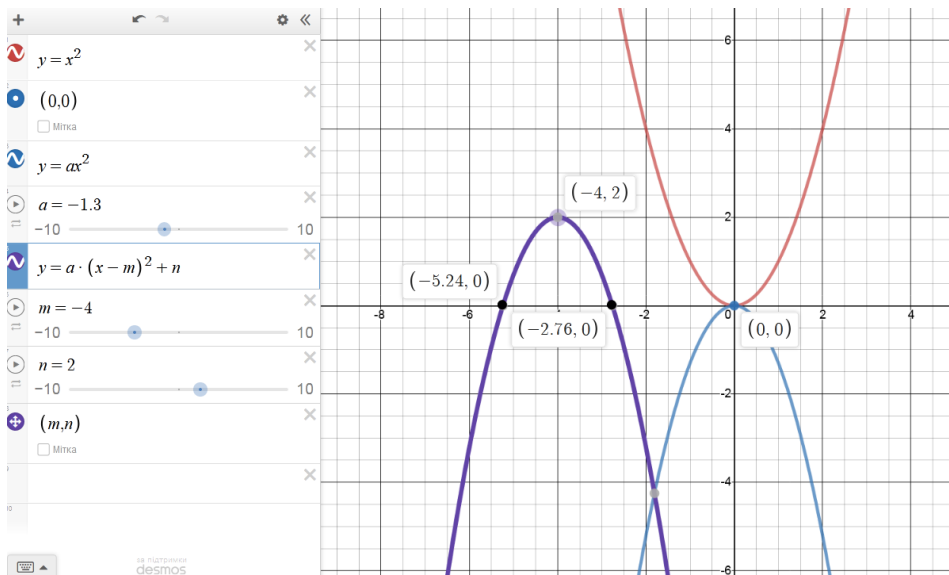


Рис. 3. Виділення необхідних точок на графіку.

Використання такого роду сервісів на уроках математики і під час виконання домашніх завдань надає можливість зробити розв’язування задач значно простішим і доступнішим для сприйняття учнями на кшталт звичному розгляданню зображень, сприяє розвитку логічного мислення, просторової уяви, ІКТ-компетентностей.

Стислий огляд середовища Desmos визначив лише точкові напрями його використання й вказує на потребу подальшого дослідження та використання.

### Список використаних джерел

1. Носенко Є.Ю. Використання сервісів Google Apps в системі післядипломної педагогічної освіти. Електронний ресурс: [http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/16889/2/FOSSLviv\\_2014\\_Nosenko\\_Le\\_Yu-Using\\_Google\\_Apps\\_services\\_63-64.pdf](http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/16889/2/FOSSLviv_2014_Nosenko_Le_Yu-Using_Google_Apps_services_63-64.pdf)

*Сергієнко В.П., д. п. н., професор  
Національний педагогічний університет  
імені М.П. Драгоманова, Київ  
Романенко Т.В., д. п. н.,  
Черкаський національний університет імені  
Богдана Хмельницького, Черкаси  
Власенко В.В.,  
Черкаський національний університет імені  
Богдана Хмельницького, Черкаси*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ ТА ФІЗИКИ**

Пріоритетним напрямом розвитку сучасного освітнього простору є процес інформатизації освіти з використанням новітніх інформаційних технологій, методів і засобів інформатики. Це спонукатиме до реалізації ідей розвивального навчання, реорганізації усіх рівнів навчальної та виховної роботи, зростання ефективності та якості знань, професійної підготовки майбутніх фахівців до комфортної праці в інформатизованому суспільстві.

Нині, залишається актуальною проблема формування майбутнього фахівця, який вміло володітиме методикою використання інформаційних технологій у процесі педагогічної діяльності, що відповідатиме сучасним вимогам суспільства.

Особливої уваги заслуговує застосування інформаційних технологій у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фізики. Адже, такі фахівців повинні [6]:

- знати та вміти застосовувати на практиці сучасні психолого-педагогічні розроблені матеріали;
- підвищувати рівень науковості навчального експерименту з максимальним наближенням його методів і організаційних форм до експериментально-дослідних методів шкільного навчального матеріалу;
- включати у навчальний процес сучасні методи роботи з інформацією, інтелектуалізацію навчальної діяльності;
- забезпечувати оволодіння уміннями і навичками самостійного здобуття нових знань.

Інформатизація закладів вищої освіти є однією з головних складників процесу інформатизації освітнього процесу, яка суттєво впливає на сучасні методи навчання та змінює діяльності всіх учасників процесу навчання. Зокрема, суттєвою складовою інформатизації вищої школи є інформатизація навчально-виховного процесу (утворення, застосування, розвиток комп'ютерно-орієнтованого освітнього середовища, що базуються на основі інформаційних систем і мереж із використанням сучасної обчислювальної техніки) [4]. Тому, тенденції реформування педагогічної освіти спричиняють також практичне втілення інформаційних технологій у навчальний процес вищої школи.

Головними елементами визначення провідної мети і завдань інформатизації навчання є:

- надання можливості збільшення та поглиблення вивчення конкретних дисциплін із застосуванням комп'ютерного моделювання, імітації явищ і процесів, організації експериментально дослідної роботи;

- економія навчального часу на обчислювальних операціях, використання алгоритмізації процесу розв'язування навчальних задач;

- множинність видів навчальної діяльності (можливість самостійно обрати спосіб отримання нових знань);

- використання програмного забезпечення (педагогічних програмних засобів) для реорганізації навчального процесу, автоматизації виробничих процесів, оброблення отриманих результатів;

- застосування комп'ютерної техніки та інформаційно-комунікаційних технологій як об'єкту вивчення та засобу організації навчальної діяльності під час вивчення фахових дисциплін на міждисциплінарній основі [4].

Застосування інформаційних технологій у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фізики позитивно впливає на здатність майбутнього фахівця до:

- впевненості у своїх професійних якостях;

- уміння користуватися сучасним програмним забезпеченням для самовдосконалення та у педагогічній діяльності;

- вчасно реагувати на появу новіших засобів інформаційного забезпечення та їх застосування у навчальному процесі;



– вміння спрямовувати свої знання та вміння на вирішення поставленої педагогічної мети.

Процес професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фізики в плані застосування інформаційних технологій глибоко пов'язаний між собою під час навчального процесу й у майбутній педагогічній діяльності. У сучасних закладах вищої освіти часто відбувається одночасно професійна підготовка вчителя інформатики та фізики. У зв'язку з цим, є нерозривним міждисциплінарний зв'язок цього процесу для професійної підготовки майбутнього вчителя. Таке навчання позитивно впливає на зростання успішності студентів та їх якості у сфері професійної підготовки [9].

Також, провідним компонентом професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фізики є застосування змішаної методики навчання. Однак, у процесі засвоєння та застосування методик змішаного навчання майбутні фахівці виникають складнощі, а саме: потреба у розробленні та підбиранні необхідного навчального матеріалу, його трансформації в освітні ресурси електронного формату, застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) навчання, засобів передавання знань для максимальної ефективності навчання студентів, тобто, застосування електронних освітніх ресурсів (електронні матеріали та засоби – довідкові, інформаційні, наукові, навчальні, тощо) [5]. Це стосується надання електронних засобів навчання в структурованій, наочній, зручній для засвоєння формі вивчення, що вимагає від викладача високого рівня володіння навичками упровадження ІКТ [3].

