МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МІШКОЛЬЦЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (УГОРЩИНА)
МАГДЕБУРЗЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (НІМЕЧЧИНА)
ПЕТРОШАНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (РУМУНІЯ)
ПОЗНАНСЬКА ПОЛІТЕХНІКА (ПОЛЬЩА)
СОФІЙСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (БОЛГАРІЯ)

# XII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів

## (17–20 квітня 2018 року)

Матеріали конференції

У трьох частинах

**Частина 1**

**Харків 2018**

УДК 002
М43

**Голова конференції** – ректор НТУ „ХПІ” Є.І. Сокол.
**Співголови конференції:** А. Герджиков (Болгарія), Т. Лодіговскі (Польща), М. Марку (Румунія), Й. Стракеляна (Німеччина), А. Торма (Угорщина).
**Члени програмного комітету**: А.П. Марченко, Г.В. Лісачук, О.П. Авдєєва, І. Бела, Б. Карпушевський, Ф. Ковач, А. Мамаліс, Д. Патко, С. Радковски.
**Члени оргкомітету** – Р.П. Мигущенко, А.О. Грубнік, М.І. Главчев, В.В. Єпіфанов , Ю.І. Зайцев, О.Ю. Заковоротний, А.В. Кіпенський, В.М. Конкін, Д.А. Кудій, М.М. Малько, О.В. Манойленко, І.М. Рищенко, Л.П. Тижненко, Р.С. Томашевський, Г.С. Хрипунов.
**Секретаріат конференції** – С.І. Меньшикова, С.А. Радогуз.

**XII Міжнародна** науково-практична конференція магістрантів та
М43 аспірантів (17–20 квітня 2018 року): матеріали конференції: у 3-х ч. – Ч. 1 / за ред. проф. Є.І. Сокола. – Харків : НТУ «ХПІ», 2018. – 236 с.

ISBN 978-617-05-0264-3 (повне вид.)
ISBN 978-617-05-0265-0 (ч. 1)

До збірки включено тези доповідей, представлених на XII Міжнародній науково-практичній конференції магістрантів та аспірантів, яка відбулась 17–20 квітня 2018 року.

**УДК 002**

**ISBN 978-617-05-0265-0 (ч. 1)** © НТУ «ХПІ», 2018

# ЗМІСТ

Секція 1. Комп'ютерні та інформаційні технології, автоматика і управління 4

Секція 2. Економіка і підприємництво, менеджмент і адміністрування 166

Секція 3. Фізика, матеріалознавство і металургія 209

## СЕКЦІЯ 1. КОМП'ЮТЕРНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, АВТОМАТИКА І УПРАВЛІННЯ

УДК 004.4

# РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ ХАРАКТЕРИСТИК JS ФРОНТЕНД ФРЕЙМВОРКІВ

***В.В. АНТОНЮК*[1*], *О.П.ЧЕРНИХ*[2]**

[1] *магістрант кафедри обчислювальної техніки та програмування, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри обчислювальної техніки та програмування, канд. фіз.-мат. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: antoniuk.valentyna@gmail.com*

JavaScript був і залишається однією з найпопулярніших мов програмування. Він використовується в клієнтській і серверній частинах, мобільних і десктопних додатках. При такій широті можливостей, початківцю, а іноді і досвідченому розробнику складно вибрати необхідні технології для розробки.

Фронтенд – абстракція, яка представляє користувальницький інтерфейс. На даний момент кількість плагінів, бібліотек і фреймворків для JavaScript вже неможливо порахувати. Найбільш популярними є: ReactJS, VueJS, AngularJS, EmberJS, MeteorJS і багато інших. На даний момент в мережі Інтернет немає розгорнутого порівняння і рекомендацій по використанню фреймворків для розробки веб-додатку. У документації кожного вказують, що саме він є ідеальним вирішенням всіх проблем сучасного розробника.

Мета даної роботи – запропонувати рекомендації для використання популярних JS фронтенд фреймворків після їх порівняльного аналізу.

Розробники повинні керуватися наступним:

– особистим досвідом (порадами досвідчених колег);
– позитивним відгуком від спільноти програмістів;
– добре написаної документацією;
– можливістю розширення програми;
– легким впровадженням оновлень;
– низьким порогом входження в технологію;
– підтримкою технології розробниками;
– наявністю готових рішень і підходів (наприклад, реалізація Flux).

Перед порівнянням виконується підготовка загальних даних, таких як: схема бази даних, верстка клієнтської частини, бекенд-частина і дані, які будуть оброблятися. Для розробки використаємо такі інструменти: MongoDB, NodeJs, Webpack, фреймворки для порівняння та багато інших, що знадобляться в процесі розробки. Після виконання вищеописаного, стає реальним написання декількох варіантів фронтенд реалізації, враховуючи їх можливості і вимоги. Результатом роботи буде вирішення проблеми доцільного вибору фреймворку та сформовані практичні рекомендації для новачків.

УДК 004.056.53

# СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СЕТИ

***Р.В. БАБЕНКО*[1*]*, О.Н. МАЛЫХ*[2]

[1] *магистрант кафедры Системного анализа и управления, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[2] *доцент кафедры Системного анализа и управления, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[*] *email: manwithjeans@gmail.com*

В современном мире широко распространены различные онлайн-сервисы, которые позволяют управлять финансовыми средствами (privat24, star24 и т.д.) и совершать покупки (rozetka, aliexpress). Так как данные сервисы работают с деньгами, к ним необходимо предъявлять особые требования безопасности.

Для защиты информации от злоумышленников существует антифрод системы. Цель данных систем узнать как можно больше информации и отнести вас либо к мошенникам, либо к честным пользователям. Полученное решение можно использовать для того, чтобы разрешить вам пользоваться или ограничить доступ к защищаемому ресурсу.

Основной и немаловажной частью работы данных систем является идентификация пользователя в рамках применяемого браузера. Рассмотрим идентификацию пользователя на примере IP-адреса. Зная IP пользователя, не составляет труда узнать его геолокацию, то есть страну, регион, город и т.д. По известному IP адресу без труда можно узнать часовой пояс, установленный в операционной системе (ОС). Используя DNS/RTR сервер, можно узнать доменное имя сайта, с которого пришел пользователь.

IP-адрес предоставляет возможность получить пассивный слепок ОС, который состоит из названия, версии и номера сборки системы. Слепок ОС показывает реальную операционную систему, а не указанную в user-agent.

Все эти параметры в отдельности ничего не говорят о пользователе, но если их комбинировать, можно заметить противоречия. Например, установленная геолокация указывает на то, что вы находитесь в Америке, но идентифицированный часовой пояс не соответствует этому.

Предложенная методология позволяет идентифицировать пользователя в сети и собрать данные о нем, на основании которых можно разрешить ему использовать ресурс либо блокировать доступ.

**Список литературы:**

**1**. *Арутюнов В.В.* Основы информационной безопасности: Учебное пособие / *Арутюнов В.В.* // Москва. – 2008. – С. 159.

**2**. *Алексанов, А.К.* Безопасность карточного бизнеса: бизнес-энциклопедия / *Алексанов, А. К.; Демчев, И. А.* // Московская финансово-промышленная академия. – 2012. – С. 432.

УДК 681.518.22

# ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ СЕРЕДОВИЩА В АКВАРІУМІ

***А.М. БАДАНІНА*[1*], *І.В. ГРИГОРЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри ІВТС, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри ІВТС, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: anna.mykhailychenko19@gmail.com*

Для того щоб риби нормально розвивалися, їх метаболізм повинен бути налаштований на складові середовища. Риби можуть відчувати дискомфорт, погіршення здоров`я або навіть загинути, якщо вода, в якій вони перебувають, яку п`ють, якою дихають, яка взаємодіє з рідкою складовою їх тіла, не відповідає певним вимогам.

У роботі [1] був представлений цифровий блок контролю параметрів середовища в акваріумі. Для підключення блоку до електронної обчислювальної машини (ЕОМ) було використано стандартний інтерфейс RS 485 та перетворювач інтерфейсу RS 485 у USB. Однак більш зручним є отримання даних про стан мікроклімату у домашніх акваріумах на мобільний телефон, а також, при необхідності вмикання системи життєзабезпечення також сигналом з мобільного телефону. У роботі [2] запропоновано вирішити поставлену задачу завдяки GSM-модулю NEOWAY M660 та Arduino nano 3.0.

Мета роботи – вдосконалення системи контролю параметрів середовища в акваріумі, що здатна вимірювати температуру води у діапазоні від 10 до 40 $^0$C з відносною похибкою 0,5 %; рівень pH від 5 до 9 з похибкою 0,05 %; рівень розчиненого кисню від 5 до 10 мг/л з похибкою 0,05 % та передавати данні по Wi-Fi у «Data cloud» ThingSpeak на акаунт. Потім данні можна побачити в будь якому місці, через гаджет, що має доступ до Інтернету.

Необхідність вдосконалення системи контролю пов’язана з тим, що для забезпечення нормального розвитку риб та рослин у акваріумі треба створити середовище максимально схоже з природним. Для цього потребується своєчасний контроль температури, а також контроль рівня pH та розчиненого кисню.

До складу системи входять такі датчики: датчик температури DS18B20, датчик pH Endress+Hauser серії Memosens CPS31D, датчик розчиненого кисню Oxymax COS41, а також платформа Arduino nano 3.0 та Wi-Fi модуль ESP8266 ESP-01. На рис. 1 представлена структурна схема системи контролю параметрів середовища в акваріумі на базі Arduino nano 3.0.

Системи контролю параметрів середовища в акваріумі на базі Arduino nano 3.0 має три канали вимірювання: перший вимірює рівень pH, другий – температуру води, третій – розчиненого кисню. До структурної схеми входять такі блоки: ПВП1 – датчик рівня pH, ПВП2 – датчик температури, ПВП3 – датчик розчиненого кисню. ЦВП – цифровий відліковий пристрій для відображення інформації у зручному для оператора вигляді.

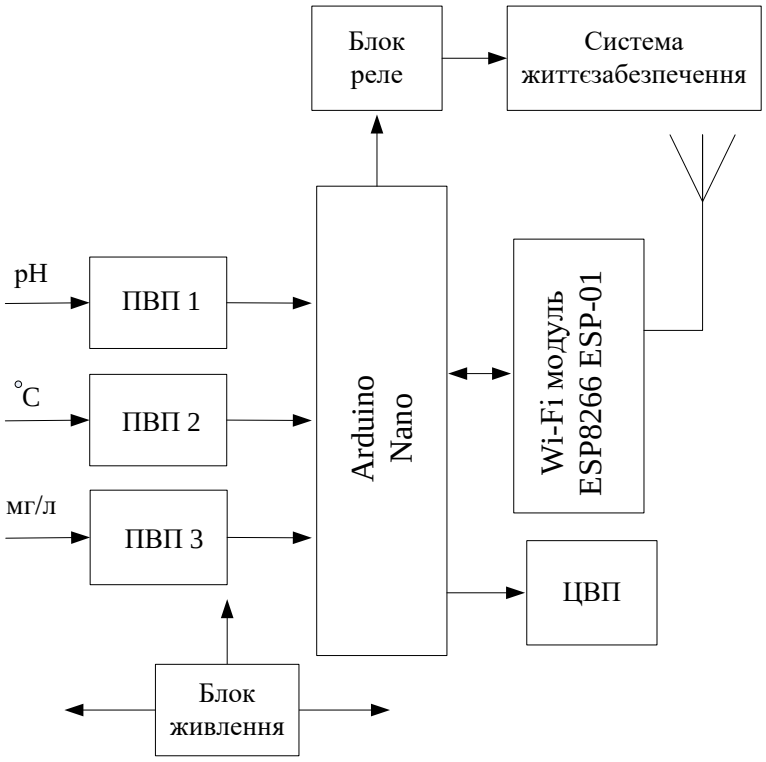



Рис. 1 – Структурна схема системи контролю параметрів середовища в акваріумі на базі Arduino nano 3.0

Arduino nano 3.0 складається з інтегрованого програмного середовища (IDE), що дозволяє писати, компілювати програми, а також завантажувати їх в апаратуру. Апаратна частина являє собою електронну плату з мікроконтролером ATmega328, супутніми елементами (стабілізатор живлення, кварцовий резонатор, блокувальні конденсатори і т.п.), портом для зв'язку з персональним комп'ютером, роз'єднувачами для сигналів вводу-виводу і т.п.

Wi-Fi модуль ESP8266 ESP-01 призначений для високошвидкісної безпровідної передачі даних між різними об'єктами проекту по Wi-Fi.

Система життєзабезпечення складається з нагрівача та аератора води.

Блок реле призначений для вмикання та вимикання нагрівача та аератора води. Блок живлення – допоміжний пристрій, що забезпечує живлення усіх компонентів вимірювача.

Похибка вимірювань вдосконаленої системи контролю не перевищує 0,5 % для каналів вимірювання температури та 0,05 % для каналів вимірювання рівня розчиненого кисню та рівня pH.

**Список літератури:**

**1.** *Григоренко І.В.* Цифровий блок контролю параметрів середовища в акваріумі / *І.В. Григоренко, А.М. Михайличенко* // III Всеукраїнська науково-технічна конференція: Актуальні проблеми автоматики та приладобудування України. – Харків, 2016 .– С. 148–149.

**2.** *Григоренко І.В.* Розробка системи контролю параметрів середовища в акваріумі на базі GSM-модуля NEOWAY M660 / *І.В. Григоренко, А.М. Михайличенко* // I Міжнародна науково-технічна конференція: Актуальні проблеми автоматики та приладобудування України. – Харків, 2017 .– С 149 – 150.

УДК 58.52.011.56:664

# АВТОМАТИЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ПАСТЕРИЗАЦІЇ МОЛОКА З ВИКОРИСТАННЯМ КОНТРОЛЕРІВ

***А.А. БАРАБАШ*[1*], *А.К. БАБІЧЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *професор кафедри Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу, канд.техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: the_fray94@ukr.net*

Пастеризація молока – важлива галузь харчової промисловості. Молоко містить білки, жири, вуглеводи, амінокислоти, а також велику кількість вітамінів та мікроелементів. Ці фактори сприяють підвищеному попиту на молочну продукцію. Для довгострокового зберігання молока та молочних продуктів сировина піддається тепловій обробці – «пастеризації». Мета такої обробки – знищення патогенної мікрофлори, недопускання передачі інфекційних хвороб та збільшення терміну зберігання.

Щорічна кількість виробництва коров'ячого молока в Україні на рівні 10 млн. тонн та зростаючий попит молока українського виробництва за кордоном сприяє підвищенню вимог до процесу пастеризації з точки зору бактерицидної дії на молоко та з метою збереження і покращення органолептичних властивостей молока, кількості вітамінів.

Сучасні пастеризаційно-охолоджувальні установки пластинчастого типу повністю механізовані і, приймаючи на вході сировину, на виході видають готовий продукт. Але автоматизація цього процесу в Україні поки не вирішує існуючі проблеми щодо управління процесом пастеризації молока з різним його складом та оперативного переналаштування пастеризаційної установки на обробку молока з різним вмістом жиру.

Сучасні засоби автоматизації процесу пастеризації молока передбачають системи автоматизованого регулювання температури, тиску та витрати молока, таким чином контроль хімічного складу молока на виході є непрямим.

Система управління процесом пастеризації молока що пропонується побудована на базі сучасного контролера ОВЕН ПЛК110, та виконує наступні основні функції: стабілізація витрати молока, що надходить до пастеризатора, шляхом пропорціонального зменшення/збільшення витрати молока; стабілізація заданої температури пастеризації молока шляхом пропорціонального зменшення/збільшення подачі пари; автоматичний контроль кислотності молока на вході пастеризаційної установки; реєстрація даних.

Для реєстрації і візуалізації теплових процесів на ПК, застосовується додаткове програмне забезпечення – SCADA, яке забезпечує основні функції управління: запуск / зупинка регулювання, зміна уставок регуляторів та оперативне керування з робочого місця оператора.

УДК 665.9

# МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛЕННЯ ТОВАРІВ

***О.М. БІЛОКОНЬ*[1*], *В.О. КРАВЕЦЬ*[2]**

[1] *магістрант кафедри систем інформації, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри систем інформації, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: sashabelokon1994@gmail.com*

В умовах бізнес-середовища, яке динамічно розвивається, все більш актуальним стає питання про пошук нових інструментів вивчення та аналізу економічних суб'єктів. Одним із способів інформаційного забезпечення для прийняття управлінських рішень є створення моделі за допомогою методів імітаційного моделювання. Імітаційне комп'ютерне моделювання, включаючи його сучасний агентний напрямок, у програмах дослідження шляхів вдосконалення вже діючих і проектування нових соціально-економічних систем приречене на постійну увагу і популярність. Це пов'язано з особливим значенням для життя людини такої специфічної діяльності людей, як уявне програвання різних ситуацій. Для підвищення ефективності саме цього виду діяльності й було спрямовано розвиток методів комп'ютерного імітаційного моделювання.

В рамках проведеної роботи проаналізовано існуючі методи імітаційного моделювання, на ґрунті яких досліджено сфери застосування агентного моделювання. Розроблена імітаційна модель логістичної мережі, за допомогою якої було проведено дослідження, дозволила підвищити ефективність функціонування логістичної системи розподілення. Вона дала змогу визначити рівень мережевого сервісу для кожного із варіантів конфігурації на основі формування раціонального варіанту конфігурації її структури.

Логістична система – це організаційно-господарський механізм управління матеріальними та інформаційними потоками. Вона включає матеріальні засоби, що забезпечують рух товарів по логістичному ланцюгу (склади, вантажно-розвантажувальні механізми, транспортні засоби), виробничі запаси та засоби управління усіма ланками ланцюга [1]. Як правило, вона складається з кількох підсистем і має розвинуті зв'язки із зовнішнім середовищем. В якості логістичної системи можна розглядати виробниче підприємство, територіально-виробничий комплекс, торговельне підприємство. Метою логістичної системи є доставка у задане місце потрібної кількості та асортименту максимально підготовлених для виробничого чи особистого споживання товарів та виробів при мінімальних витратах [2].

З метою формування множини ефективних рішень конфігурування логістичної системи в роботі проведено прорахунки для трьох варіантів базового рівня сервісу на регіональних складах: 68,2%, 95.4%, 99.6.

Для кожного рівня страхового запасу розглядалися тривалості циклів замовлень з виробничого на національний і далі на регіональний рівні: 2, 3 і 4 тижні. Для кожного із варіантів проведені прорахунки при варіюванні кількості складів регіонального рівня від 6 до 10.

Було сформовано 45 конфігурацій логістичної мережі, для кожної з яких проведено імітаційне моделювання з метою визначення рівня мережевого сервісу для кінцевих споживачів продукції.

Згідно з результатами проведених експериментів, побудовано множину ефективних рішень конфігурації логістичної мережі, яка зображена на рис. 1.