Основне завдання вчителя інформатики та фізики під час застосування інформаційних технологій у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя – це грамотно створити курс, розподілити навчальний теоретичний матеріал, практичні та лабораторні заняття, контроль якості знань. Для цього потрібно розділити, що саме вивчатиметься під час занять, а що можна виконувати дистанційно (засвоєння, вивчення, розв'язання вдома, виконання індивідуальних завдань, групова робота над проектом). У процесі дистанційного навчання є можливість захисту проектів, його презентації, проведення дебатів чи дискусій [2].

Дистанційне навчання можна упроваджувати за допомогою Moodle (модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне

середовище) [1], Google Classroom (безкоштовний веб-сервіс створений Google для навчальних закладів) [7] та інші.

Отже, одним із першочергових завдань закладів вищої освіти у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фізики – є створення сучасного викладача нового формату, який вмітиме: керувати процесом застосування ІКТ; створювати модернізовані навчальні засоби для оновлення педагогічних технологій навчання; впливати на зростання результатів навчання; спрямовувати на вміння самостійно вдосконалювати свої знання та вміння.

### Список використаних джерел

1. Бодненко Т. В., Власенко В. М. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій для професійної підготовки вчителя інформатики / Наукові записки / Ред. кол.: В.Ф. Черкасов, В.В. Радул, Н.С. Савченко та ін. – Випуск 173. Ч. 2. – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. – С. 37-42.
2. Кривонос О., Коротун О. Змішане навчання як основа формування ІКТ-компетентності вчителя – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/19412/1/Kryvonos.pdf>
3. Кривонос О.М. ЗВикористання інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні: навч. посібник / Кривонос О.М. - Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. - 182 с
4. Малишевський О. Підготовка майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей до використання засобів ІКТ – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [file:///C:/Users/User/Downloads/ppsv\\_2011\\_3\\_18.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/ppsv_2011_3_18.pdf)
5. Наказ МОНУ від 01.10.2012р. №1060 «Про затвердження положення про електронні освітні ресурси».
6. Роберт И. Новые информационные технологии в обучении : дидактические проблемы, перспективы использования / И. Роберт // Информатика и образование. – 1991. – № 4. – С. 18–25.
7. Романенко Т.В., Висоцький О.С. Особливості застосування GOOGLE CLASSROOM у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців ЗВО – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua/article/227/>
8. Спірін О.М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2009. - №5(13). <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/183/169#.Ve3Q6SXtIB> с
9. Франчук Н. П. Реалізація міжпредметних зв'язків інформатики, математики та іноземної мови при навчанні комп'ютеризованого

перекладу фахових текстів / Н. П. Франчук // Комп'ютерно орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін: Тези Міжнар. наук.-практ. семінару : Київ, 28 жовтня 2014 р. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. – С. 151–152.

*Гладка Людмила Іванівна, к.ф.-м.н., доцент  
Черкаський національний університет  
імені Б. Хмельницького, Черкаси*

## **ОСОБЛИВОСТІ І СКЛАДОВІ ВІРТУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА**

До останнього часу сегменти інформаційно-освітнього середовища вищих закладів освіти представляли собою апаратно-програмні комплекси (Learning Management System, LMS), такі як Moodle, Sakai, BlackBoard, eLearning 4G та інші. Застосування подібних систем має цілу низку незаперечних переваг у порівнянні з традиційними безкомп'ютерними схемами організації та управління навчальним процесом. Проте, при вирішенні ряду дидактичних завдань апаратно-програмні LMS, що функціонують на базі клієнт-серверних рішень, мають ряд недоліків. Зокрема, розгортання і експлуатація таких систем вимагає від освітньої організації помітних фінансових витрат, пов'язаних з придбанням обладнання та необхідністю утримання працівників, які здійснюють адміністрування і технічний супровід [1].

Перераховане вище, призвело до появи альтернативного (по відношенню до апаратних LMS) підходу, який в останні кілька років активно обговорюється в педагогічних публікаціях В. Бикова, М. Жалдака, В. Кухаренка, Н. Морзе, В. Гриценка, О. Спіріна, та ін. Учені переконливо довели, що створення інформаційно-освітнього середовища у закладі вищої освіти передбачає: оперативне оновлення навчальної інформації в контексті розвитку науки, техніки, якісну зміну методів і форм навчальної роботи; отримання оперативної інформації про рівень пізнавальних можливостей і навчальних досягнень кожного учня та своєчасне внесення коректив у методику оволодіння знаннями; посилення міждисциплінарних зв'язків у навчанні, забезпечення комплексності вивчення явищ дійсності; збільшення обсягів самостійної роботи [2]. Сутність підходу полягає в побудові хмарного інформаційного освітнього середовища.

Робота хмарних ІОС заснована на концепції SaaS, відповідно до якої система управління навчанням і освітнім контентом, а також супутнє програмне забезпечення надається у вигляді послуги за запитом через мережу Інтернет [3].

G Suite (раніше Google Apps) являє собою набір хмарних сервісів для організації колективної роботи, що функціонує по сервісній моделі SaaS - «Програмне забезпечення як послуга». Це комерційний сервіс, що надається за абонентську плату. Однак навчальним організаціям по всьому світу ті ж можливості можуть бути надані безкоштовно в рамках програми G Suite for Education. Для цього організація повинна дотримуватися ряду умов [4].

Можливості роботи можуть бути розширені за рахунок додаткових сервісів, які включені в G Suite. Система дозволяє застосовувати в роботі і навчальному процесі такі ресурси, як Блоггер, Developers Console, Mobile Test Tools, YouTube. G Suite Marketplace дозволяє використовувати не тільки Google сервіси, але і програми інших розробників, наприклад, gMath, Lucidchart Diagrams, Mindomo і ін.

Перераховані сервіси дозволяють застосовувати Google for Education як систему управління навчальним процесом з тією відмінністю від апаратних аналогів, що крім традиційних ресурсних, комунікаційних та організаційних функцій, реалізована інструментальна функція, яка забезпечує комплексне рішення всіх задач навчання і управління в рамках єдиного середовища . При цьому освітня організація не несе витрат на придбання і оновлення програмного забезпечення, а користувачі завжди мають можливість працювати з останніми версіями додатків.

1. Інформаційно-освітнє середовище професійно-технічних навчальних закладів: посібник / Каргашова Л. А., Юрженко В. В., Гуралюк А. Г., Липська Л. В., Гуменна Л. С., Зуєва А. Б., Шупік І. М., Росток М. Л., Шевченко В. Л. За наук. ред. Лузана П. Г. - Київ: ІПТО НАПН, 2017. - 124с.
2. Кізім, С. С. Інформаційно-освітнє середовище як засіб модернізації професійної підготовки майбутніх фахівців / С. С. Кізім, Л. В. Куцак, С. Ю. Люльчак // Фізико-математична освіта : науковий журнал / Міністерство освіти і науки України, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, – Суми. - 2017. – Вип. 4 (14). – С. 37–42.

3. Что такое облачные технологии и зачем они нужны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sonikelf.ru/oblachnye-technologiei-dlya-zemnykh-polzovatelej/> (дата обращения: 08.02.2020).

4. Кто может подать заявку на получение пакета G Suite for Education [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://support.google.com/a/answer/134628?hl=ru> (дата обращения: 08.02.2020)

*Гриценко Валерій Григорович, доктор педагогічних наук, професор кафедри АКІТ  
Смагін Андрій Олександрович, студент  
Черкаський національний університет  
ім. Б.Хмельницького, Черкаси*

## **ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ПРАКТИКА»**

Цифровізація освітньої сфери є досить актуальною проблемою сьогодення. Нинішня трансформація освітніх послуг зосереджена на створенні нових освітніх ресурсів та перетворенні існуючих ресурсів на цифрові. Переважно цей процес стосується перетворення освітнього офлайн-контенту в цифровий або організації використання цифрових засобів для спілкування між студентами та викладачами. Однак ця трансформація потребує змін щодо надання супутніх послуг, таких як управління закладом освіти, планування навчання тощо.

Зважаючи на це, дослідження проблем створення і розвитку цифрових ресурсів (зокрема організаційно-освітніх) та їх подальше використання є важливим завданням, яке постає перед сучасним університетом.

Основною метою нашого дослідження стали: побудова моделі, пошук засобів і реалізація на їхній основі інформаційної системи «Практика» та її модульна інтеграція до системи електронного документообігу університету

Під час її створення та впровадження потрібно вирішити такі завдання:

– вивчити існуючі форми і методи управління освітнім процесом в університеті на основі сучасних інформаційних технологій;

– ознайомитись з діючою інформаційною базою підтримки адміністративної, навчальної, методичної і наукової роботи співробітників університету;

- розробити модель управлінських та освітніх процесів в університеті у вигляді спеціалізованої інформаційної бази даних;
- розробити модель та реалізувати алгоритми оптимізації шляху і часу руху документу від його автора до кінцевого користувача;
- розробити функціонал інформаційної системи, який повинен забезпечити інформаційні потреби користувачів системи, дотримуючись єдиних стандартів роботи з електронними документами, що враховують наявну нормативну базу і забезпечують захист, керованість і доступність документів.

За результатами дослідження було створено діючий прототип інформаційної системи «Практика» на базі платформи G Suite від корпорації Google. На вибір платформи переважно вплинув наявний набір інструментів для швидкого створення й розгортання проєктованої системи. Зазначена платформа надає можливість створювати корпоративні акаунти і використовувати їх для автентифікації користувачів університетської спільноти, використовувати існуючі сервіси опрацювання та зберігання відомостей і даних, вдосконалювати їх, зокрема, засобами Google Application Script [1] тощо.

Інформаційна система «Практика» являє собою веб-додаток створений засобами Google Application Script (GAS), в якому для опрацювання та зберігання відомостей і даних використовуються: Google таблиці, Google документи та Google диск. Інтерфейс системи створюється засобами GAS шляхом утворення HTML сторінок, результуючі документи наказів на практики генеруються системою у форматі PDF.

За сценарієм роботи в інформаційній системі «Практика» передбачено такі основні дії користувачів: у веб-додатку відповідальний за організацію практик фахівець кафедри чи інституту/факультету заповнює спеціальну форму для створення графіку практики. Керівник практик перевіряє коректність поданих до графіка відомостей, та погоджує чи повертає їх на доопрацювання. Після погодження графіка практик фахівець кафедри чи інституту/факультету має можливість заповнити додаток до наказу, що містить відомості про студентів, керівників та бази практик. За введеними даними утворюються документи наказу й додатку в форматі PDF. У разі необхідності внесення змін, наказ чи додаток

можна оновити. Остаточна версія усіх сформованих документів проходить процедуру підписання усіма відповідальними фахівцями й зберігається у цифровому архіві документів у корпоративному сховищі документів створеному на базі Google Drive.

**Список використаних джерел**

1. Web Apps (2020). Retrieved from <https://developers.google.com/apps-script/guides/web>.

***Секція 7. Проблеми  
підготовки фахівців у галузі  
автоматизації та  
інформаційних технологій***



*Строїтелева Ніна Іванівна, к.ф.-м.н., доцент  
Дмитрієв Вадим Сергійович, к.т.н., асистент  
Запорізький державний медичний університет,  
м.Запоріжжя*

## **МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ»**

Сучасні студенти українських вишів є представниками так званого «цифрового покоління», яке не тільки вміло використовує новітні інформаційні технології, але й очікує на їх постійну доступність у всіх аспектах життя. Водночас зараз зростає інтерес викладачів до використання нових інформаційних технологій, удосконалення форм і методів організації навчального процесу та забезпечення самоосвіти і саморозвитку всіх учасників навчального процесу. Особлива увага приділяється підвищенню рівня викладацької майстерності з використанням передових освітніх методик і засобів.

Метою викладання дисципліни «Основи інформаційних систем» є надання студентам чітких уявлень про математичні, фізичні та логічні основи побудови та функціонування персонального комп'ютера, комп'ютерних мереж, сучасних операційних систем та алгоритмічних основ програмування мікроелектронних пристроїв. Головні завдання дисципліни - надати студентам теоретичні та практичні відомості для отримання навичок роботи з основним програмним забезпеченням на персональному комп'ютері в різних операційних системах, а також отримати первинні практичні навички з програмування сучасних мікроконтролерів на основі універсальної мови Сі.

Студенти, що вивчають курс «Основи інформаційних систем», засвоюють навчальний матеріал шляхом вивчення матеріалу лекцій, виконання аудиторних лабораторних робіт та індивідуальних завдань, запланованих навчальною програмою для самостійної роботи. Для виконання лабораторного практикуму використовуються методи роботи у групах, виконання тренувальних, стендових та розрахункових робіт.

Для проведення лабораторних занять з дисципліни «Основи інформаційних систем» використовується лабораторний стенд, створений на основі апаратної платформи Arduino [1]. Дана

платформа отримала широке визнання у розробників нових електронних пристроїв, викладачів і студентів інженерних напрямів підготовки, оскільки її використання спрощує процес програмування мікроконтролерів. Потужні плати Arduino вже сьогодні широко застосовуються для вирішення складних технічних завдань, пов'язаних з розробкою великих проектів та їх комплексною автоматизацією [2]. Основу стенду складає апаратна платформа Arduino Mega 2560 – це зручна платформа з відкритим вихідним кодом, створена для швидкої та легкої розробки різноманітних електронних пристроїв, зокрема для налагодження алгоритмів систем контролю й автоматизації.

Програмна частина платформи представляє собою програмну оболонку, що включає в себе текстовий редактор, адаптований для написання програмного коду на мові Сі, компілятор і набір засобів для програмування апаратури. Лабораторний стенд складається з блоків індикації, регулювання, контролю та маніпуляцій, а також містить блок розширення для підключення різноманітних додаткових пристроїв. Така конструкція стенду дозволяє корегувати індивідуальні завдання лабораторних робіт для покращення засвоєння матеріалу студентами. На базі платформи студенти отримують можливість побудувати велику кількість корисних приладів, починаючи з простого змінювання яскравості світлодіода до впливу на системи, які можуть керувати клімат-контролем та/або системою безпеки цілого будинку.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студенти повинні знати основи теорії систем, двійкової системи счислення, алгебри логіки; загальну структуру комп'ютера та його компонентів; принципи побудови комп'ютерних мереж. Оцінювання навчальних успіхів студентів реалізується шляхом проведення поточного та підсумкового контролю успішності у вигляді комп'ютерного тестування.

Платформа Arduino ідеально підходить для освітнього процесу при проектуванні різних електронних систем і робіт завдяки зрозумілому середовищу програмування та можливості спостереження фізичних процесів у реальному часі. Залучення таких сучасних технічних та інформаційних засобів до навчального процесу

сприяє повноцінному поданню навчальних матеріалів та підвищує успішність опанування навчального матеріалу.