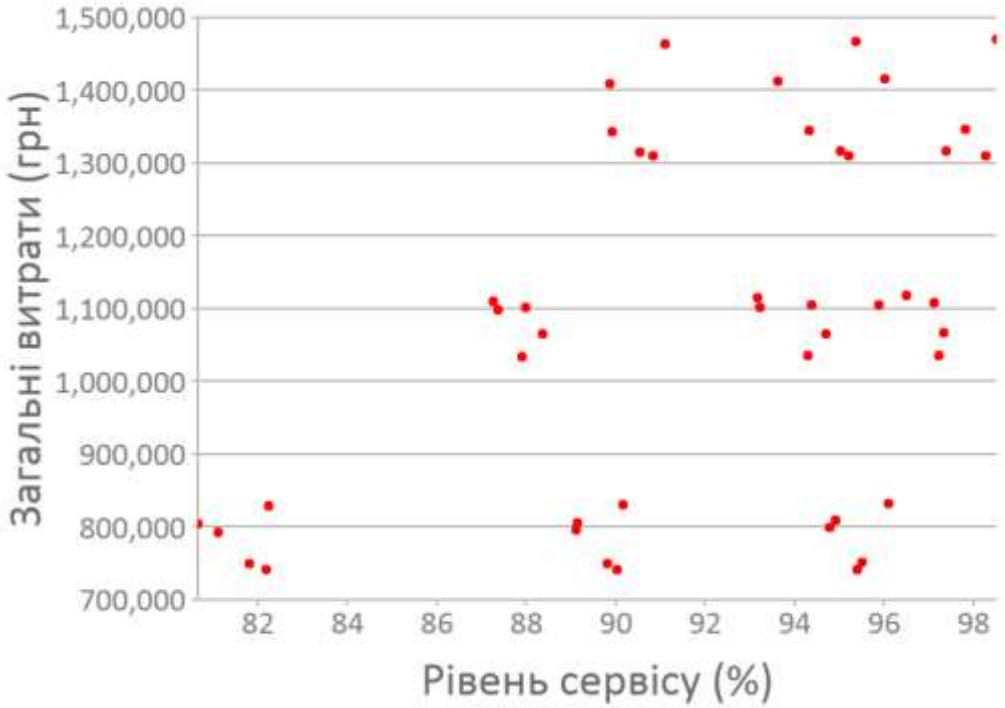



Рис. 1 – Компромісні варіанти конфігурацій логістичної системи відносно загальних витрат та мережевого рівня сервісу

Незалежно від тривалості циклів замовлень рівень мережевого сервісу зменшується зі збільшенням кількості регіональних складів. Це можна пояснити тим, що збільшується обсяг замовлень для кожного регіонального складу, а значить і розмір страхових запасів. Мережевий рівень сервісу збільшується зі збільшенням тривалості циклів замовлень. Це пов'язано з тим , що на локальному рівні тривалість циклу замовлень залишається 1 тиждень і при збільшенні тривалості на регіональному та національному рівнях немає загрози зриву поставок кінцевим споживачам продукції. Природно, що зі збільшенням базового рівня страхового запасу збільшується рівень мережевого сервісу.

**Список літератури:**

**1**. Лукинский В.С. Логистика. / В.С. Лукинский. – М. : Финансы и статистика, 2000. – 204 с.

**2**. Кальченко А.Г. Основи логістики : Навчальний посібник / А. Г. Кальченко. – Київ : «Знання», 1999. – 134 с.

УДК 004.65:550.388

# РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІОНОСФЕРИ

***А.В. БІЛОУС*[1*]*, О.В. БОГОМАЗ*[2]

[1] *магістрант кафедри Радіоелектроніка, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри Радіоелектроніка, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: alinabelous3@gmail.com*

Для зберігання величезного масиву експериментальних даних, отриманих за допомогою харківського радара некогерентного розсіяння (НР), в Інституті іоносфери була розроблена база даних (БД) [1]. Вона надає зручний доступ до інформації (в текстовому та графічному вигляді), а також дозволяє проводити її експрес-обробку, яка необхідна для оцінки обсягу та якості даних. Але ця БД не містить результатів аналізу експериментальних даних. До цих результатів відносяться отримані за допомогою спеціалізованих пакетів обробки даних радарів НР, наприклад, UPRISE [2] оцінки параметрів іоносферної плазми: температури іонів і електронів, відносний вміст іонів водню, гелію і кисню, концентрація електронів, а також швидкість руху плазми. Тому метою роботи є створення БД, що містить значення оцінок параметрів іоносфери.

Розробка бази даних включає вибір системи керування базами даних (СКБД), розробку архітектури БД, створення супутнього програмного забезпечення для імпорту та експорту даних, наповнення БД результатами вже проведеного аналізу експериментальних даних, тестування окремих складових системи і системи в цілому, а також складання інструкції з роботи з БД.

У якості СКБД розглядається два можливих варіанти – вбудована реляційна база даних SQLite і СКБД Base, що входить до складу офісного пакету LibreOffice.

Створений прототип БД містить 7 таблиць, у яких зберігається інформація про експерименти, проведені на харківському радарі НР, програми обробки даних та результати аналізу. Виділено основні зв’язки між полями таблиць.

**Список літератури:**

**1.** *Bogomaz O.* Peculiarities of database for Kharkiv incoherent scatter radar / *O. Bogomaz, A. Miroshnikov, I. Domnin* // 2017 IEEE International conference of information-telecommunication technologies and radio electronics (UkrMiCo'2017) / Materials of scientific and technical conference. – Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2017. – P. 527–530.

**2.** *Bogomaz O.* Advances in software for analysis of Kharkiv incoherent scatter radar data / *O. Bogomaz, D. Kotov, S. Panasenko, L. Emelyanov* // 2017 IEEE International conference of information-telecommunication technologies and radio electronics (UkrMiCo'2017) / Materials of scientific and technical conference. – Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2017. – P. 531–535.

УДК 004.896

# ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ОПТИМІЗОВАНОГО ПРОТОКОЛУ ОБМІНУ ДАНИМИ В СИСТЕМІ "РОЗУМНИЙ БУДИНОК"

***П.М. БЄЛОУСОВ*[1*]*, М.В. ЛІПЧАНСЬКИЙ*[2]**

*[1] магістрант кафедри ОТП, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
*[2] доцент кафедри ОТП, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
*[*]email: pavel.belousov@yahoo.com*

Комфорт завжди був одним з рушіїв прогресу, змушуючи людську думку винаходити нові й нові пристосування для полегшення власного життя. Починаючи зі стародавніх часів, людина прагнула влаштувати свій дім так, щоб отримувати якнайбільше комфорту, прикладаючи для цього мінімум зусиль. Протягом тисячоліть, аж до кінця дванадцятого століття, головними джерелами енергії були сила людини та тварини, а також спалювання деревини та органічних відходів.

Електроенергія, що прийшла їм на зміну, дала людині величезні можливості. Багато процесів, що раніше здійснювались власними руками або за допомогою прислуги, стали здійснюватися автоматично. Фактично, саме тоді й почалась епоха автоматизації. Технологічні революції, пов’язані з процесами виробництва, створювали все нові інструменти для того, щоб підвищити якість життя.

Сьогодні "розумний будинок" є одним з передових досягнень в техніці. Головне – те, що метою такої автоматизації будинку є комфорт, оскільки запам’ятати та здійснити багато маленьких та не зовсім домашніх справ – від температури і підтримання вологості до поливу рослин і годування рибок – це потребує не тільки час, але й постійну увагу хазяїв.

Метою роботи є оптимізація мережевого протоколу обміну даними MQTT за рахунок оптимізації структури пакетів та часових інтервалів, що дозволить прискорити швидкість передачі даних та зберегти високий рівень надійності доставки інформації.

Система "розумний будинок" вирішує задачу автоматизації керування електричними приладами шляхом збору даних про стан середовища, керуючись заданими правилами роботи.

**Список літератури:**

**1**. Инженерные системы вашей квартиры и дома. – URL: http://ingsvd.ru/main/smarthome.

**2**. Обзорная статья о системе «Умный дом». URL: http://portfolio.textsale.ru/10/12343.

**3**. Home Sapiens — программное обеспечение умного дома. URL: http://techvesti.ru/node/4627

**4**. Возможности Умного Дома. URL: http://www.bau.ua/library/artvozmozhnosti_ umnogo_doma.

**5**. С чего начать построение умного дома? – URL: http://z-wave.com.ua/a114273-chego-nachatpostroenie.html.

УДК 004.42

# РОЗРОБКА ДОДАТКУ «TIME MANAGEMENT»

***Ю.О. БІЛОУСОВА*[1*], *В.О. КОМПАНІЄЦЬ*[2]**

[1] *магістр кафедри систем інформації, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *старший викладач кафедри систем інформації, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: aizeku1996@gmail.com*

Дослідники дають визначення тайм-менеджменту, як «процесу ефективного управління часом для вирішення поставлених завдань». Ключовим словом тут є «ефективного» – часто рішення однієї і тієї ж задачі може зайняти як десять хвилин, так і день [1].

Управління часом – це дуже індивідуальний процес. Кожен з нас відчуває час по-різному або зовсім не відчуває. Додатки тайм-менеджменту допомагають людям розподіляти час між завданнями і таким чином економити його. Дана тема дуже актуальна в сучасному світі бізнесу, стартапів, розвинених технологій, гаджетів та цейтноту.

Моєю метою в даній роботі було розробити дійсно зручний та простий прототип додатку тайм-менеджменту, зібрати в ньому все найважливіше для більшості користувачів та привнести сюди щось, чого не було в усіх інших додатках, щось, чого там не вистачало.

Завдання, які вирішуються: аналіз існуючих додатків тайм-менеджменту; обґрунтування вибору операційної системи, мови програмування та середовища розробки мобільного додатку; обґрунтування вибору бази даних; обґрунтування вибору методики тайм-менеджменту для розробки додатку; розробка прототипу блоку мобільного додатку тайм-менеджменту.

В результаті виконання роботи було досліджено різні існуючі додатки тайм-менеджменту, виявлено їх переваги та недоліки. Обґрунтовано вибір операційної системи Android, середовища розробки Android Studio, мови програмування Java і бази даних Realm DB для створення мобільного додатку тайм-менеджменту. Обрано методику розбиття завдань на категорії. Представлено діаграму прецедентів, продумано концепцію і архітектуру додатку. Розроблено графічний інтерфейс в стилі плоского та матеріального дизайну. Продемонстровано основні екрани додатку.

Висновки: розроблено зручний прототип додатку тайм-менеджменту з ієрархічною структурою; наведено екран категорій, екран списків завдань, екран окремого списку у режимі «чек-лист», екран створення та редагування списку, головний екран мобільного пристрою з експортованими списком та пунктом списку.

**Список літератури:**

**1**. Інформаційно-аналітична довідка про системи тайм-менеджменту [Електронний ресурс]. – Режим доступу : *URL https://ain.ua/2015/12/10/10-instrumentov-dlya-tajm-menedzhmenta - 10* інструментів для тайм-менеджменту

УДК 78.021.2

# АРАНЖУВАННЯ ТА ЗВЕДЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ ТАНЦЮВАЛЬНОЇ МУЗИКИ

***П.П. БЕРЕСТЕНКО[1*], А.В. СТАТКУС[2]***

*[1] магістрант кафедри МІТС, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
*[2] доцент кафедри МІТС, конд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
*[*]email: qwerty846184@gmail.com*

Електронна музика – це музика, при створенні якої використовуються електронні музичні інструменти і технології. Електронна музика складається зі звуків, які утворюються при використанні електронних технологій і електромеханічних музичних інструментів.

Танцювальна електронна музика безпосередньо пов'язана з розвитком сучасних технологій. Їх зміна, розвиток, різні способи використання в процесі відтворення танцювальної електронної музики також ще недостатньо досліджені, як і мало досліджена сфера використання новітніх технологій в якості засобів виразності сучасного музичного мистецтва.

Актуальність теми полягає в значимості ролі електронної музики у суспільному музичному житті, кількість звукорежисерів збільшується, а оригінальність та якість музичних композицій найчастіше низька за рівнем, тому принципи аранжування та зведення композицій є надзвичайно важливими.

Завданнями є створення музичної композиції за допомогою цифрового ПО, а саме програми Ableton Live 9, VST-інструменти (цифрові синтезатори, ромплери і т.д.), VST-плагіни для обробки звуку (еквалайзери, компресори тощо); вибір оригінального аранжування композиції; провести процес зведення звуків з метою поліпшення якості звучання.

Результатом є розроблена музична композиція. Використання цифрового ПО не тільки скорочує термін процесу аранжування та зведення, але й дозволяє займатися розробкою музичного продукту в домашніх умовах. Проаналізовано історію становлення електронної музики та цифрове ПО для створення музичної композиції. Розроблено, обґрунтовано вибір аранжування композиції, у якому обрано структуру жанру Progressive House. Розглянуті питання зведення звуку, у яких запропонована поетапна еквалізація, компресія та обробка загальних груп інструментів. Критеріями оцінки служить протокол OIRT (просторове враження запису, прозорість, баланс музичних інструментів, тембр, стереофонічність, технічні зауваження щодо якості звукового образу, характеристика виконання аранжування композиції, динамічний діапазон фонограми).

**Список літератури:**

**1.** Живайкин П. Программные MIDI-секвенсоры // «Звукорежиссёр», 2001, №8
**2.** Сапожков М.А. Электроакустика. Учебник для вузов. – М.: «Связь», 1978. – 272 с.

УДК 004.827

# ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПАРНИХ ПОРІВНЯНЬ ДЛЯ ПОБУДОВИ ФУНКЦІЇ ПРИНАЛЕЖНОСТІ НЕЧІТКИХ ЗМІННИХ

***К.М. БЛАГІНА*[1*], *Ю.І. ДОРОФЄЄВ*[2]**

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри САІТ, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: katerina.blagina@gmail.com*

У сучасному світі досить поширені ситуації, коли виникає проблема обліку неточної інформації про якісь відомості чи події. Така інформація не може бути описана на мові традиційної математики, оскільки вона носить суб'єктивний характер. Однак, якщо не враховувати подібну інформацію, то математична модель об'єкта вийде занадто грубою. Застосування теорії нечітких множин дає можливість уникнути подібної проблеми.

Теорія нечітких множин являє собою узагальнення і деяке переосмислення основних понять звичайної теорії множин. Так, нечітка множина – це сукупність елементів довільної природи, щодо кожного з яких не можна з повною впевненістю стверджувати, належить цей елемент даній множині чи ні. Ступінь приналежності елемента $x_i \in X$, де $X$ – заданий універсум, до нечіткої множини $A$ визначається за допомогою функції приналежності $\mu_A(x_i)$, значення якої змінюється в інтервалі [0, 1].

Саме функція приналежності відіграє значну роль у теорії нечітких множин, адже всі дії з нечіткими об'єктами виконуються через операції з їх функціями приналежності. Для побудови функцій приналежності існує два способи. У першому способі передбачається використання статистичної інформації, тобто функція повинна мати частотну інтерпретацію (ступінь приналежності приблизно дорівнює ймовірності події). Другим способом є побудова функції приналежності за участю одного або групи експертів. У цьому випадку ступінь приналежності приблизно дорівнює інтенсивності прояву деякої властивості.

Всього виділяють дві групи методів побудови функції приналежності – це прямі і непрямі методи. У прямих методах ступінь приналежності призначається безпосередньо експертом у явному вигляді або виражається аналогічно. У непрямих методах оцінки, отримані від експерта, обробляються відповідно до певного алгоритму, мета якого полягає в зниженні рівня суб'єктивності експертних оцінок.

Метою даної роботи є побудова функції приналежності нечітких змінних за допомогою методу парних порівнянь. Даний метод, описаний Т. Сааті [1], є одним з найбільш поширених непрямих методів побудови функцій приналежності. Він заснований на припущенні, що безпосереднє оцінювати значення функції приналежності $\mu_A(x_i)$, $i = 1, ..., n$ в точках $x_i \in X$ є важкою задачею, але, якщо попарно порівнювати їх в різних точках, то це не викличе

ніяких проблем. Суть методу парних порівнянь полягає в наступному. Нехай за результатами експертного оцінювання побудована матриця $A = (a_{ij})$, $i, j = 1, \dots, n$, де $n$ – число точок, у яких порівнюються значення функцій приналежності. Кожен елемент матриці оцінює величину відношення відповідних невідомих значень функції приналежності, тобто

$$a_{ij} = \frac{\mu_A(x_i)}{\mu_A(x_j)}. \quad (1)$$

Крім того, матриця, побудована за таким правилом, буде обернено симетричною, тобто

$$a_{ji} = \frac{\mu_A(x_j)}{\mu_A(x_i)} = \frac{1}{a_{ij}}. \quad (2)$$

Далі слід перевірити, чи є матриця транзитивною. Для цього використовують наступну формулу

$$a_{ij}a_{jk} = \frac{\mu_A(x_i)}{\mu_A(x_k)} = a_{ik}. \quad (3)$$

Якщо матриця не є транзитивною, необхідно виконати корекцію похибок. Для цього, використовуючи вихідну матрицю, обчислюється матриця $A^l$, елементи якої обчислюються за формулою [2]

$$a_{ij}^{(l+1)} = \left( \frac{\sum_{k=1}^{n} a_{ik}^{(l)} a_{kj}^{(l)}}{\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{a_{ik}^{(l)} a_{kj}^{(l)}}} \right)^{\frac{1}{2}}, \quad (4)$$

де $l$ – номер ітерації.

Ітерації повторюються до тих пір, поки матриця не стане транзитивною. Після цього для кожного елемента матриці розраховуються значення функції приналежності за формулою

$$\mu_A(x_i) = \frac{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}, \; i = 1, \dots, n. \quad (5)$$

При цьому отримана нечітка множина не є нормальною. Приведення множини до нормальної здійснюється стандартним чином за формулою

$$\tilde{\mu}_A(x_i) = \frac{\mu_A(x_i)}{\max\limits_i \mu_A(x_i)}. \quad (6)$$

Розглянута методика дозволяє оцінити значення функції приналежності в обраних точках, після чого вона апроксимується для зручності використання, зазвичай, лінійними або статечними функціями.

**Список літератури:**

**1**. *Саати Т.* Принятие решений. Метод анализа иерархий / *Т. Саати* // М. : Радио и связь, 1984. – 316 с.

**2**. *Раскин Л.Г.* Нечеткая математика. Основы теории. Приложения / *Л.Г. Раскин, О.В. Серая* // Харків : Парус, 2008. – 352 с.

УДК 697.1

# ОПТИМАЛЬНЕ КЕРУВАННЯ ПЕРЕРИВЧАСТИМ ПРОЦЕСОМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ОФІСНИХ ПРИМІЩЕНЬ

***А.С. БОЙКО*[1*]*, О.С. КУЦЕНКО*[2]

[1] *магістрант кафедри* САІТ*, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри* САІТ*, док. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: sun.tokki13@gmail.com*

Проблема оптимізації централізованого теплопостачання являється актуальною у нашій країні. Незважаючи на багаті родовища і сприятливий клімат, величезні об'єми використаних ресурсів і низький ККД результатів їх використання доводять, що сучасні методи керування теплопостачанням не є ефективними. При постачанні тепла у будівлі, не враховуються будівельні (матеріальні) і фізичні особливості кожної з них.

Для більшості сучасних будівель, що не відносяться до житлових, таких як адміністративні будівлі, школи, офіси, допустиме зниження температури нижче нормативного значення протягом частини доби, у вихідні, свята з метою економії енергії, що витрачається на їх теплопостачання. Такий режим опалення, коли температура внутрішнього повітря знижується на деякий період часу нижче нормативного значення, називається «переривчастим». При цьому ставиться завдання: так управляти режимом опалення будівлі, щоб витрата теплової енергії була мінімальною, а внутрішня температура на початку і в кінці неробочого періоду відповідала нормованому значенню.

Для розрахунку оптимального режиму опалення зазвичай використовують математичну модель теплообміну між різними частинами будівлі і зовнішнім середовищем з урахуванням надходження тепла від системи опалення та можливих втрат тепла через огороджувальні конструкції (стіни, вікна і т.п.) і деякий функціонал, заданий на рішеннях моделі теплообміну і оцінює ефективність системи опалення [1, с. 123].