### **Список використаних джерел**

1. Arduino [Електронний ресурс] – 2020 – Режим доступу: [Електронний ресурс] – статті 2020 – Режим доступу: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction> - Дата доступу: лютий. 2020. – Назва з екрану.
2. Строїтелева Н.І. Розробка електронних пристроїв на платформі Ардуїно / Актуальні проблеми промислової електроніки: монографія / Критська Т.В., Оселедчик Ю.С., Алексієвський Д.Г. та ін.; ЗДІА. – Запоріжжя, 2018. – С.117 - 132.

*Рудик Олександр Юхимович, к.т.н., доцент,  
Страпачук Юрій Володимирович, магістрант  
Хмельницький національний університет,  
Хмельницький*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ РІЗЬБОВОЇ ВТУЛКИ ЗНІМАЧА ГАЛЬМІВНОГО БАРАБАНА**

Успішна діяльність значної частини фірм і колективів у промислово розвинених країнах багато в чому залежить від їхньої здатності накопичувати й переробляти інформацію. Сьогодні без комп'ютерної автоматизації вже неможливо створювати сучасну складну техніку, яка вимагає високої точності. В усьому світі відбувається різкий ріст комп'ютеризації на виробництві й у побуті. Впровадження комп'ютерних і телекомунікаційних технологій підвищує ефективність і продуктивність праці. Відставання в області високих технологій може призвести до перетворення країни у сировинний придаток.

У наші дні спостерігається швидкий розвиток систем автоматизованого проектування (САПР), які у автомобілебудуванні використовуються для проведення конструкторських і технологічних робіт. За допомогою САПР виконується розробка креслень, проводиться тривимірне моделювання виробу й процесу складання, проектується допоміжне оснащення, складається технологічна документація й керуючі програми для верстатів із числовим програмним керуванням, ведеться архів.

Авторами [1] за допомогою SolidWorks [2] спроектований знімач гальмівного барабана автомобіля ЗІЛ-130: SolidWorks – це

САПР, яка використовує графічний інтерфейс користувача Microsoft Windows. Інакше кажучи, це легкий у засвоєнні засіб дозволяє інженерам-проектувальникам швидко відображати свої ідеї в ескізі, експериментувати з елементами й розмірами, а також створювати моделі й детальні креслення.

Далі у SolidWorks Simulation [3] проведені міцнісні розрахунки захвата знімача (визначене максимальне зусилля, яке можна до нього прикласти). Метою даної роботи є продовження дослідження працездатності знімача, а саме – дефініція його різьбової втулки.

Для її виготовлення передбачена сталь 20 ГОСТ 535-88, яку й обрано з бібліотеки SolidWorks. При проведенні статичного аналізу моделі введені обмеження, позначені контактні поверхні та її характеристики; прикладені навантаження; створена сітка скінченних елементів і виконані розрахунки (рис. 1).

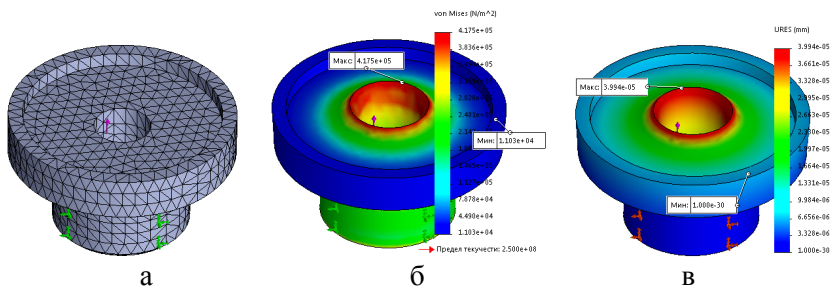


Рис. 1 – Відображення скінченно-елементної сітки різьбової втулки на твердому тілі (а), вузлові напруження (б) та еквівалентна деформація (в) у ній

Встановлено:

- виникаючі у різьбовій втулці максимальні вузлові напруження Von Mises  $\sigma = 4.175e+05 \text{ N/m}^2$  (вузол 12558 – рис. 1, б);
- максимальні результуючі переміщення URES  $h = 3.994e-05 \text{ mm}$  (вузол 5 – рис. 1, в);
- мінімальний запас міцності  $n = 2.267e+04$  (вузол 275), що більше допустимого.

Таким чином, під дією прикладеної сили різьбова втулка не зруйнується.

### Список використаних джерел

1. Рачок Р. В. Застосування SolidWorks для підготовки фахівців у галузі інформаційних технологій / Р. В. Рачок, О. Ю. Рудик, А. О. Лонський // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси: ЧНУ, 2019. – С. 248-250.
2. Рудик О. Ю. SolidWorks – CAD/CAE-система технічних вузів / О. Ю. Рудик, П. В. Каплун // Science, society, education: topical issues and development prospects. Abstracts of the 2nd International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. – Kharkiv, Ukraine, 2020. – Pp. 249-253.
3. Rudyk O. Yu. The impact of the SolidWorks Simulation network quality on the accuracy of the calculations / O. Yu. Rudyk, V. A. Gonchar // Eurasian scientific congress. Abstracts of the 1st International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing. – Barcelona, Spain, 2020. – Pp. 185-188.

*Міхєєнко Денис Юрійович, к.т.н  
Донбаська державна машинобудівна академія,  
м. Краматорськ*

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВЕРСТАТА ЧПУ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ ТЕХНОЛОГІЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ**

Сучасне виробництво складно себе уявити без використання сучасних комп'ютерних інформаційних технологій. Сучасне виробництво передбачає тісний зв'язок проектування і виготовлення деталей.

Виробництво за допомогою комп'ютера (Computer-Aided Manufacturing, CAM) - термін, який використовується для позначення програмного забезпечення, основною метою якого є створення програм для керування верстатами з ЧПУ (Англ. CNC - Computer Numerical Control) [1].

Числове програмне керування, або ЧПУ, означає комп'ютеризовану систему управління, що зчитує інструкції спеціалізованої мови програмування і керуючу приводами метало-, дерево- та пластмас- обробних верстатів та верстатного оснащенням. Інтерпретатор системи ЧПУ виробляє переклад програми з вхідного мови в команди управління головним приводом, приводами подач,

контролерами управління вузлів верстата (Включити / вимкнути охолодження, наприклад). Для визначення необхідної траєкторії руху робочого органу в цілому (інструменту / заготовки) відповідно з керуючою програмою (КП) використовується інтерполятор, що розраховує положення проміжних точок траєкторії по заданих в програмі кінцевим.

Обробка з використанням ЧПУ збільшує продуктивність і акуратність операцій, гарантує постійний рівень якості, який в більшості випадків набагато перевищує якість традиційної ручної обробки. Багато замовлень, від яких раніше доводилося відмовлятися, зараз можна виконувати з легкістю і без великих зусиль, що між тим вважається ексклюзивним і становить категорію найбільшого прибутку.

Дисципліна «Теорія комп'ютерного проектування» спрямована на вироблення у студентів теоретичних і практичних навичок з питань проектування складних об'єктів і систем., а також створення прикладних програм, що ефективно використовують можливості інтеграції з CAD/CAE/CAM та іншими системи. Основне завдання вивчення дисципліни – навчити майбутнього фахівця з комп'ютерних наук знанням та використанню фундаментальних концепцій і практичних рішень, що лежать у основі сучасних САПР та технологій інтеграції програмних систем, а також створенню моделей систем, використанню методів та технології аналізу та проектування складних об'єктів і систем, цільового підходу до проектування.

Для розширення лабораторної бази кафедри КІТ було придбано верстат ЧПУ Кречет-4060 виробництва Української компанії CNCmachines. Цей верстат може застосовуватися для 2D і 3D фрезерування всіх видів пластиків, дерева, фанери, МДФ, пінопласту, композиту і легких металів. Робоче поле верстата 400x600 мм, хід по осі Z 100 мм, похибка обробки 0.08 мм.

Знайомство з роботою верстата ЧПУ пропонується для студентів з написання простого G-коду. G-код — це мова, якою люди взаємодіють з комп'ютеризованими верстатами, задають їм що робити і як це зробити. «Як» визначається інструкціями про те, де перейти до (повернути або виконати дію), як швидко рухатися, і якою траєкторією переміщуватися [2].

Оскільки написання та налагодження програм безпосередньо на G-кодi для деталей складної форми є досить трудомістким процесом, тому цей процес автоматизований шляхом створення САМ-систем. Вхідними даними системи САМ є геометрична модель виробу, розроблена в системі автоматизованого проектування (CAD).

В якості CAD-систем будуть використовуватися AutoCAD (2D-моделювання) Solid Works та PTC Creo (3D-моделювання) [3]. В якості САМ-системи будуть використовуватися ArtCAM. Використання продуктів Autodesk (AutoCAD та ArtCAM) також дає можливість приймати участь у конкурсі на іменні стипендії Autodesk для студентів та школярів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 192 с.: ил.
2. Вікіпедія – G-code [Електронний ресурс] URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/G-code> (дата звертання 01.11.2019)
3. Большаков В., Бочков А., Лячек Ю. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 3-D-модели и конструкторская документация сборок: Учебный курс. - СПб.: Питер СПб, 2015. - 480 с.

*А.В. Ткаченко, канд. пед. наук, доцент,  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького, Черкаси  
Ю.І. Магльований, студент 4 курсу  
спеціальності АКІТ,  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького, Черкаси*

### **КОМПЕТЕНТНІСНІ ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ У ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ОПТИКИ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Наразі актуальною проблемою підготовки компетентного випускника ЗВО є власне створення умов та розробка освітнього середовища для наскрізного формування та розвитку загальних і предметних компетентностей через зміст кожного освітнього компонента відповідної спеціальності. Стосовно питання підготовки майбутніх фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих

технологій слід зауважити, що важливе місце в освітній програмі відводиться фізиці (12 кредитів (260 годин)).

Традиційно, невід'ємною складовою сучасних технологій навчання фізики у ЗВО є навчальний фізичний експеримент, зокрема, один із його видів – лабораторний практикум, який відіграє особливо значущу роль у підготовці фахівців відповідних спеціальностей. Лабораторний фізичний практикум у ЗВО має на меті, перш за все, забезпечити оволодіння студентами методами, способами і технікою вимірювання фізичних величин, які використовуються у сучасній фізиці, уміннями і навичками роботи з приладами та устаткуванням і прийомами його використання на практиці, методами обробки результатів та аналізу похибок тощо.

У процесі організації фізичного практикуму слід враховувати рівень підготовки студентів, їх здібності та відношення до пізнавальної діяльності, темп виконання робіт практикуму, що дає нам можливість поділу студентів на три умовні групи, тобто за трьома рівнями активності:

1) достатній – зазвичай студенти відносяться до виконання лабораторних робіт, як до завдання, яке повинно бути виконане з найменшою затратою енергії, проявляють нестійку епізодичну спрямованість на виконання завдань практикуму, здійснюють алгоритмічну діяльність за умови постійного примусового зовнішнього спонукання зі сторони викладача;

2) середній – студенти працюють зі змінною активністю, в залежності від умов, в яких вони перебувають, як правило репродуктивно виконують усі дії, всі записи, але не виявляють суттєвої зацікавленості до результатів власної діяльності;

3) високий – до цього рівня належать студенти, які займаються активно, задають запитання і прагнуть розв'язати їх на місці, вони не байдужі і до кінцевих результатів власної експериментальної діяльності, проявляють стійке прагнення пізнавально-пошукової діяльності, спрямованість на досягнення успіху в пізнавальній діяльності.

З метою формування і розвитку загальних та професійних компетентностей майбутніх фахівців з автоматизації та інформаційних технологій (активізація пізнавальної діяльності студентів і перетворення їх репродуктивної діяльності при виконанні



лабораторних робіт у продуктивну, навчально-дослідницьку; формування здатності застосовувати знання у практичних ситуаціях; формування навичок використання інформаційних і комунікаційних технологій при розв'язанні прикладних завдань тощо) лабораторний практикум з оптики організуємо наступним чином: поряд із стандартною лабораторною роботою, що є обов'язковою для виконання усіма студентами і передбачає повторення, закріплення та використання знань на практиці, ми пропонуємо виконати індивідуальні завдання.

Індивідуальні завдання до лабораторних робіт ми пропонуємо трьох видів:

- 1) з використанням реальних приладів і установок;
- 2) віртуального характеру з використанням комп'ютерного моделювання;
- 3) завдання, що передбачають самостійне виготовлення у домашніх умовах саморобних пристроїв чи приладів з метою їх подальшого дослідження під час виконання лабораторної роботи.

Саме розв'язок індивідуальних завдань, активізує нестандартне (неалгоритмічне) мислення студентів, дозволяє ґрунтовно на практиці чи за допомогою віртуальної моделі проаналізувати фізичні залежності та закономірності, що, у свою чергу, значно активізує їх пізнавальну діяльність та поглиблює знання, розвиває мислення, а також забезпечує самостійне визначення конкретних цілей діяльності, планування власної пізнавальної діяльності і передбачення її результатів. Після виконання серії робіт з хвильової оптики (Лабораторна робота 1: Вивчення дифракції Фраунгофера від однієї щілини; Лабораторна робота 2: Вивчення дифракції Фраунгофера від двох щілин (на основі досліду Юнга); Лабораторна робота 3: Вивчення дифракції Фраунгофера на ґратці; Лабораторна робота 4: Дослідження дифракції світла за допомогою сітки Горяєва) пропонуємо студентам виконати індивідуальні завдання віртуального характеру з використанням комп'ютерного моделювання:

**Завдання 1:** Дослідити розподіл інтенсивності лазерного випромінювання на дифракційній ґратці та представити графічну інтерпретацію.

**Завдання 2:** *Визначити, при якій ширині щілини  $a_0$  на екрані буде спостерігатись найвузжча смуга світла.*

**Завдання 3:** *Оцінити відношення інтенсивностей у максимумах зі зростанням порядку дифракції.*

**Завдання 4:** *Проаналізувати залежність розподілу інтенсивності світла від кількості щілин та представити графічну інтерпретацію.*

**Завдання 5:** *Дослідити залежність розподілу інтенсивності світла від ширини щілини та представити графічну інтерпретацію.*

**Завдання 6:** *Дослідити залежність розподілу інтенсивності світла від відстані між щілинами та представити графічну інтерпретацію.*

Створення студентами віртуальних моделей фізичних явищ і процесів сприяє виробленню навичок опису складних фізичних процесів за допомогою математичного апарату, складання алгоритму розв'язання завдання та переклад алгоритму на одну з мов програмування, отримання результатів за допомогою комп'ютера та проведення їх аналізу. Виконання таких завдань активізує мислення, яке розвивається на основі власних дій, пам'ять та пошукові дії студентів, спонукає їх до активних роздумів, призводить до виникнення позитивних емоцій і спричинює появу стійкого пізнавального інтересу, котрий виступає важливим мотивом навчання. Студенти за допомогою методів комп'ютерного моделювання створюють комп'ютерні моделі фізичних явищ, а графічну інтерпретацію отриманих результатів представляють на наступному лабораторному занятті під час захисту відповідних лабораторних робіт. Створені студентами віртуальні моделі фізичних явищ і процесів є динамічними, дозволять аналізувати фізичні залежності та закономірності. Так, наприклад, розглядаючи дифракцію світла на щілині, можемо дослідити залежність розподілу інтенсивності світла від ширини щілини.