Постановка задачі оптимального керування при «переривчастому» режимі опалення має наступне формулювання: знайти таке управління витратами теплоти $q(t)$ на інтервалі $[t_0, t_1]$, яке задовольняє рівнянням теплового балансу приміщення, початковим умовам і обмеженням, що накладається на мінімальні і максимальні значення температури внутрішнього повітря і внутрішніх поверхонь огороджень [2, С. 161–166], а також інших можливих обмежень, при яких функціонал

$$J = \int_{t_0}^{t_1} \left[T^*(t) - T(t)\right]^2 dt \qquad (1)$$

приймає найменше можливе значення.

У виразі (1) $T^*(t)$ – програмні значення температури приміщення, $T(t)$ – дійсне значення температури повітря.

Оптимальне керування опалювальною системою має обмеження, бо у кожного пристрою є свої межі роботи, тобто, мінімальний і максимальний режими. Для того, щоб спростити обчислення і мінімізувати критерій якості теплопостачання (1) з урахуванням обмежень, скористаємося методом штрафних функцій. Система нерівностей, що обмежує керування теплопостачанням $q$, визначається як

$$\begin{cases} q \geq q_{\min}, \\ q \leq q_{\max}. \end{cases} \tag{2}$$

За основу штрафної функції візьмемо степеневу функцію

$$y = x^{2M},\ M = 1, 2, \ldots \tag{3}$$

При будь-якому $M$ вона пройде через точки (-1; 1) і (1; 1). При збільшені $M$ внутрішні точки, що відповідають інтервалу $x \in [-1; 1]$ функції (3) будуть все більше прилягати до осі $OX$, точки інтервалу $x \in (-\infty; -1]$ прилягатимуть до функції $x = -1$, а точки інтервалу $x \in (1; +\infty]$ прилягатимуть до функції $x = 1$.

Ефективність штрафування зростає відповідно зі збільшенням параметра $M$. Цей параметр уточнюється у процесі вирішення задачі оптимізації. Щоб врахувати задані обмеження керування теплопостачанням необхідно замінити $x$ на відповідний йому вираз, що включає у себе ліву і праву границю обмежень і дає у мінімальній точці -1, а у максимальній – 1. Для цього необхідно, щоб центр графіку функції співпадав з середнім значенням керування теплопостачанням, а точки, що відповідають лівому і правому обмеженню, масштабувалися на симетричну одиницю відносно нового центру функції.

Відповідна функція матиме вигляд

$$P(q) = \left( \frac{2q - q_{\max} - q_{\min}}{q_{\max} - q_{\min}} \right)^{2M}. \tag{4}$$

Включивши функцію (4) до (1) отримаємо функціонал, при мінімізації якого будуть враховані обмеження, що накладаються на керування теплопостачанням.

У процесі роботи над системою автоматизації теплопостачання була виведена і використана штрафна функція (4), яка дозволила внести обмеження у критерій якості і перейти до безумовної мінімізації.

**Список літератури:**

**1.** *Васильев Г.П.* Численный метод оптимизации прерывистого режима отопления / *Г. П. Васильев, В. А. Личман, Н. В. Песков* // Матем. моделирование, – 2010, – Т. 22, – № 11. – С. 123–130.

**2.** *Табунщиков Ю.А.* Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий / *Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач*. – М. : АВОК-ПРЕСС, 2002. – 194 с : ил.

УДК 004.031.43:661.333(075)

# КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ СУСПЕНЗІЇ ГІДРОКАРБОНАТУ НАТРІЮ ВИРОБНИЦТВА СОДИ

***О.О. БОЛОТИНСЬКА*[1]*, *А.О. БОБУХ*[2]**

[1] *магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: oleksandra.bolotynska@gmail.com*

Виробництво кальцинованої соди аміачним способом (ВКС) представляє собою хімічну технологію, зі складними процесами та апаратами основних та допоміжних технологій і замкнутими циклами матеріальних потоків. Однією із основних технологій ВКС є технологія насичення амонізованого розсолу безпосередньо вуглекислим газом, який подається допоміжними технологіями під тиском та подачею холодної води для охолодження отриманої суспензії гідрокарбонату натрію.

Амонізований розсіл подається насосами від основної технології насичення очищеного розсолу пара-газовою сумішшю від основної технології регенерації аміаку і вуглекислого газу із рідин ВКС, а суспензія гідрокарбонату натрію безпосередньо поступає на основну технологію виділення із суспензії гідрокарбонату натрію вологого гідрокарбонату натрію.

Вуглекислий газ компресорами подається від основних технологій термічної обробки вологого гідрокарбонату натрію та обпалювання коксом карбонату кальцію для отримання неперервного матеріального потоку суспензії гідрокарбонату натрію із регламентними показниками в освітленій частині суспензії за вмістом загального аміаку 92–97 н.д., хлорид-іонів 95 н.д. та температурою 26–32 ºС.

Кристалізація гідрокарбонату натрію підпорядковується загальним закономірностям та залежить раніш за все від температури, перенасичення та швидкості перенасичення розчину. Процес насичення амонізованого розсолу вуглекислими газом є екзотермічним (виділяється майже 1260 МДж на 1 т соди), а тому відводиться тепло реакцій холодною водою.

Технологія отримання гідрокарбонату натрію для ВКС є основною, так як від її роботи залежать техніко-економічні показники в цілому всього виробництва, а продуктивність цієї технології визначає продуктивність усіх основних та допоміжних технологій ВКС.

Виконаний аналіз дозволяє зробити висновок про необхідність та доцільність розробки комп'ютерно-інтегрованої технології отримання суспензії гідрокарбонату натрію виробництва кальцинованої соди аміачним способом із застосуванням сучасних швидкодіючих та надійних мікропроцесорних контролерів із спеціальним програмним забезпеченням та метою підвищення її енергозбереження та покращання ефективності роботи ВКС в цілому.

УДК 621.57

# МОДЕЛЮВАННЯ ТА АВТОМАТИЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ АБСОРБЦІЙНО-ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ ВИРОБНИЦТВА АММІАКУ

***О.М. БОНДАР*[1*]*, А.К. БАБІЧЕНКО*[2]

[1] *магістрант кафедри автоматизація технологічних систем та екологічного моніторингу, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», доцент кафедри автоматизація технологічних систем та екологічного моніторингу Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: bondarlesha1995@mail.ru*

Однією з основних проблем підвищення економічних показників аміачних виробництв на сучасному етапі є зниження енергоспоживання за рахунок впровадження енерготехнологічних систем.

Такі впровадження були застосовані у великотоннажних агрегатів синтезу за рахунок встановлення двох водоаміачних абсорбційно-холодильних установок (АХУ), що забезпечують охолодження циркуляційного газу у випарнику ділянки вторинної конденсації та утилізують низькопотенційне тепло в генераторі в кількості 7,1 МВт парогазової (ПГС) і конвертованій парогазовій (КПС) суміші температурою відповідно 125 та 137 градусів. Експлуатація діючих в Україні агрегатів свідчить на те що їх фактичні енерговитрати складають 38,55 ГДж/т і перевищують кращі закордонні аналоги на 25%.

Одна з істотних причин такого перевищення полягає в використанні на ділянці вторинної конденсації для охолодження циркуляційного газу крім аміачного турбокомпресорного холодильного агрегату (АТК) загальною холодопродуктивністю 4,87 МВт, що працює на другий випарник і споживає близько 4 тис. кВт·ч електроенергії. Це складає майже 40% від загального споживання електроенергії всього агрегату [1].

Тому і постає питання в підвищення енергетичної ефективності АХУ за рахунок збільшення її холодопродуктивності з метою зниження навантаження на АТК, а то і зовсім виключення її зі схеми. Тому дане завдання є одне з найактуальніших.

На базі отриманих експериментальних даних була побудована система керування АХУ для підвищення її холодопродуктивності.

Система складається з ПЛК110 ТОВ «ВО ОВЕН» (Україна) і персонального комп’ютера з відповідним програмним забезпеченням.

**Список літератури**

**1.** Глікін М.А., Мітронов О.П., Черепанова Г.В. та ін. Виробництво аміаку: еволюція, стан, перспективи. // Хімічна промисловість України. – 1998. – № 2. – С. 57 – 57.

УДК 531

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗРУШЕНИЯ ОБЬЕКТОВ

***А.Ю. БОНДАРЕНКО*[1*]**

[1] *магистрант кафедры ДПМ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: isrepeat@gmail.com*

В настоящее время одной из наиболее сложных задач в компьютерной графике является моделирование и визуализация различных физических процессов, в том числе и моделирование разрушения объекта. Создание реалистичного поведения физического тела и закономерности процессов повреждения и разрушения, является актуальной задачей механики разрушаемого твёрдого тела.

Целью данной работы является создание пользовательской программы, которая будет визуализировать в 3D и моделировать поведение твердых тел и их разрушение, а также производить манипуляцию с обьектами сцены (перемешение, добавление элементов и тд.).

Для достижения цели были поставлены такие задачи:

1. Написать визуализацию объектов в 3D.
2. Запрограммировать алгоритм определения столкновений двух выпуклых тел.
3. Запрограммировать алгоритм решения контактов.
4. Разработать алгоритм разбиения невыпуклых тел на выпуклые.
5. Расширить п. 2 и п. 3 на невыпуклые тела.
6. Разработать алгоритм возникновения трещин в объекте.
7. Написать физику разрушения тел.
8. Создать сцену с возможностью добавления/изменения ее едементов и управление ими.

Программа пишется с использованием языка C++ в среде VisualStudio2017. Все тела рисуются программно, т.е. в ручную (по точкам). Для ускорения процесса рендеринга обьектов используется видиокарта Nvidia с технологией CUDA.

Результатом данной работы является программа способная:

- моделировать разрушение физических тел;
- визуализировать объекты в 3D;
- хранить последние 100 кадров для инверсии времени в сцене;
- показывать дополнительную геометрию/информацию о физическом состоянии сцены;
- управлять елементами сцены.

С помощью данной программы можно в реальном времени получить приближенный результат того как будут вести себя разрушаемое тело, если, допустим, в него врежится шар (твердое тело).

УДК 004.42

# ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА WEB-САЙТУ ДЛЯ ПОШУКУ ВІДОМОСТЕЙ ПРО МАТЕРІАЛИ

***К.С. БОНДАРЕНКО[1*], О.О. ВОДКА[2]***

*[1] магістрант кафедри ДММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
*[2] доцент кафедри ДММ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
*[*]email: constantinebond.new@gmail.com*

На сьогоднішній день є дуже важливим питання отримання якомога швидшого та зручнішого доступу до інформації у будь-якій точці земної кулі, особливо якщо це стосується вирішення наукових та інженерних задач, коли, наприклад, потрібні повні та добре структуровані дані про той чи інший матеріал. Вирішення цього питання дозволяє заощадити багато часу та сил, а отже і допомогти у рішенні певних задач. Особливо зручним інструментом для виконання поставленої задачі є інтернет, доступ до якого є дедалі швидшим і зручнішим з кожним днем.

Робота має за мету розробку веб-сайту, що буде слугувати довідником, який буде надавати користувачу всю наявну інформацію про потрібний матеріал, від його властивостей до пошуку статей про нього. У разі потребі дані можуть бути візуалізовані у вигляді графіків або діаграм. Для цього потрібно:

- реалізувати архітектуру «клієнт-сервер»;
- реалізувати дружній інтерфейс користувача та зручну навігацію по сайту;
- спроектувати архітектуру та реалізувати базу даних з усією необхідною інформацією;
- представити дані добре структурованими, візуалізованими та зручними для сприйняття;
- реалізувати адаптивний дизайн для зручного відображення сайту на різних пристроях;
- реалізувати панель адміністратора сайту, яка повинна дозволяти керувати сайтом та редагувати і оновлювати контент;
- створити систему авторизації і особистий кабінет користувача.

Для реалізації серверної складової використовується мова програмування Python та мікрофреймворк Flask, який дозволяє гнучко реалізовувати найдрібніші деталі проекту та мати контроль над усіма компонентами, що використовуються. Для реалізації клієнтської складової використовується мова програмування JavaScript, разом з мовою розмітки веб-сторінок HTML5 та мовою опису зовнішнього вигляду сторінок CSS.

У результаті повинен бути створений сайт, що дозволяє швидко знайти потрібний матеріал у базі даних, відобразити його властивості, склад, за потреби знайти схожі за складом матеріали, надати інформацію про сферу його використання. Сайт повинен мати інтерфейс, що дозволяє досягнути поставленої мети максимально простим та зручним шляхом. Інтерфейс повинен бути цілісним, візуально приємним, зрозумілим.

УДК 004.891.2:004.42

# СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ РЕШЕНИЙ АГРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

***Д.В. БОРИСОВ*[1*]*, А.А. ПОДОРОЖНЯК*[2]

[1] *бакалавр кафедры ВТП, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры ВТП, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
**email: wischnewa@gmail.com*

Беспилотники становятся все более актуальными в сельском хозяйстве. Воздушная съемка, или точнее говоря, плановая аэрофотосъемка осуществляется с помощью беспилотника с камерой, которая снимает в видимом и тепловом диапазоне. Почему же использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) так важно для сельского хозяйства? Потому что сельское хозяйство без большого объёма качественных данных превращается в большую проблему. Около половины «расходных материалов» на растениеводство оказываются просто бесполезными, так как тратятся в большем количестве, чем нужно, или же находятся не там, где нужно, например, в канавах между, а не под самими растениями. Последствия подобной ситуации могут быть самыми плачевными, вплоть до полной потери урожая.

Целью данной работы является создание программного продукта – сетевого ресурса системы поддержки решений агрономов и фермеров, где фирмы или отдельные физические лица (фермеры) смогут заказывать услуги обработки данных сделанных при помощи беспилотного летающего аппарата.

Заказав услуги разрабатываемого ресурса, может быть получена:

1) съемка – с помощью БПЛА возможно получать изображения в высочайшем разрешении – покрывая сотни гектар за один вылет;

2) анализ и обработка – возможность предоставление информации по полям тогда, когда это нужно, с намного более высоким разрешением, чем со спутников и практически не зависящей от облачности;

3) оценка – для контроля качества работы посевной техники, качества семенного материала, может быть проведен комплекс работ для объективного контроля результатов проведенных работ.

4) планирование – помимо создания ортофотопланов, построения карт индексов, данное предложение предусматривает базовый анализ растений в каждой из зон на зональной карте.

Впоследствии данный проект может перерасти в некий портал, где люди с общими проблемами, связанными с сельскохозяйственной деятельностью, сбором информации об их полях с помощью БПЛА и обработкой данной информации смогут помогать друг другу в решении данных задач. Планируется предоставлять информационную поддержку ресурса для отдельных сельхоз фирм и фермеров на длительном периоде времени.

УДК 665.9

# ПРОБЛЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ

***О.Ю. БРЕСЛАВЕЦЬ*[1], *В.І. НОСКОВ*[2]**

[1] *магістрант кафедри ВТП, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ВТП, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: breslavetsoleksandr@gmail.com*

Як відомо одна зі статей витрат при розробці програмного забезпечення буде пов'язана з його тестуванням.

Для спрощення процесу тестування і скорочення витрат часу на етапі контролю якості в процесі розробки програмного забезпечення часто застосовують так зване автоматизоване тестування. Скорочення витрат досягається шляхом використання програмних засобів для виконання тестів і перевірки результатів їх виконання.

Як і у будь-якого іншого етапу розробки програмного забезпечення у етапу тестування є свої характерні проблеми.

Серед проблем автоматизованого тестування можна виділити, перш за все, його трудомісткість: незважаючи на те, що воно дає можливість уникнути частини рутинних операцій і підвищити швидкість виконання тестів, оновлення тестів може зажадати величезних ресурсів.

Тобто другою великою проблемою автоматизації тестування є підтримка тестів в актуальному стані. Оновлення тестів можуть знадобитися як в разі зміни функціоналу, так і в випадку зміни самих вхідних даних тесту. При реорганізації коду часто виникає необхідність оновити також юніт-тести, а оновлення коду власне тестів, може бути порівняно з часом на зміну основного коду. Крім того, в разі зміни інтерфейсу програми виникає необхідність знову переписати тести, пов'язані з оновленими вікнами, що при великій кількості тестів може зажадати значних ресурсів.

Також складність являє собою і сама процедура відбору тестів для автоматизації, оскільки далеко не всі ситуації легко піддаються автоматизації.

А все вище перераховані моменти незмінно відбиваються на вартості кінцевого продукту, що також може являти собою ще одну проблему. Крім того, необхідно пам'ятати, що хоч як мене були хороші автоматичні тести вони ніколи не зможуть повністю замінити ручне тестування. Автоматизація всіх сценаріїв є дуже витратним заходом, з цієї причини автоматичне тестування не може замістити ручне тестування повністю.

УДК 004.032.26

# ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

***К.К. ВАРГАТЮК*[1*], *О.А. КОЗИНА*[2]**

[1] *магистрант кафедри КИТ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *профессор кафедри КИТ, канд. техн. наук НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: newprog0701@gmail.com*

В настоящее время навыки IT-специалистов очень важны. Причем, при приеме на работу учитываются как технические навыки, так и личностные характеристики. Мы выделили следующие специальности: программист, системный инженер, дизайнер интерфейсов, тестировщик, архитектор баз данных. Также мы выделили основные навыки, и личностные качества человека которые влияют на его дальнейшую профессию: самостоятельность, инициативность, стрессоустойчивость, энергичность, ответственность, умение работать в команде, внимательность, мобильность, креативность. На основании этих качеств нейронная сеть будет классифицировать склонности абитуриентов к тем или иным специальностям [1]. Для взаимодействия с полученными данными мы рассмотрели несколько наиболее подходящих нейронных систем: это АРТ-1, АРТ-2. В отличие от большинства существующих архитектур нейронных сетей АРТ-сети не предусматривают строгого деления жизненного цикла на стадии обучения и практического использования. Они продолжают обучаться на протяжении всего времени их практического использования, включая этап практической эксплуатации [2] АРТ-1 – для кластеризации, хранения и идентификации образов в форме двоичных сигналов. Нейронная сеть АРТ-1 была выбрана в качестве базы для кластеризации профилей абитуриентов, т.к. ее архитектура позволяет получить единственное решение, а также содержит только одно поле обрабатывающих нейронов, что значительно упрощает ее разработку. Известно, что недостатком нейронной сети АРТ -1 является деградация и размножение классов при классификации зашумленных входных данных, поэтому необходим тщательный отбор входных данных при обучении сети.

Одним из достоинств разрабатываемой системы является то, что абитуриенту будет предлагаться не одна, а несколько «равноценных» специальностей, что облегчает ему проблему выбора специальности в том случае, если он не проходит по конкурсу на первоначальную специальность.

**Список литературы:**

**1**. Микони С.В. Теория и практика рационального выбора. – М.: Маршрут, 2004. - 462 с

**2**. Zakovorotniy A.Yu. New architectures and algoritms of training the adaptive resonance theory to neural networks // Сетевой журнал «Научный результат». Серия «Информационные технологии». - Т.1, №1,2016.

УДК 004.35: 004.9

# ПСИХОДІАГНОСТИЧНИЙ АПАРАТНО-ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС, ЯК ПРИКЛАДНИЙ ПРОЕКТ В ОБЛАСТІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

***Н.В. ВАРЛАМОВА*[1*], *М.Г. СТЄРВОЄДОВ*[2]**

[1] *аспірант кафедри Моделювання систем і технологій, ХНУ імені В.Н. Каразіна, Харків, УКРАЇНА*
[2] *завідуючий кафедрою електроніки та управляючих систем, канд. техн. наук, ХНУ імені В.Н. Каразіна, Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: natess123@gmail.com*

На даний час продовжує посилюватися актуальність концепції Інтернету речей. Ця концепція може бути застосована не тільки в сферах контролю та управління виробничими установками, побутовим та медичним обладнанням, а також і у сфері діяльності, що вимагає психологічної та соціологічної діагностики характеристик людини.