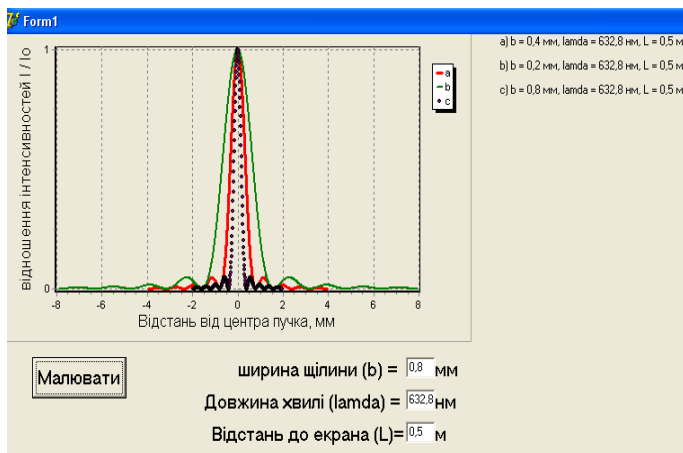


Рис.1. Залежність розподілу інтенсивності світла від ширини щілини

Такий методичний підхід до організації лабораторного практикуму з фізики у ЗВО забезпечує узагальнення набутих студентами знань та сприяє оперуванню узагальненими знаннями як засобом подальшого пізнання, відбувається систематизація теоретичного мислення, а також здійснюється реалізація власного інтелектуального потенціалу, що забезпечує розвиток активності студентів в освітньому процесі з фізики.

## ЗМІСТ

<b>Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами.....</b>	<b>4</b>
<i>Махенько Я. Д.</i> ПРИКЛАДИ ВИКОРИСТАННЯ ФРЕЙМБОРКУ FLASK ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЖУРНАЛУ ОБЛІКУ ВИКОНАННЯ РОБІТ .....	5
<i>Шепіта П.І.</i> ПОБУДОВА СТРУКТУРИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПОЛІГРАФІЧНОГО ЦЕХУ .....	7
<i>Тиндик Р.С.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ НЕГАТИВНИХ ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СТАДІЇ СУШІННЯ ЗАДРУКОВАНОГО МАТЕРІАЛУ9	
<i>Шепіта П.І.</i> ПОБУДОВА ГРАФ-МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ З НЕЙРОМЕРЕЖЕВИМ РЕГУЛЯТОРОМ....	11
<i>Воеділо В.А.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ЗОНИ ВИВЕДЕННЯ ФАРБИ У СТРУМИННИХ ШИРОКОФОРМАТНИХ ПЛОТТЕРАХ.....	14
<i>Petro Shepita</i> COLLECTION OF INFORMATION IS FOR FORMING OF KNOWLEDGES BASE OF INTELLECTUAL CONTROL SYSTEM.....	15
<i>Боцман І.В.</i> АВТОМАТИЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ КОНЦЕНТРАЦІЇ.....	17
<i>Ращевський М.О.</i> ПРО АСИМПТОТИЧНІ РОЗВ'ЯЗКИ ЗАДАЧІ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ СИСТЕМАМИ З ПОВІЛЬНО ЗМІННИМИ ПАРАМЕТРАМИ .....	20
<i>Косолапов А.А.</i> СМЕНА ПАРАДИГМ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІИ .....	22
<i>Лисенко Д.В.</i> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ СТАНУ ГРУП ОБ'ЄКТІВ ТА УПРАВЛІННЯ МІКРОКЛІМАТОМ В ПРИМІЩЕННІ .....	24
<i>Каюн І.Г., Ягольник К.В.</i> НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ ВИМІРЮВАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИМ ДАТЧИКОМ HC-SR04 ТА ПЛАТИ ARDUINO .....	26

<i>Ширшов С.В.</i> СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ДОСТУПОМ ДО ОБ'ЄКТІВ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ НЕБЕЗПЕКИ.....	28
<i>Сабуров О.В.</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ФОРМАТУ ДЛЯ ПІДТРИМАННІ ГРАФІЧНОГО ОБРАЗУ НОТНОГО ТЕКСТУ В СЕРЕДОВИЩІ КОМП'ЮТЕРНИХ ВИДАВНИЧИХ СИСТЕМ.....	32
<i>Слюцинський В.Я.</i> ДІАЛОГОВІ ЗАСОБИ КОРИГУВАННЯ АТРИБУТІВ МУЗИЧНОЇ НОТАЦІЇ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЦІЛЬОВОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО РЕДАКТОРА .....	34
<b>Секція 2. Робототехнічні системи в сучасному виробництві та техніці 36</b>	
<i>Стельмашенко Я. А.</i> ДАКТИЛОСКОПІЧНІ СКАНЕРИ .....	37
<i>Гавриш О.С., Швець О.А.</i> РОБОТИЗОВАНИЙ СКЛАД СТЕЛАЖНОГО ТИПУ НА ПЛАТФОРМІ ARDUINO .....	40
<i>Філімонов С.О., Мороз А.С.</i> ВДОСКОНАЛЕННЯ СЕНСОРНОЇ СИСТЕМИ МОБІЛЬНОГО РОБОТА СЛІДУЮЧОГО ПО ЧОРНІЙ ЛІНІЇ .....	41
<i>Юрко О.В.</i> РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ ТОЧНОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ НА ОСНОВІ КРОКОВИХ ДВИГУНІВ .....	43
<i>Дідук В.А., Савченко Б.С.</i> РОБОТОТЕХНІЧНА СИСТЕМА З ВІДДАЛЕНИМ КЕРУВАННЯМ.....	46
<i>Дідук В.А., Ілляшенко О.А., Бровко А.Д.</i> РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОПОВІЩЕННЯ З ЕЛЕМЕНТАМИ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ НА БАЗІ RASPBERRY PI.....	49
<i>Михайлюга С.І.</i> ЗАКОН КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З МІНІМАЛЬНИМ СПОЖИВАННЯМ СТРУМУ ВІД БАТАРЕЇ ЖИВЛЕННЯ .....	51
<i>Дідук В.А., Дуленко А.С.</i> РОЗРОБКА МОНОКОПТЕРА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА НА МАЛИХ ВИСОТАХ.....	53