У доповіді розглядається модель розподіленого апаратно-програмного комплексу (АПК), який реалізує дослідження в області психології, психофізіології та соціології. АПК забезпечує збір, зберігання, аналіз і передачу отриманих даних на ПК і являє собою сенсорну мережу спеціального призначення, вузли якої оснащені вбудованим ПЗ для взаємодії один з одним та зі зовнішнім середовищем.

Завданнями АПК є:

1. Збір даних за допомогою опитувальників і спеціальних інструментальних засобів;
2. Первинна обробка та ранжування інформації.
3. Первинна експертна оцінка;
4. Передача даних експерту для остаточної експертної оцінки;
5. Взаємодія експерта і АПК (з можливістю заміни тестового завдання);
6. Автоматичний підбір методик;
7. Формування бази даних, презентація результатів.

Структурна схема апаратно-програмного комплексу містить:

- ПК експерта зі спеціальним програмним забезпеченням (забезпечує перегляд отриманих результатів та первинної експертної оцінки, створення остаточної експертної оцінки, коригування переліку методик, необхідних для проведення певних досліджень);
- пристрій управління АПК, представлене додатком в смартфоні (забезпечує включення і виключення апаратно-програмного комплексу, автоматичний підбір пропонованих методик, опитувальників, матеріалів для інтерв'ювання та інструментальних засобів, автоматичну відеозапис виконання випробуваним тестових завдань, статистичну обробку результатів та їх графічну презентацію).

-АПК-пристрій (здійснює реалізацію запропонованих методик). Також до складу апаратно-програмного комплексу включена база даних, в якій зберігаються результати попередньої оцінки.

Комплекс передбачає реалізацію методик (як діагностичних, так і завдань для переатестації) навіть за відсутності експерта (якщо це не суперечить правилам проведення завдання), використовуючи при цьому відеозапис проведення процедури.

Передбачена заміна методик або коригування соціологічних опитувальників, матеріалів для інтерв'ювання випробовуваних, в залежності від поставленої мети. Матеріалами для психодіагностики випробуваних є методики, які мають високі показники валідності й достовірності.

Також проведено первинний аналіз «проблемних зон» апаратно-програмного комплексу (найбільш характерних проблем Інтернету речей). До таких зон були віднесені:

1. Безпека (ймовірність відмови в обслуговуванні, слабкі паролі, засоби захисту системи і ін.)
2. Проблема енергоживлення підключених пристроїв.
3. Вибір протоколу (певного стандарту).
4. Ідентифікація пристроїв.

Перевагами апаратно-програмного комплексу є скорочення часу для проведення дослідження, виключення «людського фактора» при процедурах діагностики та переатестації, зручність у використанні для експерта і для випробовуваних. Розглядається можливість інтеграції такого комплексу у внутрішню мережу підприємства.

**Список літератури:**

**1**. *Кочина М. Л.* Многофункциональный прибор для проведения психофизиологических исследований / *М. Л.Кочина, А. Г. Фирсов*. // Прикладная радиоэлектроника. – 2010. – Т.9.– №2. – С.260–265.

**2**. *Claire Rowland; Elizabeth Goodman; Martin Charlier; Ann Light; Alfred Lui*. Designing Connected Products. — O'Reilly Media, Inc., 2015. — 400 p. — ISBN 978-1-4493-7256-9.

**3**. *Кальніш В. В*. Принципи професійного психофізіологічного відбору /*В. В. Кальніш, А. І. Єна* // Гігієна праці. – Вип. 32. – К., 2001. – С.131–144.

**4**. *Росляков А.В.* Интернет вещей: учебное пособие [текст] / *А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков//* Самара: ПГУТИ.- 2015. – 200 с.

**5.** *Бурлачук Л.Ф., Морозов С. М.* Словарь-справочник по психодиагностике/ *Л.Ф. Бурлачук, С. М. Морозов*// СПб.: Питер Ком.- 1999. — 528 с.

**6**. *Райгородский Д. Я.* (редактор-составитель). Практическая психодиагностика. Методики и тесты. Учебное пособие./ *Д. Я. Райгородский//* Самара: Издательский Дом «БАХРАХ-М». — 2001. — 672 с.

**7.** *Сэмюэл Грингар*. Интернет вещей. Будущее уже здесь / *Сэмюэл Грингар*// Альпина Бизнес Букс. - 2016.-188 с.

УДК 004.75

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ВЕБ-САЙТОВ ПО КРИТЕРИЯМ ДОСТУПНОСТИ СОГЛАСНО СТАНДАРТА A11Y

***В.О. ВЕТРОВА*[1*]*, Н.А. МАРЧЕНКО*[2]

[1] *магистрант кафедры САИТ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры САИТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: vasilyevaleriya@gmail.com*

Безусловно, на сегодняшний день веб-технологии занимают одно из ведущих мест в жизни каждого человека. Использование Интернет-ресурсов вошло в привычную рутину любого члена общества, не зависимо от возраста, финансового положения или физического состояния. Последняя категория особенная, так как люди с ограниченными физическими возможностями требуют определенных условий для эксплуатации веб-сайтов и приложений.

650 миллионов человек в мире имеют ограниченные возможности, что составляет около 10% всего населения. Они представляют собой самую многочисленную группу меньшинств. В Украине более 2,8 миллионов людей имеют статус инвалида. Это составляет 6,1% от общей численности населения. К сожалению, количество инвалидов в нашей стране ежегодно растет. Для регулирования условий создания веб-продуктов для данной группы людей было введено понятие веб-доступности (Web Accesability, A11Y).

Целью данной работы является ознакомление с понятием веб-доступности, критериями ее создания и инструментом по анализу веб-страницы на соответствие этим критериям.

Веб-доступность – это ликвидация барьеров, не позволяющих людям с ограниченными способностями получить доступ к сайту и взаимодействовать с ним. Когда сайты создаются с учетом веб-доступности, информация, продукты и возможности одинаково доступны всем пользователям.

С технологической точки зрения A11Y представляет собой набор практик и рекомендаций по разработке интерфейсов: сбалансированная цветовая гамма, наличие альтернативного управления с клавиатуры, использование управляющих элементов в соответствии с их стандартным назначением, добавление специальной разметки на веб-страницах, реализация специальных API в приложениях и прочее [1].

Из вышеперечисленного следует, что ответственность за обеспечение доступности Интернет-продуктов лежит не только на front-end разработчике, но и на большинстве других специалистов: дизайнере, SEO-специалисте, контент-менеджере, QA инженере.

Рассмотрим категории пользователей, которым важна доступность интерфейса:

– слабовидящие и слепые – такие люди часто увеличивают масштаб страницы или используют «экранные читалки». Для них важен контраст частей интерфейса, подходящий размер шрифтов, грамотная разметка и указание ролей элементов интерфейса;

– люди с ограничением слуха почти не испытывают проблем, так как интерфейсы, использующие звуковые уведомления без визуальных в веб – редкость. Поэтому Веб-доступность для людей с нарушениями слуха достигается довольно очевидными и простыми способами, например, с помощью субтитров для мультимедиа-контента и расшифровки для аудио-контента;

– люди с проблемами с моторикой конечностей редко пользуются мышью (если руки сильно дрожат, пользоваться клавиатурой ощутимо удобнее). Для них важно сохранить возможность управления интерфейсом без мыши.

В список критериев обеспечения веб-доступности входят следующие пункты: разметка, атрибуты языка, структура документа, ссылки, изображения, JavaScript, формы, медиа (аудио и видео), цвет и контрастность, тесты для цветовой слепоты и тестирование [2].

Разработанное программное обеспечение направлено на проверку соответствия сайта критериям веб-доступности по пунктам, представленным выше. Инструмент анализирует элементы страницы и выявляет отклонения от стандартов A11Y, после чего дает рекомендации для устранения расхождений.

Таким образом, обеспечение доступности веб-сервисов и приложений для самой широкой аудитории – крайне актуальная деятельность. Эта цель достигается не за один день, интерфейсы периодически дорабатываются, происходит добавление новых функций, редизайн и рефакторинг. Это непрерывный итеративный процесс, а сама характеристика доступности не измеряется (есть она или нет).

Сайты, оптимизированные для инвалидов, полезны и людям без инвалидности. В определенных ситуациях такая гибкость полезна и тем, у кого медленный Интернет, «временная инвалидность» (как сломанная рука), или пожилым людям. Более того, следование стандартам A11Y, в частности использование правильной html-разметки, позволяет поисковым системам индексировать страницы более корректно и как следствие повышает конверсию сайта.

Инструмент, созданный для анализа Интернет-ресурсов, обладает значительным преимуществом для улучшения качества использования сайтов и приложений не только с финансовой стороны, но и, главным образом, со стороны помощи окружающему миру.

**Список литературы:**

**1**. *Kalbag, L.* Accessability for everyone / *L. Kalbag* // A book apart. – 2017.

**2**. *Web Accessability Checklist* [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://a11yproject.com/checklist.

УДК 621.396

# МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ САМОПОДІБНОГО ТРАФІКУ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ

***О.С. ВОРОБЙОВ*[2*], *В.О. КОМПАНІЄЦЬ*[1]**

[1] *магістрант кафедри систем інформації, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *старший викладач кафедри систем інформації, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: Alex-en.asv@yandex.ru*

Експериментальні дослідження й аналіз численних вимірів інформаційних потоків на пакетному рівні вказують на специфічну природу процесів у комп'ютерних мережах, що не вкладається в традиційні рамки відомих випадкових моделей. Це пояснюють численні дослідження, що проводяться у даний час з метою вивчення впливу різних факторів, що призводять до виникнення складних мережевих процесів. Характерними для опису процесів передачі даних пакетним трафіком є виявлені на практиці властивості самоподібності або масштабної інваріантності статистичних характеристик. Ці властивості пов'язують з особливим класом фізичних процесів – фрактальними процесами.

Пакетозировані дані через їх пачковий характер та нелінійну природу важкі для моделювання і передбачення при використанні класичних моделей. Численні вимірювання трафіку у всіх країнах світу використовуються для отримання статистичних характеристик, необхідних для вироблення стратегій за якістю обслуговування і управління мережею. Аналіз фрактальних властивостей часових рядів є одним з перспективних напрямків аналізу даних. Обсяги повідомлень в інформаційних потоках утворюють тимчасові ряди. Для дослідження часових рядів сьогодні використовується теорія фракталів.

Мета роботи – проаналізувати існуючи методи дослідження самоподібного трафіку у телекомунікаційних мережах.

Завдання, які вирішуються: порівняльний аналіз методів DFA, кореляційного аналізу, фактора Фано, показника Херста.

У роботі проаналізовано різні методи аналізу часових рядів.

Висновок: в результаті виконаної роботи та зробленого аналізу виявлено, що одним з універсальних методів дослідження трафіку є метод DFA (Detrended Fluctuation Analysis) – універсальний метод обробки рядів вимірювань.

**Список літератури:**

**1**. *Шелухин О.И., Тенякшев А.М., Осин А.В*. Фрактальные процессы в телекоммуникациях. – М.: Радиотехника, 2003. – 480 с.

**2**. *Громов Ю.Ю., Земской Н.А., Иванова О.Г., Лагутин А.В., Тютюнник В.М.,* Фрактальный анализ и процессы в компьютерных сетях: учеб. Пособие / – 2-е изд., стереотип. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 108 с.

УДК 004.925.83

# РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПЕРСОНАЖА ТА ЙОГО ОТОЧЕННЯ У РІЗНИХ 3D СЕРЕДОВИЩАХ

***С.М. ВУС*[1*], *Т.В. ДОЛУДА*[1], *О.А. ГЛІБКО*[2]**

[1] *студентка кафедри Геометричне моделювання та комп'ютерна графіка, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри Геометричне моделювання та комп'ютерна графіка, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: svetlanavus6@gmail.com*

Тривимірна графіка є одним з розділів комп'ютерної графіки і полягає в створенні об'ємних реалістичних зображень шляхом моделювання об'єктів в тривимірному просторі. Цей вид комп'ютерної графіки активно розвивається і, відповідно, є досить актуальним в наші дні. Тривимірна графіка використовується при розробці архітектурних об'єктів, в поліграфії і рекламі, в створенні освітніх порталів, прототипів деталей в області машинобудування. Вона є невід'ємною частиною сфери розважальної індустрії, промисловості та медицини.

Кінцевою метою проведеного дослідження є розробка реалістичної моделі персонажа та сцени з застосуванням можливостей різних сучасних засобів 3D графіки з подальшим використанням їх для створення рекламного відеоролика.

В процесі виконання були розглянуті такі завдання:

– огляд сучасного ринку 3D-додатків для роботи з комп'ютерною графікою;

– порівняльний аналіз деяких найбільш популярних програмних продуктів;

– обґрунтування вибору пакета програмних додатків для кожного етапу, а саме: моделювання сцени, моделювання персонажа, робота з текстурами, рендер.

– розробка рекомендацій щодо використання обраних програмних продуктів задля покрокової реалізації кінцевої мети.

Умовно програми, що працюють з комп'ютерною 3D графікою, можна розділити на чотири групи:

– універсальні 3D-редактори [1, 2];

– спеціалізовані або вузьконаправлені редактори, які дозволяють працювати над конкретно поставленим завданням;

– програми для створення цифрового 3D-скульптінга;

– ігрові движки.

Для досягнення поставленої мети, з урахуванням витрат і економії часу, при створенні персонажа та сцени були застосовані програмні пакети з усіх чотирьох вищеназваних категорій:

– 3Ds Max для моделювання інтер'єру і екстер'єру сцени [1];

– ZBrush для створення моделі персонажа;

– Maya для створення скелета персонажа (з урахуванням перспективи подальшого анімації) [2];

– Marvellous Designer для моделювання одягу;

– Substance Painter для створення текстур;

– Unreal Engine для роботи з частинками і процесу рендеру.

Запропонований інструментарій дозволяє не тільки скоротити часові витрати на створення тривимірної сцени, а й істотно збільшити продуктивність за рахунок додаткових можливостей запропонованих редакторів.

Так, вузькоспеціалізована програма Substance Painter надає користувачеві можливість не тільки накладати текстури, але і створювати власні згідно з розроблюваною тематикою. Крім того, можливість «запікати» карти текстур дозволяє вирішити проблему розробки низькополігональних моделей з досить високою якістю отриманого зображення.

Рис. 1 – Скріншот фрагмента сцени з персонажем

Таким чином, в результаті виконаної роботи була вироблена певна стратегія, що передбачає свідоме застосування пакету різноманітних програм тривимірної графіки на кожному етапі вирішення досить складної та трудомісткої задачі: створення реалістичної моделі персонажу та його оточення. Запропонований комплект 3D програм може бути використаний, зокрема, при розробці віртуальної продукції рекламного спрямування та при розробці комп'ютерних ігор.

**Список літератури:**

**1.** *Харьковский, А.В.* 3ds Max 2013. Лучший самоучитель / *А. В. Харьковский* // Москва: Астрель, 2013. — 480 с.

**2.** *Цыпцын С.* Понимая Maya / *С. Цыпцын* // М. Издательство ООО «Арт Хаус Медиа» – 2007. – 1428 с.

УДК 539.3

# НОВІ ТЕСТОВІ РУХИ ТВЕРДОГО ТІЛА В ЗАДАЧІ ОЦІНЮВАННЯ ТОЧНОСТІ АЛГОРИТМІВ БЕЗПЛАТФОРМЕНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ

***І. О. ГОМОЗКОВА[1], Ю. А. ПЛАКСІЙ[2]***

*[1] магістрант кафедри комп'ютерного моделювання процесів та систем, НТУ «ХПИ», Харків, УКРАЇНА*

*[2] доцент кафедри комп'ютерного моделювання процесів та систем, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

Точносний аналіз алгоритмів визначення орієнтації, які математично відтворюють образ інерціального базису в безплатформених інерціальних навігаційних системах (БІНС), є важливим етапом проектування систем управління рухомих об'єктів (ракет-носіїв, космічних апаратів, повітряних, морських і наземних об'єктів). До теперішнього часу розроблено значну кількість алгоритмів визначення кватерніонів орієнтації різних порядків [1, 2, 3]. Розв'язати задачу вибору найкращого алгоритму для реалізації в автономному обчислювачі конкретного рухомого об'єкта можна тільки на основі застосування деяких тестових обертальних рухів, для яких відомі значення позірних поворотів і відповідних кватерніонів орієнтації. Такі тестові рухи представляються у вигляді еталонних моделей обертання (дискретних або неперервних). Найбільшу увагу приділяють неперервним моделям регулярної прецесії і конічного руху, який можна розглядати як частинний випадок регулярної прецесії, або як випадок обертального руху під дією відповідних моментів управління. Оскільки реальний рух об'єкта, як правило, є більш складним, то розробка нових моделей тестових рухів є актуальною задачею точносного аналізу алгоритмів при проектуванні систем безплатформеної орієнтації. В роботі представлено чотири нові тестові рухи у вигляді неперервних моделей обертання твердого тіла, які можуть бути інтерпретовані як нові розв'язки сукупності динамічних і кінематичних рівнянь обертання твердого тіла. Ці моделі основані на двохчастотному аналітичному представленні кватерніона орієнтації тригонометричними функціями (синусами та косинусами) леяких кутів.

1) Кватерніон орієнтації для першого випадку тестового руху представимо у вигляді:

$$\lambda_0(t)=\eta\cos k_1 t\cdot\cos k_2 t;\ \ \lambda_1(t)=\sin k_1 t;\ \ \lambda_2(t)=\cos k_1 t\cdot\sin k_2 t;\ \ \lambda_3(t)=\xi\cos k_1 t\cdot\cos k_2 t. \quad (1)$$

де $k_1$, $k_2$ – постійні частоти, а для параметрів $\eta$ і $\xi$ виконується умова: $\eta^2+\xi^2=1$, яка забезпечує автоматичне нормування кватерніона.

Проекції вектора кутової швидкості твердого тіла на зв'язані осі в цьому випадку легко отримати з оберненого кінематичного рівняння у вигляді:

$$\omega_1(t)=2\eta k_1\cos k_2 t+0{,}5\eta k_2\cos(2k_1-k_2)t-0{,}5\eta k_2\cos(2k_1+k_2)t+\xi k_2+\xi k_2\cos 2k_1 t;$$
$$\omega_2(t)=-2\xi k_1\cos k_2 t+\eta k_2+\eta k_2\cos 2k_1 t-0{,}5\xi k_2\cos(2k_1-k_2)t+0{,}5\xi k_2\cos(2k_1+k_2)t;$$
$$\omega_3(t)=2k_1\sin k_2 t-0{,}5k_2\sin(2k_1+k_2)t-0{,}5k_2\sin(2k_1-k_2)t. \quad (2)$$

2) Кватерніон орієнтації для другого випадку тестового руху представлений у вигляді:

$$\lambda_0(t)=\cos k_1 t;\ \lambda_1(t)=\sin k_1 t\cdot\sin k_2 t;\ \lambda_2(t)=\xi\sin k_1 t\cdot\cos k_2 t;\ \lambda_3(t)=\eta\sin k_1 t\cdot\cos k_2 t, \quad (3)$$

де $k_1$, $k_2$ – постійні частоти, $\eta^2+\xi^2=1$.

Відповідний розв'язок динамічних рівнянь має наступний вигляд:

$$\begin{gathered}\omega_1(t)=2k_1\sin k_2 t+0{,}5k_2\sin(2k_1+k_2)t+0{,}5k_2\sin(2k_1-k_2)t,\\ \omega_2(t)=2\xi k_1\cos k_2 t-\eta k_2+\eta k_2\cos 2k_1 t-0{,}5\xi k_2\cos(2k_1-k_2)t+0{,}5\xi k_2\cos(2k_1+k_2)t,\\ \omega_3(t)=2\eta k_1\cos k_2 t-0{,}5\eta k_2\cos(2k_1-k_2)t+0{,}5\eta k_2\cos(2k_1+k_2)t+\xi k_2-\xi k_2\cos 2k_1 t.\end{gathered} \quad (4)$$

3) Для кінематичної моделі третього тестового руху компоненти кватерніона пропонується представляти у вигляді:

$$\lambda_0(t)=\cos k_1 t\cdot\cos k_2 t;\ \lambda_1(t)=\sin k_1 t;\ \lambda_2(t)=\eta\cos k_1 t\cdot\sin k_2 t;\ \lambda_3(t)=\xi\cos k_1 t\cdot\sin k_2 t. \quad (5)$$

де $k_1$, $k_2$ – частоти, а для $\eta$ і $\xi$ виконується умова: $\eta^2+\xi^2=1$.

Проекції вектора кутової швидкості твердого тіла на зв'язані осі для кватерніона орієнтації (5) набувають наступного вигляду:

$$\begin{gathered}\omega_1(t)=2k_1\cos k_2 t+0{,}5k_2\cos(2k_1-k_2)t-0{,}5k_2\cos(2k_1+k_2)t,\\ \omega_2(t)=-2\xi k_1\sin k_2 t+\eta k_2+\eta k_2\cos 2k_1 t+0{,}5\xi k_2\sin(2k_1+k_2)t+0{,}5\xi k_2\sin(2k_1-k_2)t,\\ \omega_3(t)=2\eta k_1\sin k_2 t-0{,}5\eta k_2\sin(2k_1+k_2)t-0{,}5\eta k_2\sin(2k_1-k_2)t+\xi k_2+\xi k_2\cos 2k_1 t.\end{gathered} \quad (6)$$

4) Кватерніон орієнтації для четвертого випадку тестового руху записано у вигляді:

$$\lambda_0(t)=\cos k_1 t\cdot\cos k_2 t;\ \lambda_1(t)=\sin k_1 t\cdot\cos k_2 t;\ \lambda_2(t)=\xi\sin k_2 t;\ \lambda_3(t)=\eta\sin k_2 t, \quad (7)$$

де $k_1$, $k_2$ – частоти, $\eta^2+\xi^2=1$.

Розв'язок відповідних динамічних рівнянь у випадку кватерніона (7) матиме наступний вигляд:

$$\begin{gathered}\omega_1(t)=k_1+k_1\cos 2k_2 t,\\ \omega_2(t)=0{,}5\eta k_1\cos(2k_2-k_1)t-0{,}5\eta k_1\cos(2k_2+k_1)t-0{,}5\xi k_1\sin(2k_2+k_1)t-\\ -0{,}5\xi k_1\sin(2k_2-k_1)t+2\eta k_2\cos k_1 t+2\xi k_2\sin k_1 t,\\ \omega_3(t)=0{,}5\xi k_1\cos(2k_2-k_1)t-0{,}5\xi k_1\cos(2k_2+k_1)t+0{,}5\eta k_1\sin(2k_2+k_1)t+\\ +0{,}5\eta k_1\sin(2k_2-k_1)t+2\eta k_2\cos k_1 t-2\eta k_2\sin k_1 t.\end{gathered} \quad (8)$$

Для реалізації еталонної моделі кожен з представлених тестових рухів має бути доповнений аналітичними виразами для квазікоординат шляхом інтегрування виразів для проекцій вектору кутової швидкості на такті обчислень $[0,t_n]$ і отримання аналітичних виразів для приростів позірних поворотів. Для деяких наборів параметрів на запропонованих тестових рухах отримані оцінки похибок алгоритмів визначення орієнтації у вигляді оцінок похибки дрейфу та похибки норми.

**Список літератури: 1.** *Mark J., Tazartes D.* On sculling algorithms. //Proceedings of the 3d Saint Petersburg international conference on integrated navigation systems, part II, 1996. P. 22-26. **2.** *Бранец В. Н., Шмыглевский И. П.* Введение в теорию бесплатформенных инерциальных навигационных систем. – М.: Наука, 1992. – 280 с. **3.** *Savage P., G.,* Strapdown inertial navigation integration algorithm design Part 2: Velosity and position algorithms.//Journal of Guidance, Control, and Dynamics, Vol. 21, No.2, 1998. P.208-221.**4.** *Плаксій Ю.А.* Еталонна тригонометрична кватерніонна модель прецесійного типу обертання твердого тіла // Вісник НТУ «ХПІ».– 2013.– №37 (1010).– С.141–147. **5.** *Бранец В.Н., Шмыглевский И.П.* Применение кватернионов в задачах ориентации твердого тела,– М.: Наука, 1973. – 320 с.

УДК 681.518

# ПІДСИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ "ЕЛЕКТРОННИЙ ДЕКАНАТ"

***Г.А. ГРЕЙНЕР*[1*]*, С.І. РИМАР*[2]

[1] *магістрант кафедри радіоелектроніки, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *старший викладач кафедри радіоелектроніки, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: genagreiner94@gmail.com*

Автоматизована електронна система управління навчальним процесом представляє собою єдину інтегровану клієнт-серверну навчальну систему, в якій реалізовані функції дистанційного навчання і управління вищім навчальним закладом. Єдина база даних студентів, дисциплін, викладачів, яка є глобальним інформаційним ресурсом університету. На її основі відбувається управління навчальним процесом університету і функціонування підсистем: "Електронний Деканат", автоматизованої системи тестування знань, обліку знань студентів, обліку навчальної активності студентів та інш.

Призначення підсистеми "Електронного Деканату": ведення викладачами поточної успішності студентів з використанням електронних журналів успішності, напівавтоматичного створення електронних документів (модульних відомостей, вкладишів успішності до звичайних журналів, екзаменаційно-залікових відомостей, заліково-екзаменаційних листів та інш.), напівавтоматичного ведення диспетчерами факультетів обліку, автоматичне формування моніторів навчального процесу факультетів, надання можливості студентам переглядання власної успішності через персональні кабінети, надання кураторам переглядання успішності навчальної групи через персональний кабінет, надання можливості відповідальним особам на факультетах переглядання всіх видів журналів (модульної, сесійної, боржників), відомостей (модульних, екзаменаційно-залікових) і монітору навчального процесу, автоматичний розрахунок успішності середнього балу (за 5-бальною і ECTS шкалами) по кожному студенту і групі, автоматичне формування журналів заборгованостей з детальним аналізом ходу здачі сесії.

Кінцевим результатом функціонування підсистеми є ряд електронних документів, призначених для контролю і управління навчальним процесом: електронні журнали поточної успішності по групах, журнали сесійної успішності по групах, журнали пропусків занять по групах, журнали сесійних заборгованостей.

**Список літератури:**

1. https://www.kpi.kharkov.ua/rus/informatsijni-tehnologiyi/avtomatizovana-sistema-upravlinnya-navchalnim-protsesom-ntu-hpi/

2. *Хорстманн К., Корнелл Г.* Java. Библиотека профессионала. 10-е издание. — М.: Вильямс, 2016. — 866 с.

УДК 661.53

# КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ СИНТЕЗУ МЕТАНОЛУ

***А.С. ГРИГОРЕНКО*[1*], *І.Л. КРАСНІКОВ*[2]**

[1] *магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: iklhome@metal.ua*

Синтез метанолу з природного газу є одним з великотонажних виробництв хімічної промисловості. Світове виробництво метанолу в 2016 році становило близько 85 мільйонів тон і продовжує зростати [1]. Однією з головних світових тенденцій у виробництві метанолу є перехід на мега-установки. потужністю до 5000 тонн на добу, що дозволяє знизити собівартість продукту.

Традиційні технології синтезу метанолу недосконалі внаслідок необхідності компримування вихідного синтез-газу до робочих тисків, низьких конверсій синтез-газу в метанол, невисокою чистотою одержуваного цільового продукту, значних енерговитратах, пов'язаних з необхідністю організації рециклу по непрореагувавшому синтез-газу.

Аналіз літературних даних показав, що одна з можливостей збільшення продуктивності агрегату синтезу метанолу полягає в підтримці оптимального режиму роботи колони синтезу [2]. Підтримка оптимального температурного режиму в колоні дозволяє досягти максимуму концентрації цільового продукту на виході.

Колона синтезу метанолу є складним об'єктом управління, що характеризується великою кількістю збурюючих параметрів і внутрішніх зв'язків, який з достатньою долею точністю можна розглядати як замкнуту термодинамічну систему. Існуюча система автоматичного управління підтримує в колоні задану температуру на полицях з каталізатором шляхом подачі холодного циркуляційного газу по байпасу на кожну полицю.

Метою роботи є розробка комп'ютерно-інтегрованої системи управління процесом синтезу метанолу, яка дозволяє підтримувати оптимальний температурний режим колони синтезу в умовах варіації збурюючих факторів: температури, тиску і витрати циркуляційного газу на вході в колону; вмісту цільового компоненту в циркуляційному газі на вході в колону.

**Список літератури:**

**1.** Sheldon, D. *Methanol production – a technical history* // D. Sheldon // *Johnson Matthey Technologe Review*. *– 2017. – №3 – С. 172-178.*

**2.** *Лория, М.Г.* Освоение производственного резерва путем оптимизации управления колонной синтеза метанола / *М.Г. Лория, А.Б. Целищев, П.Й. Елисеев, Д. Абдалхамид* // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2014. – №3 – С. 19 – 23.

УДК 004.9+159.91

# ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ВОДІЇВ

***О.В. ДВАРАКОВСЬКА*[1*], *А.О. СТРЮКОВ*[1], *А.І. ПОВОРОЗНЮК*[2], *О.П. ЧЕРНИХ*[3]**

[1] *магістрант кафедри обчислювальної техніки та програмування, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *професор кафедри обчислювальної техніки та програмування, д-р. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[3] *доцент кафедри обчислювальної техніки та програмування, канд. фіз.-мат. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: alexandra.dv38@gmail.com*

Проблема безпеки дорожнього руху з року в рік стає більш гострою. Одним з ефективних шляхів забезпечення безпеки дорожнього руху може стати психофізіологічне оцінювання стану водіїв.

Поведінка водіїв на дорозі залежить від багатьох факторів: рівня знань, умінь, навичок, функціонального стану організму тощо. Гарантією надійності діяльності водія є професійно важливі якості, його когнітивні та особисті особливості з урахуванням протікання психічних та фізичних процесів організму людини.

Для виконання оцінювання були використані такі методи:

– теоретичного характеру: аналіз, порівняння, систематизація даних наукової літератури;

– емпіричного характеру: визначення найбільш значущих якостей водія; тестування водіїв за наступними групами та видами тестів: «увага» − таблиці Шульте; «зір» − кільця Ландольта; «реакція» − тест червоних і чорних квадратів: «дальтонізм» − таблиці Рабкіна; «знання правил дорожнього руху» – тестування у вигляді питань з декількома варіантами відповідей.

На підставі наукової літератури та вивчення особистостей водія запропонована анкета водія, яка включає 15 якостей.

Розроблена система тестування психофізіологічного стану водіїв, що забезпечує фіксування інформації, обробку тестування, оперативне зберігання та передачу результатів тестування до бази даних. На підставі проведеного тестування автоматично формується загальний протокол дослідження.

Розроблений комплекс дій може бути рекомендовано до застосування співробітниками Управління безпеки дорожнього руху та працівниками автошкіл у якості перевірки дієздатності майбутніх або дійсних водіїв. Регулярне тестування психофізіологічних особливостей водіїв приведе до зниження їх помилкових дій за кермом, від яких залежить безпека дорожнього руху.

УДК 004.056.5

# ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН ЗАЩИТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

***Д.Р. ДМИТРУК*[1], *О.А. КОЗИНА*[2]**

[1]*магистрант кафедры вычислительной техники и программирования, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[2] *доцент кафедры вычислительной техники и программирования, канд. тех. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[*]*email: dima190894lg@gmail.com*

Производители программного обеспечения несут большие убытки из-за нелегального использования их продукции. Чаще всего юридические методы борьбы с правонарушителями не являются эффективными, поэтому разработчики внедряют технические средствам защиты программного продукта от нелегального использования[1].

Проанализировав существующие методы защиты можно выделить, что наиболее эффективным является авторизация через Интернет. Он подразумевает первоначальную активацию продукта на вычислительном устройстве пользователя, а также авторизацию пользователя на сервере разработчиков при каждом запуске программы.

Интернет активация основана на использовании электронной цифровой подписи, а для защиты передаваемых данных был применён асимметричный алгоритм шифрования (El-Gamal, RSA), формируются ключи – открытый и закрытый. Открытый ключ передаётся по незащищённому каналу и предназначен для проверки ЭЦП и шифровки сообщения. Для генерации ЭЦП и дешифровки применяется секретный ключ[2].

Для уменьшения вероятности подбора пароля пользователя при реализации защиты необходимо ввести счетчик неуспешных входов в систему и блокировать на некоторое время возможность входа пользователя после определенного числа неудачных входов. Чтобы исключить возможность использовать ранее полученные от сервера данные используются случайные числа. Так же после генерации случайного числа можно выполнять некоторую задержку. Интернет активация позволяет обеспечить более надежную защиту по сравнению с существующими программными методами. Простота реализации клиентской и серверной части программного обеспечения дает возможность использовать его как в больших, так и небольших программах, не удорожая стоимость разработки.

**Список литературы:**

**1.** *Степин А.В.* Современные технологии защиты ПО от нелегального копирования [Электронный ресурс] http://www.itsec.ru

**2.** *Середа С.А.* Процедура разработки систем программно-технической защиты программного обеспечения // Инновации в процессе обучения: Сборник научных трудов Академического Совета МЭСИ. - М. 2004 - С. 160-173.

УДК 004.584

# МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ ТОВАРОВ В ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ ВЕБ САЙТАХ

***М.А. ДУДАРЄВ*[1]*, *О.В КАСІЛОВ*[2]**

[1] *магістрант кафедри «Системи інформації», НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2]*, професор кафедри «Системи інформації», канд. тех. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
**email: nikitadudarevdes@gmail.com*

В современном мире веб-сайты являются неотъемлемой частью чего-либо, будь то продажа одежды, ведения крупного бизнеса или наличие небольшой мастерской, возникает необходимость совершенствовать системы веб-приложений. Кроме всего интернет является одной из крупнейших площадок рекламной коммуникации с пользователями. На данный момент в Украине услугами интернета пользуются около 22 миллионов человек.

Если брать во внимание интернет магазины [1], то при наличии десятков тысяч позиций, пользователю крайне сложно подобрать нужный ему товар. Для этого требуется разработка алгоритма, который будет брать на себя роль помощника. Например, задавать определенное количество вопросов, на основании которых система сможет сделать выбор между определенными товарами. Возникает необходимость определения актуальности вопросов. В случае если система будет задавать несколько десятков вопросов, то она будет отнимать много времени, соответственно актуальность такой системы будет стремиться к нулю. Для этого нужно использовать различные алгоритмы выборки. Одним из таких методов автоматического анализа является деревья решений [2]. Данный алгоритм позволит сделать выборку вопросов и отсеять лишние позиции. На выходе пользователь получит ряд товаров, будут удовлетворять пожеланиям покупателя в определенном диапазоне.

В рамках выполненной работы, было разработано Web-приложение, которое позволяет оптимизировать продажи в интернет магазине. Web-сервис построен на базе следующих технологий: PHP 7.2 [3], Vue.Js, база данных MySQL, а так же Web-сервер Nginx.

**Список литературы:**

**1.** Соловьев Д., Писарев А. Интернет-магазин без правил: Питер – Москва, 2013. – 670 с.

**2.** Деревья решений – общие принципы работы [Электронный ресурс]. — URL: http://basegroup.ru/community/articles/description (дата обращения: 22.09.2015)

**3.** Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL и JavaScript. Спб.: Питер, 2011 – 496 с

УДК 519.5

# МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КАРБОНІЗАЦІЙНОЇ КОЛОНИ У ВИРОБНИЦТВІ КАЛЬЦИНОВАНОЇ СОДИ

***Н.М. ДУДІНА*[1*], *О.Г. ШУТИНСЬКИЙ*[2]**

[1] *магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: nmdit32@gmail.com*

Процес карбонізації амонізованого розсолу (насичення амонізованого розсолу діоксидом вуглецю) є основним процесом у виробництві кальцинованої соди і його перебіг має значний вплив на техніко-економічні показники виробництва кальцинованої соди в цілому.

Основним технологічним апаратом відділення карбонізації, в якому здійснюється досліджуваний процес, є карбонізаційна колона. Складність процесу карбонізації пояснюється тим, що він протікає з оборотними реакціями, в яких беруть участь кілька реагуючих компонентів, що знаходяться в трьох фазах стану, і характеризується нестабільним сировиною.

Зміна концентрації навіть одного з реагуючих компонентів в реакційній суміші впливає на кінцевий результат процесу. Ступінь утилізації натрію є основним показником якості процесу карбонізації.

Для досягнення максимальної утилізації натрію, як в лабораторних, так і у виробничих умовах потрібні оптимальні умови по температурі і тиску, певні співвідношення між реагують компонентами в зоні завершення реакції. Причому в рівноважному стані ці співвідношення одні, а у виробничих умовах інші [1].

До складу умовного об'єкта насичення амонізованого розсолу діоксидом вуглецю і виділення вологого гідрокарбонату входить об'єкт насичення амонізованого розсолу діоксидом вуглецю (карбонізація), який є основним об'єктом виробництва кальцинованої соди за аміачним способом і від його роботи залежить робота всіх об'єктів і техніко-економічні показники роботи виробництва в цілому.

При нормальній роботі продуктивність об'єкта карбонізації визначає продуктивність інших об'єктів, тому вибір ведучого потоку для реалізації автоматизованої системи управління цим об'єктом визначає провідний потік при такому ж управлінні.

Сьогодні практично для всіх виробництв кальцинованої соди світу в якості ведучого потоку об'єкта насичення амонізованого розсолу діоксидом вуглецю прийнятий потік діоксиду вуглецю з умовного об'єкта одержання діоксиду вуглецю, вапна і вапняної суспензії [2].

В якості математичної моделі процесу карбонізації будемо розглядати кінетичну модель реакцій [3]. Механізми процесу карбонізації в даний час до

кінця не вивчені, технологічний розрахунок, як правило, ведеться за наступними хімічними реакціями:

$$\begin{aligned}
&NH_4OH \rightarrow NH_3 + H_2O \\
&2NH_4OH + CO_2 = (NH_4)_2 CO_3 + H_2O \\
&(NH_4)_2 CO_3 + CO_2 + H_2O = 2NH_4HCO_3 \\
&NH_4HCO_3 + NaCl = NaHCO_3 + NH_4Cl
\end{aligned} \quad (1)$$

Відповідно до закону діючих мас і матриці стехіометричних коефіцієнтів, кінетичні рівняння, відповідні схеми хімічних перетворень (1), для процесу карбонізації амонізованого розсолу можна виразити рівняннями:

$$\begin{aligned}
&\omega_1(C,T) = k(T)C_1; \\
&\omega_2(C,T) = k_2(T)C_1^2C_4 - k_2(T)C_3C_5; \\
&\omega_3(C,T) = k_3(T)C_5C_4C_3 - k_6(T)C_6^2; \\
&\omega_4(C,T) = k_4(T)C_6C_7 - k_7(T)C_8C_9,
\end{aligned} \quad (2)$$

де С – вектор мольних концентрацій речовин, моль/м$^3$; $\omega_j(C,T)$ – швидкість *j*-ї стадії, $j = \overline{1,4}$ м$^3$/год; $k_s(T)$ – константи швидкостей; Т – абсолютна температура, К.