<i>Дідук В.А., Росалес Олександр</i> РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОГО ГЕНЕРАТОРА ЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ .....	55
<b>Секція 3. Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах..</b>	<b>57</b>
<i>Кісельов Є.М., Кісельов В.Є.</i> АНАЛІЗ АПАРАТНОГО І ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО СПОСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ СКРЕМБЛЕРІВ.....	58
<i>Полотай О.І., Довганик С.</i> SIEM-СИСТЕМИ, ЯК ЕЛЕМЕНТ АНАЛІЗУ ТА УПРАВЛІННЯ ПОДІЯМИ CSOC.....	60
<i>Поліщук Ю.К.</i> ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ UFS НАКОПИЧУВАЧІВ В МОБІЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ .....	62
<i>Полотай О.І., Кичма А.О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ .....	64
<b>Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами: сучасні методи та системи.....</b>	<b>66</b>
<i>Кравченко В.І., Балаболко О.</i> ІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ МОНІТОРИНГУ ПОТОЧНОГО ФІЗИЧНОГО СТАНУ ТА ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛЮДИНИ .....	67
<i>Шевченко Н.Ю., Сігіда О.О.</i> ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ПРОГНОЗНОЇ ОЦІНКИ ВАРТОСТІ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ .....	69
<i>Мельников А.Ю., Капелешук А.А.</i> ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЁТА ПРИМЕРНОГО КОЛИЧЕСТВА ЖИТЕЛЕЙ В ГОРОДИЩАХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КУЛЬТУР .....	71
<i>Нечволода Л.В., Носуля Є.О.,</i> ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ХАТНІХ ТВАРИН .....	73
<i>Нечволода Л.В., Бриньов Д.В.</i> СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОРТФЕЛЯ .....	75

<i>Tetyana Neroda</i> ASCERTAINMENT OF THE INTELLIGENT WORKFLOW MANAGEMENT SYSTEM ENTITIES FOR PRINTING ORDER PERFORMING .....	77
<i>Мельников О.Ю., Купріков М.В.</i> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИТРАТ БУДМАТЕРІАЛІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ.	79
<i>Омельяненко В.А.</i> СИСТЕМНІ ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОГО КОМПОНЕНТУ ІННОВАЦІЙНИХ СИСТЕМ ....	81
<i>Омельяненко О.М.</i> ОСНОВИ ПРОЕКТНОГО ПІДХОДУ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ СУЧАСНИХ DIGITAL-АГЕНТСТВ .....	84
<i>Яцковська В.В.</i> АНАЛІЗ АПАРАТНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦВИДІВ ДРУКУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ НЕЙЛІ-АРТУ .....	86
<i>Попель Я.О.</i> ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ФРЕЙМВОРКУ ДЛЯ РОЗРОБКИ КРОСПЛАТФОРМНОГО МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ.....	87
<i>Івашко В.М.</i> SMM-МАРКЕТИНГ ЯК ОДИН З ПЕРСПЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕСУ В ІНТЕРНЕТІ.....	89
<i>Ольховська О.Л., Гудкова К.Ю., Ткаченко Є.С.</i> ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ МЕДИЧНОГО АСИСТАНСУ ДЛЯ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ .....	92
<i>Мельников А.Ю., Кадацкий Н.А.</i> О ПРИМЕНЕНИИ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРИБЛИЗИТЕЛЬНОГО НАХОЖДЕНИЯ ДАЛЬНОСТИ ПОЛЕТА ЯДРА С УЧЕТОМ ПАРАМЕТРОВ СПОРТСМЕНОВ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ .....	94
<i>Ольховська О.Л., Гудкова К.Ю., Соляник В.О.</i> ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОБЛІКУ І АНАЛІЗУ ПРОДАЖУ .....	97
<b>Секція 5. Комп'ютерне проектування та моделювання технологічних процесів .....</b>	<b>100</b>

Кравченко В.І., Стукалова Ю.А., Кравців Валерія ІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СИМЕТРИЧНОЇ ПРОКАТКИ СМУГ .....	101
Прухницький В.С. ЗАСОБИ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ .....	103
<i>Соляник В.О., Ісікова Н.П.</i> ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ІЗ ЗАДАНОЮ ФУНКЦІЄЮ ВИТРАТ .....	106
<i>Гавриш О.С., Геращенко В.О.</i> НЕЛІНІЙНІ АЛГОРИТМИ ВИМІРЮВАННЯ НЕЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАРАМЕТРУ ГАРМОНІЧНОГО СИГНАЛУ ПРИ АСИМЕТРИЧНІЙ ЗАВАДІ 1-ГО ТИПУ .....	108
<i>Гавриш О.С., Кохан М.С.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ УКХ АНТЕН ДЛЯ МІСЦЕВОГО ЗВ'ЯЗКУ .....	110
<i>Гавриш О.С., Ничипурук Д.Д.</i> МОДЕЛЮВАННЯ НАПРАВЛЕНИХ АНТЕН ОБЕРТОВОЇ ПОЛЯРИЗАЦІЇ З ТУРНІКЕТНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ.....	112
<i>Шевченко Н.Ю., Шпаченко Н.О.</i> ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ПЕРСОНАЛУ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ КОМПЕТЕНЦІЙ.....	114
<i>Дмитрієв В.С., Строїтелева Н.І.</i> КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТОНКОПЛІВКОВИХ СТРУКТУР З БАРСРОМ ШОТТКИ .....	116
<i>Люта А.В., Афанасьєва М.А., Макшанцев В.Г.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАТВЕРДІННЯ СТАЛІ В КРИСТАЛІЗАТОРІ .....	119
<i>Рудик О.Ю., Мадера Р.О.</i> МОЖЛИВІСТЬ ЗАМІНИ МАТЕРІАЛУ ЗУБЧАСТОГО КОЛЕСА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ ЗІЛ-130 .....	121
<i>Боровик О. В., Боровик Л. В., Цветкова В. С.</i> АЛГОРИТМ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАКОНУ ЗМІНИ ШВИДКОСТІ РУХУ КОЛОНИ ТЕХНІКИ .....	123



<i>Боровик О. В., Боровик Д. О., Щербанюк С. А.</i> ПОСТАНОВКА ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ ЗАДАЧІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ КОЛОНОЮ ТЕХНІКИ.....	125
<i>Воробкало Т.В., Мельниченко В.В.</i> КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АЛГОРИТМІВ ОЦІНЮВАННЯ КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛУ ПРИ ВПЛИВІ НЕГАУССІВСЬКИХ ЗАВАД.....	127
<i>Воробкало Т.В., Онищенко А.О.</i> МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КАНАЛУ ЗВ'ЯЗКУ ПРИ РОЗНЕСЕНОМУ ПРИЙОМІ СИГНАЛУ .....	129
<i>Ulyana Panovuk, Roman Petriv</i> DETERMINATION OF THE OPTIMAL AMOUNT OF FORCED INK SUPPLY CYCLES INTO THE CONSISTENT STRUCTURE INK PRINTING SYSTEM.....	132
Артемчук В.О., Каменева І.П., Кириленко Ю.О., Ковач В.О., Попов О.О., Яцишин А.В. РІДКІ РАДІОАКТИВНІ СЕРЕДОВИЩА ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ВИКИДУ.....	134
<i>Держевецький В.В.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ПРИНЦИПІВ «ІНДУСТРІЇ 4.0» З УРАХУВАННЯМ ПОКАЗНИКІВ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО СТАНОВИЩА ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ ТА ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	137
Станиціна В.В., Артемчук В.О., Згуровець О.В. ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ПРОГРАНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВРАХУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ У СЕРЕДНІЙ ВАРТОСТІ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ЗА ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ.....	139
Згуровець О.В., Артемчук В.О., Станиціна В.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВРАХУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ В ЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ ПОТУЖНИХ НАКОПИЧУВАЧІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА БАЗІ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ .....	141