Таким чином управління карбонізаційною колоною можна звезти до каналу температури та відповідно математична модель колони у вигляді передавальної функції на основі аналітичних розрахунків та експериментальних даних буде мати вигляд [4]:

$$W(s) = \frac{1.47e^{-5s}}{41s^2 + 15s + 1} \quad (3)$$

**Список літератури:**

**1.** *Зайцев І.Д., Гаткач Г.А., Стоєв Н.Д.* «Виробництво соди» / *Зайцев І.Д., Гаткач Г.А., Стоєв Н.Д.* // Видавництво «Хімія». – 1986. – 312с

**2.** «Загальна хімічна технологія та основи промислової екології». *Під ред. Ксьонзенко.* / - М.: «Колос» - 2003. – 328с.

**3.** Алгоритм структурної ідентифікації об'єктів виробництва кальцинованої соди / *А. О. Бобух [та ін.]* // Інтегровані технології та енергозбереження. – 2016. – № 1. – С. 13-18.

**4**. *Герман Э.Е.* Синтез гибридных контроллеров для управления процессами выращивания крупногабаритных монокристаллов / *Э.Е. Герман* // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2010. – № 3. – С. 53–56.

УДК 697.1

# МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ЧЕРЕЗ БАГАТОШАРОВЕ ОГОРОДЖЕННЯ

***Т.О. ЄМЕЛЬЯНОВА*[1*]*, О.С. КУЦЕНКО*[2]

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри САІТ, д-р. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: tatyana.emelyanova.1994@gmail.com*

Забезпечення економіки і населення країни тепловою енергією є однією із важливих складових діяльності як центральної, так і місцевої влади, одним із головних завдань забезпечення гідної якості життя людини та соціально-економічної стабільності суспільства.

Метою даної науково-дослідницької роботи є побудова математичної моделі теплових процесів будівлі, орієнтованої на її використання при синтезі параметрів системи автоматичного управління процесом опалення об'єктів теплопостачання.

Розповсюдження тепла по товщині огородження відбувається безперервно, що породжує нескінчену модель теплопровідності. В даній роботі нескінченновимірна математична модель замінюється скінченношаровою моделлю (1).

$$C_k \frac{dT_k}{dt} = \frac{T_{k-1} - T_k}{R_k} - \frac{T_k - T_{k+1}}{R_{k+1}}, k = \overline{1,n}, \quad (1)$$

де $T_{n+1}$ – температура оточуючого середовища, $T_0$ – температура внутрішнього повітря, $T_k$ – температура k-го шару, $C_k$ – теплоємність k-го шару, $R_k$ – тепловий опір k-го шару.

Виникає питання мінімізації кількості шарів дискретизації, яка забезпечує адекватність математичної моделі процесу теплопровідності. В роботі запропоновано новий підхід для оптимізації розмірності скінченновимірної математичної моделі теплопровідності (1). Метод заснований на порівнянні теплових потоків на поверхнях огородження, отриманих в результаті інтегрування систем диференціальних рівнянь (1) для різних значень $n$ при фіксованому $T_0$ і гармонічному коливанні $T_{n+1}$, що імітує добові зміни температури зовнішнього повітря. Математичні моделі процесів теплопровідності мають обмеження на сумарну теплоємність та тепловий опір

$$R = \sum_i R_i \,,\; C = \sum_j C_j \,, \quad (2)$$

де $C$ – сумарна теплоємність, $R$ – сумарний тепловий опір огорожі.

Задача оптимізації полягає в знаходженні значень $R_k$, $C_k$ та $n$, з якими виконуються обмеження (2), а рішення диференціальних рівнянь (1) для $n$ та початкового значення $n_{\max}$ близькі із заданою мірою відхилення.

Модель огородження реалізована у системі MATLAB. Вхідні параметри моделі: шари огородження (матеріал відповідного шару та його товщина) та величина дискретизації шарів. Після побудови повної моделі огородження для заданих параметрів, з урахуванням дискретизованих шарів, запускається алгоритм пошуку параметрів для апроксимованої моделі (1- чи 2-вимірної).

Для перевірки моделі було проведено тестовий запуск з наступними параметрами:

– шар огородження 1 – Сосна і ялина впоперек волокон (ГОСТ 8486-66), товщина 0.6м;

– величина дискретизації: 0.05 м.

В результаті були отримані параметри для 1-вимірної апроксимації:

R1 = 3.6111, R2 = 3.6111, C = 69000.

Окрім чисельних результатів модель надає їх графічну інтерпретацію (рис. 1).

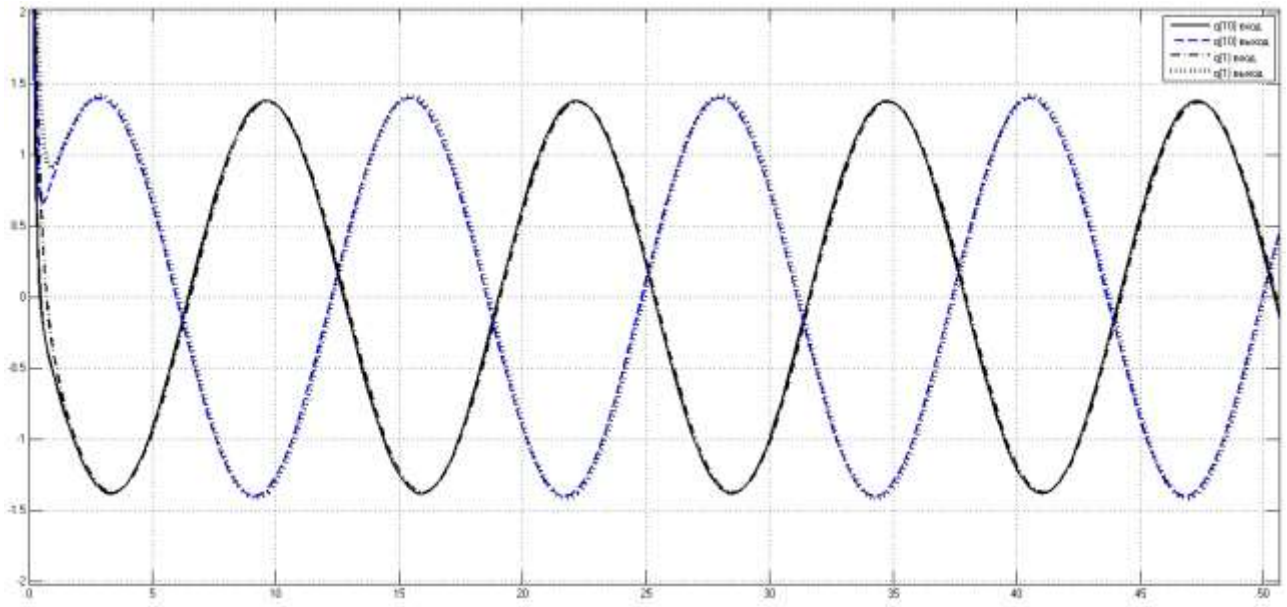


Рис. 1 – Графік зміни споживаної теплової потужності на вході та виході для початкової моделі та 1-вимірної апроксимації

На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що 1-вимірна апроксимація багатошарового огородження може забезпечити адекватну математичну модель процесу теплопровідності. Це надає широкі можливості для реалізації сучасних методів теорії управління при створенні автоматичних систем управління теплопостачанням.

УДК 004.896

# АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ В СЕРЕДОВИЩІ НАВЧАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОНІЦІ В ІГРОВІЙ ФОРМІ

***Є.О. ЗАКАПКО[1*], В.О. КОТЛЯРОВ[2]***

*[1] магістрант кафедри радіоелектроніки, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
*[2] доцент кафедри радіоелектроніки, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
*[*]email: Yevhenii_Zakapko@epam.com*

Ігрові методи навчання є дієвими та характеризуються наявністю ігрових моделей вивчаємого об'єкта, процесу або діяльності, активізацією інтелектуальної діяльності студента та його високим рівнем залучення до навчального процесу. Головною метою навчальних ігор є формування у майбутніх спеціалістів уміння поєднувати теоретичні знання з практичною діяльністю. Але на сьогоднішній день не існує насправді потужного та цікавого програмного засобів (ПЗ) навчання проектуванню радіоелектронних засобів (РЕЗ) в ігровій формі які би зацікавлювали та мотивували молодь реалізовувати себе у сфері радіоелектроніки. Тому створення подібного засобу є актуальною проблемою. Необхідно розробити ПЗ, який би дозволяв навчатися проектуванню радіоелектронних засобів у достатньо простій ігровій формі та заохочував студентів до заняття радіоелектронікою. Такий засіб створюється на кафедрі радіоелектроніки НТУ «ХПІ». Він має форму гри у жанрі стратегії та пропонує гравцеві проектувати РЕЗ, які він буде використовувати у процесі гри.

Для створення навчального продукту з елементами САПР було необхідно провести дослідження у сфері проектування РЕЗ, провести аналіз існуючих ПЗ для навчання радіоелектроніці, побудувати САПР РЕЗ, визначити форму представлення знань, розробити графічний інтерфейс користувача, організувати взаємодію розробленої системи проектування РЕЗ з обраною ігровою платформою. На основі проведеного аналізу існуючих САПР РЕЗ вирішено покласти в основу навчального комп'ютерного середовища з елементами САПР, що розроблюється, рекомендаційну систему на основі знань про проектування. Така система включає в себе весь процес проектування від надходження інформації до її подання студенту. Існує кілька різноманітних моделей представлення знань. На основі проведеного аналізу обрано модель, яка найбільш відповідає висунутим вимогам. Також був розроблений графічний інтерфейс, що дозволяє студенту комфортно проектувати РЕЗ, візуально оцінюючи результати своєї роботи. Організація взаємодії між платформою для створення ігор та розробленою системою проектування виконана за допомогою засобів інтегрованого середовища розробки Unity.

Таким чином за результатами виконаної дослідницької роботи був розроблений ігровий ПЗ з елементами САПР, що дозволяє проводити ефективне комп'ютерне навчання радіоелектроніці та проектуванню РЕЗ.

УДК 004.056.5

# ЗАЩИТА ПРИЛОЖЕНИЯ ANDROID ОТ УДАЛЕНИЯ

***Е.А. ЗАМКОВЕНКО*[1*]*, О.А. КОЗИНА*[2]**

[1] *магистр кафедры вычислительной техники и программирования, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[2] *канд. техн. наук, проф. кафедры вычислительной техники и программирования, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[*] *email: evgeniyjames@gmail.com*

При создании Android приложения, которое направлено на помощь в родительском контроле, первое, чем захочет заняться объект наблюдения, скорее всего, будет попытка удалить приложение. Система Android создана таким образом, что приложение невозможно сделать неудаляемым. В разных источниках можно узнать о некоторых способах блокировки от удаления приложений, однако, это не предоставит абсолютную защиту приложения полностью [1].

Первый способ – использование блокирующих приложений. Например, AppLock – это инструмент, который позволяет поставить пароль на любое приложение на вашем Android устройстве. Также можно ограничить доступ к настройкам и разным процессам. С помощью данного приложения, можно ограничить доступ к удалению приложения через пароль. Еще один инструмент – Perfect App Protector. Это приложение позволяет скрыть приложения, выбранные пользователем. Так же присутствует защита паролем. Однако, если пользователь умеет работать с системой Android, для него не составит труда обойти эту защиту и удалить приложения.

Проанализировав приложения для защиты, есть только один вариант – использовать, как можно более изощренные способы не дать человеку удалить приложения. В этом случае, всегда есть риск приложению быть удалённым, но если пользователь не знает о неявных возможностях системы, можно попытаться сбить его с толку.

Один из самых простых вариантов – сделать приложение администратором устройства. После выставления этого свойства для приложения, его невозможно будет удалить, пока не выключить свойство из меню Безопасность → Администраторы устройства [2].

**Список литературы:**

**1.** Android от А до Я: 5 лучших способов защиты приложений от постороннего вмешательства [Електронний ресурс] // DroidTune. – 2014. – Режим доступу: http://droidtune.com/12084/android-ot-a-do-ya-5-luchshix-sposobov-zashhity-prilozhenij-ot-postoronnego-vmeshatelstva.html

**2.** Requesting Permissions [Електронний ресурс] // Google LLC. – 2017. – Режим доступу: https://developer.android.com/guide/topics/permissions/requesting.html

УДК 515.2

# ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ ПЕРСОНАЖУ І ВІЗУАЛЬНИХ ЕФЕКТІВ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ

***І.О. ЗУБІШИН*[1*], *А.С. КУЗЬМЕНКО*[1**], *О.Г. СІМОНОВА*[2], *О.С. СИДОРЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри ГМКГ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ГМКГ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[*] *email: Zubishin.zaya@gmail.com*
[**] *email: nastakuzmenko10@gmail.com*

Створення персонажа гри одне з найбільш важливіших та клопітких аспектів в розробці гри. Подібно акторам і актрисам в кіно в грі на них фокусується увагу. Вони виконавці в грі. Часто гравці приєднуються до гри через персонажів. Тобто, створення харизматичного персонажа дуже важливо.

Візуальні ефекти роблять гру видовищнішою і задають стиль. Серед них деякі додають реалістичності, як відкидання тіней, заломлення світла, постріли і вибухи. Інші позначають стани і дії персонажа.

Метою проекту є дослідження методів створення персонажа і візуальних ефектів для подальшого використання. Робота присвячена розробці 3D персонажу та візуальних ефектів.

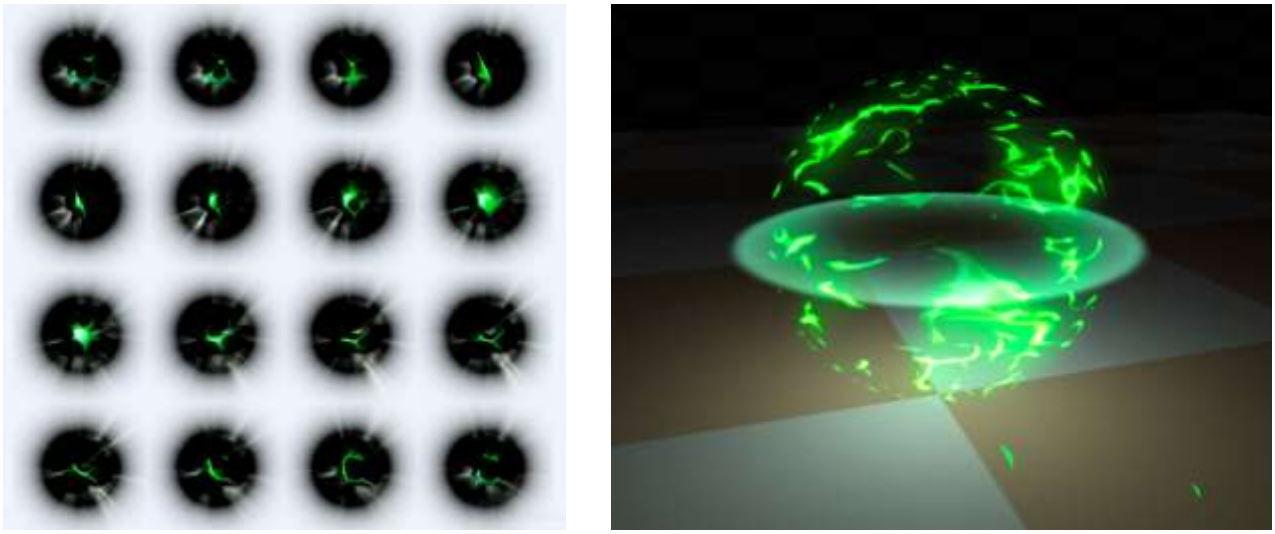
Задачі:

- дослідження методів створення гри, 3D персонажу та візуальних ефектів;
- розробка персонажу;
- розробка візуальних ефектів;
- застосування їх у ігрових проектах на движку Unity.

У даній науковій роботі використовується таке програмне забезпечення Adobe Photoshop CS6 – для розробки скетчу персонажу рис. 1 (а) та текстур для візуального ефекту рис. 2 (а), 3D`s Max – для розробки моделі персонажу рис. 1 (б), 3D-Coat – для зафарбовування моделі, Unity – для налаштування персонажу та візуального ефекту рис. 2 (б) у ігровому процесі рис. 3.

*а* *б*

Рис. 1 – Створення персонажу: *а* – скетч; *б* – 3D модель персонажу у чотирьох видах



*а* *б*

Рис. 2 – Створення ефекту: *а* – текстура ефекту; *б* – готова ефекту

Під час нашої роботи було розглянуто способи створення та програмне забезпечення для персонажу та візуального ефекту, а також способи подальшого застосування в ігровій індустрії. Розроблено персонажа для гри «BigBoy», ефекту для його здібностей. Створено готовий preset на движку Unity, який в подальшому може використовуватися для продажу та в інших проектах.

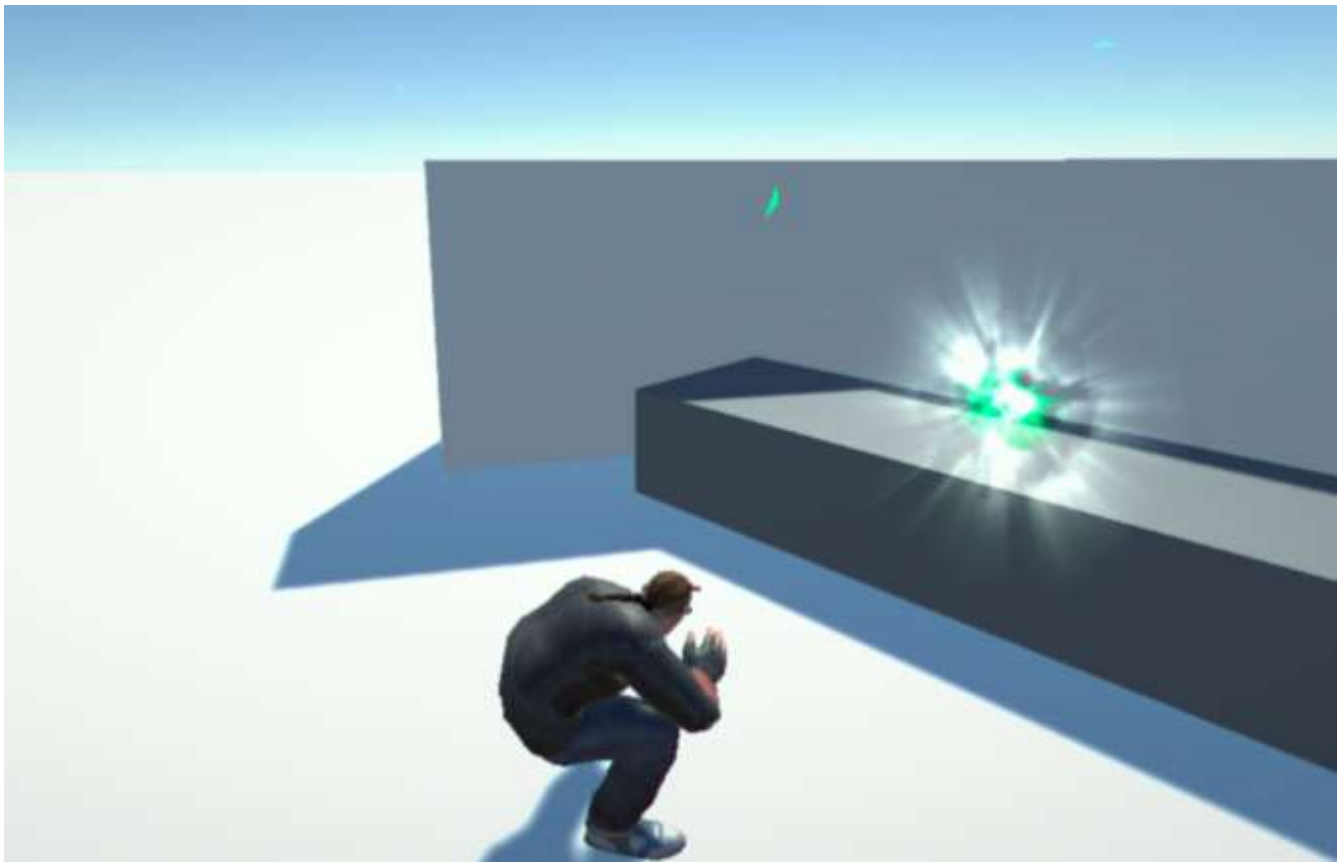


Рис. 3 – Налаштування анімації в програмному додатку Unity

УДК 004.75

# РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СЕТИ ЗАВЕДЕНИЙ

***Б.А. ИВАНОВ*[1*], *Н.А. МАРЧЕНКО*[2]**

[1] *магистрант кафедры САИТ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры САИТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: ivanovbogdan1994@gmail.com*

В современном мире, когда большинство людей получают информацию из интернета, разработка веб-приложений является одной из сфер программирования, которая с каждым годом стремительно развивается и приносить в нашу жизнь множество инноваций. Большинство веб-приложений имеют информационный характер (новостные сайты, блоги и т.д.), но существуют и более сложные, узконаправленные веб-решения, которые ориентированы на определенного пользователя. Многие компании разрабатывают дополнительно свои мобильные (нэйтив) приложения для более комфортного использования ресурсов, так как мобильные телефоны – это гаджет, который есть у каждого. Чтобы обеспечить коммуникацию между нейтив- (iOS, Android и т.д.), веб- и другими приложениям, существует подход к разработке, который определяет основную логику и как следствие – функциональность приложения, при этом позволяя абстрагироваться от того, как именно эта функциональность реализована.

API (Application Programming Interface) – подход к построению архитектуры веб-приложения, который предоставляет набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант.

Целью данной работы является построение API-архитектуры, которая обеспечит данными ресурс по обработке информации сети заведений.

Существует множество вариантов для построения архитектуры веб-приложения, начиная от монолитной (позволяющая строить приложения, состоящие из множества функциональных частей в рамках одной большой структуры), заканчивая Serverless (бессерверная архитектура). Каждый подход нужен для решения конкретной задачи, как и выбор языка программирования. Но на текущий момент, построение API-архитектуры – это построение отдельных частей приложения, которые коммуницируют между собой с помощью REST запросов (передача состояния представления) либо RPC (удалённый вызов процедур) [1]. Данный подход к разработке, также известен микросервисный.

Микросервисная архитектура – это подход к созданию приложения, подразумевающий отказ от единой, монолитной структуры [2]. То есть вместо того чтобы исполнять все ограниченные контексты приложения на сервере, используется несколько небольших приложений, каждое из которых

соответствует какому-то ограниченному контексту. Причём эти приложения работают на разных серверах и взаимодействуют друг с другом по сети, например, посредством HTTP.

Данный подход к построению архитектуры имеет как преимущества, так и недостатки. К преимуществам можно отнести:

– позволяют по мере необходимости обновлять приложение по частям;

– отказоустойчивость: даже если один из них сбоит, это не приводит к сбою всего приложения;

– использование разных технологий и языки, в соответствии с поставленными задачами.

К недостаткам данного подхода можно отнести:

– сложность реализации, управлении и развёртывании;

– большее количество серверов;

– межмодульный рефакторинг.

Для обеспечения связи между микросервисами, был выбран REST стиль. REST (Representational state transfer) – это стиль архитектуры программного обеспечения для распределенных систем. Термин REST был введен в 2000 году Роем Филдингом, одним из авторов HTTP-протокола. Системы, поддерживающие REST, называются RESTful-системами. Каждая единица информации однозначно определяется глобальным идентификатором, таким как URL [3]. Каждая URL в свою очередь имеет строго заданный формат. Преимущества REST для разработки:

– разделение между клиентом и сервером: протокол REST полностью отделяет пользовательский интерфейс от сервера. Также, это улучшает связность интерфейса к другим типам платформ, повышает масштабируемость проектов и позволяет развить разные компоненты разработок независимо друг от друга;

– надежность и масштабируемость;

– API REST всегда не зависит от типа платформы или языков. С REST API можно писать код на PHP, Go, Java, Python. Единственное, что важно – структура ответов.

В работе был выбран микросервисный подход к разработке архитектуры, который взаимодействует между сервисами посредством REST. Основными причинами выбора этого направления являются возможность создания серверной архитектуры, которая обеспечит ресурсы необходимой информацией при высоких нагрузках.

**Список литературы:**

**1.** RESTful Web APIs: Services for a Changing World / *Richardson L., Ruby S., Amundsen M.* // O'Reilly Media. – 2014.

**2.** Microservices [Електронний ресурс] / *Fowler, M., Lewis J.* // Режим доступу: https://martinfowler.com/articles/microservices.html

**3.** Representational State Transfer [Електронний ресурс] / *Fowler, M., Lewis J.* // Режим доступу: http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.html

УДК 519.161

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА РЕШЕНИЙ NP-ПОЛНЫХ ЗАДАЧ

***А.В. ИВЧЕНКО*[1*], *Н.А. МАРЧЕНКО*[2]**

[1] *магистрант кафедры САИТ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры САИТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: ivchenko@live.ru*

На протяжении многих лет проблема поиска наиболее быстрых алгоритмов для решения NP-полных задач остается открытой. Такие задачи не имеют известного алгоритма, который бы давал точное решение за приемлемое время. Несмотря на то, что за прошедшие десятилетия производительность вычислительной техники выросла на порядки, затраты времени на поиск оптимального решения задач из класса NP во многих случаях остаются неприемлемыми.

Однако для практических задач в большинстве случаев достаточно приближенного решения. На сегодняшний день существует множество подходов и алгоритмов, которые дают решение для NP-полных задач с достаточно высоким уровнем точности. К таким алгоритмам можно отнести генетические, эвристические, метаэвристические, аппроксимационные и другие алгоритмы. Также в некоторых случаях для решения NP-полных задач возможно применение искусственных нейронных сетей [1].

Особенностью NP-полных задач является сводимость любой другой задачи из класса NP за полиномиальное время [2]. Другими словами, любую другую NP задачу можно достаточно быстро преобразовать к заданной, что позволяет говорить о том, что если будет найден «полиномиально быстрый» алгоритм для одной NP-полной задачи, то любая другая задача будет решена так же быстро.

Целью работы является создание приложения, которое предоставляет возможность решать практические NP-полные задачи при помощи различных подходов и алгоритмов, включая использование искусственных нейронных сетей. Отдельной задачей является сбор статистики и проведения анализа эффективности различных подходов и алгоритмов при изменении параметров и сложности задач, а также подбор оптимальной конфигурации и параметров нейронной сети.

**Список литературы:**

**1**. Lau, K.M., Chan, S.M., Xu, L. Comparison of the Hopfield scheme to the hybrid of Lagrange and transformation approaches for solving the travelling salesman problem. Proceedings of Intelligence in Neural and Biological Systems, 1995

**2**. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. — М.: МЦНМО, 2001.

УДК 004.658

# РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.

***К.В. КАБАРГІНА*[1*], *Л.Б. КАЩЕЄВ*[2]**

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри САІТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: kabargina.katerina@gmail.com*

В процессе информатизации общества происходит проникновение информационных технологий во все сферы жизнедеятельности общества. Вычислительная техника все более широко внедряется в системы управления технологическими процессами. Отличительная особенность таких систем управления – необходимость выполнения сложных видов обработки больших объемов информации в крайне ограниченные сроки.

База данных – это единственное, вместительное хранилище разнообразных данных и описаний их структур, которое после своего определения, осуществляемого отдельно и независимо от приложений, используется одновременно многими приложениями.

Кроме данных база данных может содержать средства, позволяющие каждому из пользователей оперировать только теми данными, которые входят в его компетенцию. В результате взаимодействия данных, содержащихся в базе, с методами, доступными конкретным пользователям, образуется информация, которую они потребляют и на основании которой в пределах собственной компетенции производят ввод и редактирование данных.

Существует 3 типа базы данных:

1) реляционные: информация хранится в виде таблиц. На каждый объект отводится 1 строка таблицы – запись, характеристики (атрибуты) объектов расположены по столбцам и называются полями записи. Одно из полей – «первичный ключ» – содержит уникальную информацию о каждом объекте, чаще всего это идентификационный номер. Записи одной таблицы могут быть связаны с записями других таблиц, связь направлена от произвольного поля первой таблицы («вторичный» или «внешний» ключ) к первичным ключам других таблиц, тип связи – «один к одному», «один ко многим», «многие ко многим»;

2) иерархические (древовидные): на более высоких уровнях расположены группы элементов более низких уровней. Одной группе, как правило, соответствуют несколько элементов более низких уровней (тип связи – «один ко многим»). Типичный пример: файловая система компьютера;

3) сетевые: элементы, имеющие какие-то общие свойства, связаны друг с другом в некое подобие сети, тип связи – «многие ко многим».

Реляционные СУБД сейчас являются наиболее популярными, в которых данные хранятся в реляционных таблицах, и для них разработан стандарт языка обработки – SQL.

Целью данной работы является создание базы данных без базы данных (без MDF файла). База данных заполняется в текстовом файле, то есть мы составляем виртуально базу данных в памяти. На машину не нужно ставить сервер и устанавливать MS SQL.

Реляционные базы данных, у них большое количество данных, а если мы имеем не очень много данных, то возникает идея: а можно ли сделать проще?

База данных без сервера означает локальная база. Под сервером можно понимать серверную операционную систему (ОС), в качестве которой могут выступать любые ОС, поддерживающие сетевую работу, в таком случае возможна работа в режиме файл-сервера. Это означает, что (одно) многопользовательский доступ обеспечивается за счет совокупности файловых возможностей ОС, возможностей многопользовательской работы используемой машины баз данных, например, BDE, MS Jet и др. и особенностей такого программирования. Если под сервером понимать сервер баз данных (InterBase, Oracle, MS SQL и пр.), то это клиент-серверные технологии, применяемые при сложных задачах.

В базе бывает очень много записей, бывает очень мало. Если мало записей, подключать реляционные таблицы типа Oracle или MS SQL это нецелесообразно, потому что если мы создаем консольный справочник без интернета, то мы 95% возможностей не используем. Но, возможности визуальной среды Visual Studio в частности C#, в которой есть внутренняя база данных (data table) и внутренние компоненты связи, именно то к чему мы подключались (серверу), а так мы подключаемся именно к его временной виртуальной СУБД, создаваемой видео компонентами.

Преимущества:

1) запуск без установки;
2) запуск из любой папки;
3) картинок в базе нет (используются ссылки на конкретный файл).

Недостаток всего один и очень большой: когда мы зайдем за большое число, все что умеет база данных, мы сделать не сможем.

Такой подход очень удобен, и очень прост в применении. Однако использование данного подхода может вызвать трудности в разработке программы с большим количеством данных.

**Список літератури:**

**1**. Serverless Architectures [Електронний ресурс] / *Fowler, M.* // Режим доступу: http://informatika.edusite.ru/lezione9_42.htm

**2**. Serverless Architectures [Електронний ресурс] / *Fowler, M.* // Режим доступу: https://moodle.kstu.ru/mod/book/view.php?id=11573

УДК 66.012-52

# ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО АУДИТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ РЕГУЛЮВАННЯ ВІДДІЛЕННЯ МОНОЕТАНОЛАМІНОВОЇ ОЧИСТКИ ВИРОБНИЦТВА АМІАКУ

***А.С. КАЛАШНИК*[1*], *А.К. БАБІЧЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри АТС та ЕМ, канд. тех. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: stella.lisichansk@gmail.com*

Сучасні хімічні виробництва, зокрема агрегати синтезу аміаку, характеризуються великою продуктивністю і становлять собою складні технологічні системи. Робота такої системи протікає під впливом випадкової кількості факторів. Ці фактори випадкові по своїй природі, викликають також випадкові відхилення параметрів від норм технологічного режиму, що характеризують у сукупності якість технологічного процесу, яка визначається для виробництва аміаку витратними нормами по електроенергії, воді, парі та ін. В багатьох випадках непотрібні відхилення мають не випадковий, а закономірний характер. З метою встановлення таких закономірностей, що викликають непотрібні відхилення, були проведені окремі дослідження для відділення моноетаноламінової (МЕА) очистки, у якому спостерігались підвищені витрати МЕА розчину та прискорена корозія регенератора МЕА розчину.

Дослідження проводились за допомогою статистичних методів контролю якості технологічного процесу [1]. Попередньо по архівних даних мікропроцесорного контролеру ТІС-3000 агрегату була зроблена об'єднана вибірка по окремим режимам роботи, яка складала близько 200 режимів. За результатами аналізу даних статистичної обробки було встановлено основний збурюючий фактор, що порушує точність і стабільність, а саме температура атмосферного повітря, зміну якої не враховували при проектуванні системи управління. Технічні рішення були спрямовані на вдосконалення технологічного оформлення і системи управління процесом. Вони передбачають встановлення на першому потоці насиченого МЕА розчину водяного холодильника, що забезпечує стабілізацію температури на рівні 65 °С, та удосконалення системи управління цим температурним режимом у залежності від зміни температури повітря, насиченого МЕА розчину першого потоку та парогазової суміші з регенератора.

**Список літератури:**

**1**. Гончаров Э.Н. Контроль качества продукции / Э.Н. Гончаров, В.А. Козлов, Е.Д. Круглова. – М.: Издательство стандартов, 1987. – 120 с.

UDC 539.3

# THE PARAMETRIC MODELING OF THE ROTOR OF THE CENTRIFUGAL COMPRESSOR FOR THE DETERMINATION OF CRITICAL VELOCITIES

***M.D. KAMYNSKA*[1*], *G.Yu. MARTYNENKO*[2]**

*1. Master of the Department of DSM, NTU «KhPI», Kharkiv, UKRAINE*
*2. Associate Professor of the Department of DSM, Cand.Tech.Sci. (Ph.D.), NTU «KhPI», Kharkiv, UKRAINE*
** email: kaminskayamarina94@gmail.com*

The aim this work is the parametric modeling of the rotor of the centrifugal compressor for variational determination of critical velocities.

This task is essential as its solution gives us the chance to determine the optimal material for manufacturing the main parts of the compressor in a view of saving the material and increasing the limiting rotational speeds without carrying out natural experiments.

Taking into account quite complex geometry of the structure, the decision was made to use the finite element method to complete the given task. To accomplish the task, the ANSYS/ED project and analysis multi-purpose package is used, which allows you to construct a geometric model construction, create a finite element mesh, and perform the necessary calculations in a quick and efficient way. According to the Theory of Oscillations, the critical rotational velocities which resonance phenomena appear on, determined from the natural frequencies of the flexural modes of the oscillations of the rotor shaft.

Other forms can be excited only under certain conditions, which have nothing to do with the subject of this work.

In the given work, we defined the Twenty-first own vibration frequencies of oscillations (the critical velocities according to them) and their own forms for the GPA-C-16 rotor turbocharger. In the course of conducting multivariate calculations, the variant of construction of the rotor was found , which has no critical velocities in the vicinity of the rotational speed of the given shaft.

From these results, it can be concluded that such a rotor works in pre-resonance area, and therefore cannot be subjected to the destructive phenomenon of the resonance, accompanied by the significant increase in the deformation of the shaft.

**Reference:**

**1.** Babakov IM The theory of oscillations. Science, 1968.

**2.** Chigarev AV, Kravchuk AS, Smalyuk AF, ANSYS for engineers: reference manual: Mechanical engineering, 2004. - 512 p.

**3.** C. I. Trushin, "Method of Scanning Elements. Theory and Curry, 2008. - 256 p.

УДК 004.772

# РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЗАХИЩЕНОЇ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ МІЖ БЛИЗЬКО РОЗТАШОВАНИМИ ПРИСТРОЯМИ

***Ю.О. КИРНИЧАНСЬКИЙ*[1*], *М.М. МАЛЬКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри Системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри Системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: sleeeeeep1@gmail.com*

На сьогоднішній день, часто виникає необхідність передавати інформацію різної величини між різними пристроями, наприклад передача відео, музики, фотографій або інших видів файлів між комп'ютером і ноутбуком або телефоном і комп'ютером та ін. В ході розвитку технологій з'явилася велика кількість можливостей передавати дані між пристроями, використовуючи bluetooth, USB-кабель, WI-FI, USB-флеш-накопичувач і ін.

Об'єктом дослідження було обрано створення універсальної підтримки можливості передачі даних між пристроями з урахуванням оптимальної швидкості і зручності користувачів. Проблемою передачі даних між різними пристроями таких як комп'ютер, телефон, планшет, ноутбук є відсутність загального зручного і в той же час швидкого способу. На даний момент найбільш зручною і в той же час швидкої можливістю поширення даних, є безпровідний інтернет – WI-FI, але при цьому не має реалізованої підтримки передачі інформації між пристроями на пряму. Було запропоновано створити програмне забезпечення, що дозволяє передавати дані між різними пристроями.

Таким чином метою роботи є створення універсального застосування, що підтримується усіма пристроями, для прямої передачі файлів між пристроями з використанням безпровідної мережі. Для створення такого застосування використовувалася технологія Universal Windows Platform [1, 2] – дозволяє використовувати продукт на різних пристроях що підтримують Windows платформу, в поєднанні з FTP-протоколом, призначений для передачі даних.

Таким чином було розроблено універсальний додаток для пристроїв підтримуючих Windows платформу, на основі FTP-протоколу, який дозволяє передавати різні файли музики, фотографій, відео та ін., від ноутбука до телефону, від телефону до комп'ютера, від комп'ютера до планшета по безпровідному інтернету, та спрощує, робить більш зручним і швидким способом передачу даних для користувачів.

**Список літератури:**

**1**. *Байдачний, С.* Розробка додатків Windows 10 з C # – Північний Чарльстон, 2016. – 519 С.

**2**. *Adam Nathan* Universal Windows Apps with XAML and C# Unleashed 1st Edition – Pearson Education, 2015. – 768 С.

УДК 681.3

# ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ СЕГМЕНТАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

***А.С. КОВАЛЕНКО*[1*]*, С.В. КОВАЛЕНКО*[2]

[1] *магистрант кафедры системного анализа и информационно-аналитических технологий, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[2] *доцент кафедры системного анализа и информационно-аналитических технологий, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[*] *email: adbc@ukr.net*

Ультрафиолетовые излучения, источником которых в природных условиях является солнце, играют важную роль в биологических процессах. Их недостаток отрицательно сказывается на состоянии животных. Природная ультрафиолетовая недостаточность может быть компенсирована излучениями искусственных источников. Ртутно-кварцевые и эритемные лампы создают мощный поток ультрафиолетовых излучений и используются с профилактической и лечебной целью в сельском хозяйстве в животноводческих помещениях для облучения свиней.