<i>Міхєєнко Д.Ю., Семіошкo О.О.</i> ПРОЕКТ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОТЕЗУ КОЛІННОГО СУГЛОБУ.....	143
<i>Калитка М.І.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕДАЧІ ФАРБИ У ФАРБОДРУКАРСЬКІЙ СИСТЕМІ ПОСЛІДОВНО-ПАРАЛЕЛЬНОЇ СТРУКТУРИ .....	146
<b><i>Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні навчальним процесом.....</i></b>	<b>148</b>
<i>Бойківська Г.М., Дончак Л.Г.</i> ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВИТИ: ДОСВІД ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН .....	149
<i>Друшляк М.Г.</i> Plickers як засіб організації візуалізованого контролю знань .....	151
<i>Красніков К.С.</i> АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСІБНИКІВ ДЛЯ ШКІЛ.....	153
<i>Кісельов Є.М., Строїтелева Н.І.</i> РОЗРОБКА ДИСТАНЦІЙНОГО КУРСУ «ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА» НА ОСНОВІ ЗАСОБІВ ARDUINO .....	154
<i>Матвійчук Л.А.</i> ТРАНСФОРМАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗАВДЯКИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	156
<i>Переяславська С.О., Смагіна О.О.</i> ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК НЕВІД’ЄМНИЙ ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ.....	158
<i>Білоус О.А.</i> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЯК ЕЛЕМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗМІШАНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ.....	160
<i>Венцель В.А., Исикова Н.П.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ КАФЕДРЫ ВО ВРЕМЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ СЕССИИ .....	161
<i>Шевченко Н.Ю., Булига В.С.</i> ОЦІНКА ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНАМИ НА КАФЕДРІ.....	164

<i>Кривонос О.М.</i> ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO В КУРСІ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ.....	166
<i>Мельников О.Ю., Баган С.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВІЗУАЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ДАНИХ У БАГАТОМІРНОМУ ПРОСТОРИ.....	168
<i>Конюх Л.В.</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПРОЕКТІВ, НА ПРИКЛАДІ МАТЕРІАЛІВ ПРОЕКТУ «ГОДИНА КОДУ».....	170
<i>Андросов О.І.</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРВІСІВ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗДМУ.....	172
<i>Онищенко І.В., Борисьонко М.О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.....	174
<i>Бондарчук В.О.</i> ВИБІР МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ.....	176
<i>Мельников О.Ю., Сокольський О.С.</i> ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦІЇ ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ СОРТУВАННЯ ТА ПОШУКУ ДАНИХ.....	179
<i>Галатюк Т.Ю., Галатюк Ю.М.</i> ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ФІЗИЧНОМУ ДОСЛІДЖЕННІ.....	181
<i>Рудик О.Ю., Пугач Р.О.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ГАЙКИ ЗНІМАЧА ПІДШИПНИКІВ.....	183
<i>Безверхня К.О., Усата О.Ю.</i> ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЗАСТОСУВАННЯ GOOGLE-СЕРВІСІВ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ГРУПОВОЇ РОБОТИ.....	185
<i>Гурська Д.Р.</i> РОБОТА З ІНТЕРАКТИВНИМИ ЗАВДАННЯМИ КАНООТ! .....	189

<i>Гютюнник А.О.</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ МОВНО-ЛІТЕРАТУРНОЇ ГАЛУЗІ ЗАСОБОМ WEB-КВЕСТУ .....	191
<i>Усата О.Ю.</i> ІММЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....	193
<i>Бовсунівська А.</i> ЗАСОБИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	195
<i>Сальник І.В., Мірошниченко О.І.</i> ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ В ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ .....	198
<i>Любченко К. М., Шевченко К.Г.</i> ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СЕРВІСУ З ЕЛЕМЕНТАМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ПОШУКУ ДЛЯ ОНЛАЙН-БІБЛІОТЕКИ .....	200
<i>Гурський В.В.</i> PLICKERS ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПЕРЕВІРКИ ЗНАЬ УЧНІВ.....	202
<i>Кисельова О.Б., Глуценко Л.М.</i> ВІРТУАЛЬНА ЕКСКУРСІЯ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ НАВЧАННЯ .....	204
<i>Каблуков А.О., Мурзіна О.А.</i> НАВАНТАЖЕННЯ ВИКЛАДАЧА ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	206
<i>Сівачук А. Л.</i> ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ УЧІННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	209
<i>В'юненко О.Б.</i> ВИКОРИСТАННЯ ПОТОКОВОГО ВІДЕО В СИСТЕМАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	211
<i>Скарбарчук І.В., Усата О.Ю.</i> WEB-ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ .....	213
<i>Рижко Д.В.,</i> ПРОЕКТУВАННЯ СУЧАСНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ОСНОВІ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ.....	215

<i>Місько Є.Д.</i> ЗАСОБИ РОЗРОБКИ ЧАТ-БОТІВ.....	217
<i>Базурін В.М.</i> ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ У ЗМІШАНОМУ НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ .....	220
<i>Сікора Я.Б.</i> ОГЛЯД АДАПТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ.....	222
<i>Сікора Я.Б., Якимчук Б.Л.</i> МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ.....	224
<i>Матяш В.В.</i> ВІКІ-КУРС ЯК ВАРІАНТ ПРЕДСТАВЛЕННЯ СИЛАБУСУ ДИСЦИПЛІНИ СТУДЕНТАМ .....	227
<i>Ліпінська А.В.</i> ДЕЯКІ МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ .....	229
<i>Кільченко А.В.</i> ВИКОРИСТАННЯ БАЗИ ДАНИХ OPEN UKRAINIAN CITATION INDEX У НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ.....	231
<i>Кільченко А.В., Лабжинський Ю.А.</i> ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТМЕТРИК НА ВЕБ-РЕСУРСАХ НАУКОВИХ ЖУРНАЛІВ .....	233
<i>Іванова С.М., Шиненко М.А.</i> ІНІЦІАТИВА PLAN S ЩОДО ПОВНОГО ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ ДО РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	236
<i>Ішутіна О.Є.</i> ЕЛЕКТРОННИЙ ПІДРУЧНИК У НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ ІНОЗЕМНИХ МОВ .....	238
<i>Мельников О.Ю., Дідевич К.С.</i> ВИКОРИСТАННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ВАГОМОСТЕЙ КОМПЕТЕНЦІЙ ПРИ СТВОРЕННІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ РОБОТИ З ОСВІТНІМИ ПРОГРАМАМИ ТА СТАНДАРТАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....	240
<i>Іваськів Р.Р.</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ЕТАПІВ АВТОМАТИЗОВАНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ ВИДАНЬ В КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІЙ ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ АКАДЕМІЧНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ БІБЛІОТЕКИ.....	242

<i>Гриценко О.М.</i> ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА DESMOS НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	244
Сергієнко В.П., Романенко Т.В., Власенко В.В. ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ ТА ФІЗИКИ .....	249
Гладка Л.І. ОСОБЛИВОСТІ І СКЛАДОВІ ВІРТУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	253
<i>Гриценко В.Г., Смагін А.О.</i> ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ПРАКТИКА».....	255
<b>Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій.....</b>	<b>258</b>
<i>Строїтєлева Н.І., Дмитрієв В.С.</i> МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ».....	259
<i>Рудик О.Ю., Страпачук Ю.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ РІЗЬБОВОЇ ВТУЛКИ ЗНІМАЧА ГАЛЬМІВНОГО БАРАБАНА.....	261
<i>Міхєєнко Д.Ю.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВЕРСТАТА ЧПУ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ ТЕХНОЛОГІЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ.....	263
<i>Ткаченко А.В., Магльований Ю.І.</i> КОМПЕТЕНТНІСНІ ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ У ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ОПТИКИ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	265