Для обеспечения указанных действий ставится задача определения на цифровых изображениях месторасположения животных, а также их количества. При обработке изображений выделяют три этапа [1]:

1. Предобработка включает в себя удаление шумов на изображении (сглаживание изображения).

Для устранения случайных шумов целесообразно применение усредняющего фильтра. Фильтрация данных разделяется на линейную фильтрацию (с использованием матрицы свертки) и нелинейную. Работу линейных фильтров можно представить в виде свертки обрабатываемого изображения с фильтром, ядро которого представлено в виде матрицы или маски, коэффициенты которой имеют различное значение (вес):

$$z'(x,y) = \sum_{(s,t)\in S_{xy}} h(s,t)\,z(s,t), \qquad (1)$$

где $z(s,t)$, $z'(x,y)$ – яркости пикселей с координатами $(s,t)$ и $(x,y)$ соответственно искаженного и восстановленного изображений; $h(s,t)$ – весовые коэффициенты матрицы ядра фильтра; $S_{xy}$ – область задания ядра фильтра или его апертура (центр апертуры $S_{xy}$ совпадает с пикселем $z(x,y)$ искаженного изображения).

Одним из часто используемых является фильтр Гаусса, преимуществом которого является отсутствие артефактов после его применения.

2. Сегментация изображения является одним из ключевых этапов при решении задачи распознавания образов. Под сегментацией изображения

подразумевается выделение контура определенного образа, присутствующего на изображении, для дальнейшей его идентификации.

Для решения поставленной задачи необходимо осуществить выделение контуров объектов на изображениях. Для выделения контурных линий воспользуемся фильтрами Собеля [2]. Особенностью является преобразование изображения отдельно вдоль горизонтальной и вертикальной осей. Для этого используются матрицы, что дает два отдельных изображения $G_X$ и $G_Y$, которые необходимо соединить с помощью выражения $z'(x,y)=\sqrt{G_X^2+G_Y^2}$.

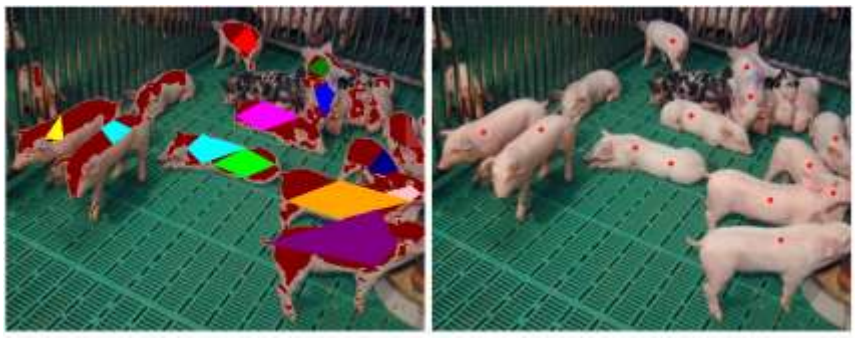
3. Распознавание предполагает конечный этап обработки, который сверяет найденный фрагмент изображения с некими образцами.

Результаты сглаживания и выделения контуров представлен на рис. 1.

*а* *б* *в*

Рис. 1 – Процесс распознавания объектов: *а* – исходное изображение; *б* – сглаженное изображение; *в* – построение контура

Результат сегментации с помощью полигона, заданного четырехугольником, и определение цента тяжести многоугольника представлены на рис. 2.



*а* *б*

Рис. 2 – Процесс распознавания объектов: *а* – выделение объекта с помощью четырехугольника; *б* – определение центра объекта

**Список літератури:**

**1.** *Гонсалес, Р.* Цифровая обработка изображений / *Р. Гонсалес, Р. Вудс*. – М. : Техносфера, 2012. – 1104 с.

**2.** *Megel Yu*. Automation of measurement of objects geometrical parameters / *Yu. Megel, I. Kalimanova, A. Rybalka, S. Kovalenko, S. Kovalenko* // 27th International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance, September 8-12, 2017, Sozopol, Bulgaria, 2017. – pp. 255-259.

УДК 665.9

# МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ КОРИСТУВАЧІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ

***О.О. КОВРИГА*[1*], *В.О. КРАВЕЦЬ*[2]**

[1] *магістр кафедри систем інформації, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри систем інформації, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: olkovriga@gmail.com*

Розробка програмних систем (ПС) досягло такого рівня розвитку, що виникла необхідність використання інженерних методів оцінювання результатів проектування, ризику й ступеня використання готових компонентів для зниження вартості розробки нового проекту та метричного аналізу й контролю досягнутих показників якості [2].

Основою інженерних методів у програмуванні є підвищення якості. Для досягнення цього були сформульовані методи визначення вимог до якості, підходи до вибору і удосконалення моделей метричного аналізу показників якості, методи кількісного виміру ризиків на процесах життєвого циклу ПС.

Метою роботи є підвищення якості ПС логістичної мережі розподілення за допомогою результатів аналізу, що базується на методології контролю якості програмного забезпечення (ПЗ), метриками та розробленої моделі якості ПС.

Об’єктом дослідження є інформаційна логістична система – гнучка структура, яка складається з персоналу, виробничих об'єктів, обчислюваної техніки, довідників, комп'ютерних програм, інтерфейсів та процедур, які об'єднані пов'язаною інформацією, використаною в управлінні фірмою для планування, контролю, аналізу та регулювання логістичної системи[1].

Концептуальна схема чотирьох рівневої логістичної дистрибутивної мережі для розповсюдження товарів масового використання в Україні такої мережі надана на рисунку 1.

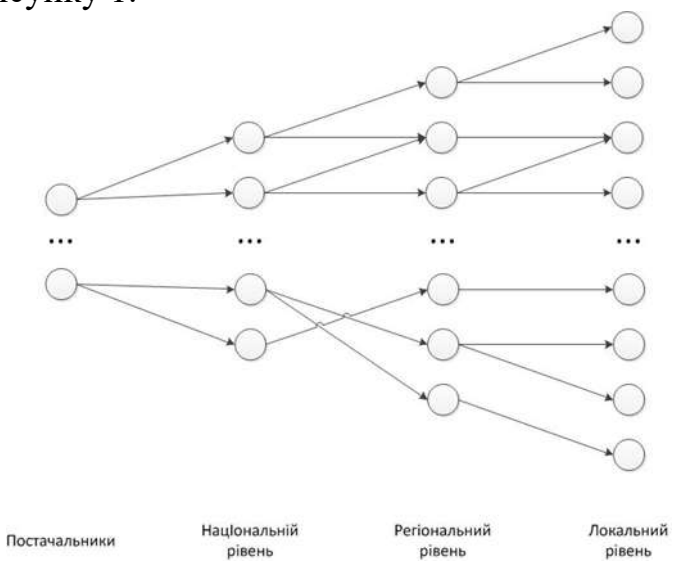



Рис. 1 – Концептуальна схема 4-рівневої логістичної дистрибутивної мережі

Дослідження такої системи, з точки зору якості програмного продукту, здійснюють по моделі оцінки якості ПЗ, приклад якої наведено на рис. 2.

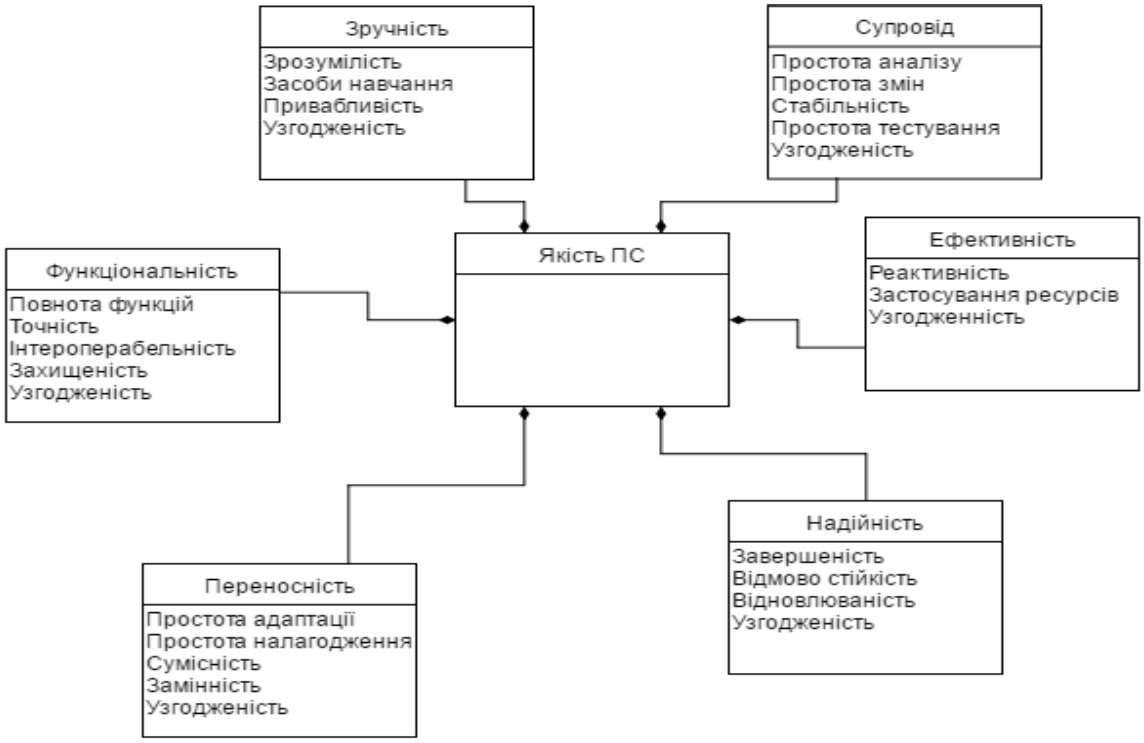



Рис. 2 – Модель характеристик якості у вигляді діаграми класів

Для контролю якості системи, контролю надійності, переносимості, зручності використання використано процеси верифікації та валідації.

Верифікація позначає перевірку того, що ПЗ розроблено у відповідності з усіма вимогами до нього, або що результати чергового етапу розробки відповідають обмеженням, сформульованим на попередніх етапах [3].

Валідація – це перевірка того, що сам продукт правильний. Тобто підтвердження того, що він дійсно задовольняє потребам і очікуванням користувачів, замовників та інших зацікавлених сторін [3].

Робота у повному вигляді являє собою детальний опис дослідження розгортання програмного застосунку на відповідно розроблену модель якості, застосування метрик якості, аналіз даних проходження програмною системою процесів валідації та верифікації.

**Список літератури:**

**1**. Сергеев В.И. Логистика: Информационные системы и технологии. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2006. — 304 с.

**2**. Качество ПО и методы его контроля http://www.intuit.ru/ courses/64/lecture?page=3 – 03.04.17

**3.** Метрики качества http://www.intuit.ru/studies/courses/2190/237/lecture/6136?page=3 – 03.04.17

УДК 004.475

# АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗГОРТАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ У ХМАРНИХ СЕРВІСАХ ЗА ДОПОМОГОЮ ANSIBLE

***Р.О. КОВТУН*[1*]*, О.П. ЧЕРНИХ*[2]

[1] *магістрант кафедри ОТП, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ОТП, канд. фіз.-мат. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: rexx_ua@hotmail.com*

Сьогодні більшість розробників програмного забезпечення намагаються прискорити цикл розробки та доставку кінцевого продукту клієнтові. При цьому зростає кількість проміжних тестів продукту після внесення змін, що, у свою чергу, тягне за собою і підвищення вимог до якості продукту.

Саме тому, останнім часом поширеною практикою є збирання та розгортання проміжної версії продукту у хмарних сервісах. Це дозволяє швидко виконувати тестування продукту на ізольованій віртуальній машині будь-якої конфігурації без жодних ризиків.

Очевидно, що кожного разу створювати таку машину вручну та її конфігурувати займає багато часу, знижує швидкість випуску продукту та підвищує його собівартість.

Одним зі шляхів автоматизації даного процесу є системи управління конфігураціями, що налаштовують систему згідно заздалегідь описаного стану. Керування конфігурацією – це ідентифікація компонентів системи, визначення функціональних, фізичних характеристик системи, апаратного і програмного забезпечення для контролю виконання, внесення змін і трасування конфігурації. На сьогодні основними системами управління конфігураціями є Chef, Puppet, SaltStack, та Ansible.

Ansible – це система управління конфігураціями, що реалізує принцип IaC (Infrastructure as Code) та дозволяє користувачеві задавати необхідну конфігурацію та стан системи у вигляді сценаріїв (плейбуків) на зручній мові YAML. Основними перевагами системи Ansible, у порівнянні із іншими системами управління конфігураціями, є відносна легкість, зручність та відсутність необхідності встановлення агенту на віртуальних машинах. При цьому усі інструкції передаються по SSH. Дане програмне рішення має підтримку більшості відомих хмарних сервісів, таких, як: Amazon Web Services, Microsoft Azure, CloudStack та ін.

Описана можливість дозволяє у один клік отримати парк готових до роботи і заздалегідь налаштованих віртуальних машин у необмеженій кількості, що значно скорочує час та витрати на розгортання та конфігурування інфраструктури.

УДК 004.312

# МІКРОКОНТРОЛЕРНІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЕМ

***І.О. КОЗЕРОВСЬКИЙ*** [1*], ***В.В.СКОРОДЄЛОВ*** [2]

[1] *магістрант кафедри обчислювальної техніки та програмування, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *професор кафедри обчислювальної техніки та програмування, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

**email: vanko6226@gmail.com*

Бурхливий розвиток технологій автомобілебудування та введення все нових і нових екологічних норм призвело до зростання темпів оновлення модельних рядів автомобілів. Саме через це автовиробники відмовляються від випуску технологічно складних та дорогих у виробництві запчастин для авто які старше 10-15 років, хоча таких не нових автомобілів ще досить багато, а деякі з них можуть бути доволі рідкісними та цінними. Для власників таких авто, питання заміни дорогих датчиків які вже офіційно не виробляються, є дуже актуальною проблемою.

Вирішенню цієї проблеми і присвячена дана робота, в якій розглядаються шляхи та особливості створення додаткового комплекта мікроконтролерних пристроїв (КМКП) для систем керування автомобілем з інжекторним впорскуванням палива, що дозволяє замінити застарілі рідкісні та дорогі датчики більш сучасними, надійними та дешевими.

Проведено аналіз систем керування автомобілем та розглянуто принципи роботи регулятора холостого ходу, потенціометра напірного диску, датчика масової витрати повітря. Сформульовані задачі, які необхідно вирішувати на всіх рівнях розробки КМКП. Визначені функції, які необхідно виконувати апаратно або програмно. Запропонована відкрита архітектура апаратно-програмних засобів, яка дозволяє (при необхідності) достатньо просто інтегрувати додаткові датчики і таким чином масштабувати та розширювати функціональні можливості комплекту. Проведено аналіз і вибір апаратних та програмних засобів, які необхідні для створення КМКП.

Виконано розробку схем та алгоритмів роботи КМКП з датчиками (масової витрати повітря, атмосферного тиску і температури), катушкою запалення, регулятором холостого ходу та бортовим комп’ютером автомобіля

Здійснено розробку програмного забезпечення (графічного інтерфейсу користувача та програм мікроконтролерів).

Пристрій розроблено на основі двох плат Arduino NANO в вигляді окремого конструктиву, який при налагодженні КМКП підключається до інструментального ПК за допомогою інтерфейсу USB, а також має аналоговий вихід для підключення до системи керування автомобілем.

Розробка доведена до практичної реалізації. Експлуатація КМКП на декількох різних типах автомобілів дала позитивний результат.

УДК 665.9

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ПОДСЧЕТУ КАЧЕСТВА В ЗАДАЧЕ МНОГОКЛАССОВОЙ КЛАССИФИКАЦИИ С НЕСКОЛЬКИМИ ОТВЕТАМИ

***Е.С. КОЗЛОВА*[1*], *К.Е. ЛОМОТИН*[1], *А.Ю. РОМАНОВ*[2]**

[1] *студент, Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", Москва, РФ*

[2] *доцент, канд. техн. наук, Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", Москва, РФ*

[*] *email: hse.kozlovaes@gmail.com*

На данный момент в исследовании [1] применялись два подхода к анализу качества классификации: подсчет качества классификации на n ответах и n попытках.

В случае подсчете качества классификации на n ответах мы исходим из предположения, что классификатор должен как можно меньше ошибаться. При этом применяется модель One-Vs-All и для каждого класса считается статистика ответов, после чего высчитывается micro и macro f1-score [2]. В данном случае стоимость ошибки эквивалентна стоимости правильного ответа. Данный подход является более универсальным.

В случае подсчете качества классификации на n попытках при наличии правильного ответа мы опускаем ошибочные и вносим объект как правильно классифицированный. В ином случае мы берем случайный ответ из списка правильных ответов и метку класса с наибольшей вероятностью из результатов работы классификатора. В результате задача сводится к подсчету качества результата в задаче многоклассовой классификации с одним ответом [2]. Такой подход применяется для анализа качества распознавания в случае, если стоимость ошибки низка.

Выбор подхода к подсчету метрик качества классификации зависит от задачи и отношения стоимости правильных ответов к стоимости ошибок. При низкой стоимости ошибок более информативен подсчет на n попытках, в ином случае на n ответах.

**Список литературы:**

**1.** *Козлова Е.С.* Применение методов машинного обучения для решения задачи автоматической рубрикации статей по УДК / *А.Ю. Романов, К.Е. Ломотин, Е.С. Козлова*. – М.: Издательство «Новые технологии», 2017. – Т. 23. – № 6. – С. 418–523.

**2.** *Агеев М.С.* Методы автоматической рубрикации текстов, основанные на машинном обучении и знаниях экспертов / *М.С. Агеев*. – Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, 2004.

УДК 004.42

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОИСКА СЕМАНТИЧЕСКИ ПОДОБНЫХ ЗАПРОСОВ ДЛЯ ПОИСКОВЫХ СИСТЕМ

***Л.А. КОЗЛОВА[1*], О.Н. МАЛЫХ[2]***

*[1] магистрант кафедры САИТ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
*[2] доцент кафедры САИТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
*[*]email: kozlova.lesya0610@gmail.com*

Многократное увеличение информационных потоков, циркулирующих между пользователями, динамичное развитие информационных ресурсов приводит к тому, что пользователь уже не в состоянии самостоятельно, без технической поддержки, находить требуемую информацию.

В настоящее время в области искусственного интеллекта разработан ряд средств представления знаний. К наиболее эффективным из них относится онтология – система понятий (концептов, сущностей, классов), отношений между ними и правил операций над ними в определенной предметной области.

Целью данной работы является реализация и сравнение алгоритмов и моделей сравнения предложений и вопросов по смыслу. Для достижения поставленной цели были рассмотрены и реализованы такие методы, как WordNet и Word2Vec. Для последующей работы с предложениями с использованием вышеуказанных методов необходимо провести их терминологический анализ, который состоит из следующих основных этапов: определение границ слов предложения, выполнение лингвистической обработки, определение частей речи слов и определение «стоп-слов».

Далее с помощью WordNet и Word2Vec методов вопросы были проанализированы на предмет смыслового подобия. WordNet является лексической базой данных, в которой все слова взаимосвязаны с помощью концептуально-семантических и лексических связей. Word2Vec – программный инструмент анализа семантики естественных языков, который представляет собой технологию, основанную на дистрибутивной семантике и векторном представлении слов. Таким образом, была выполнена проверка методов на парах вопросов в количестве 404290. В результате удалось достичь 63.8% успешных прогнозов определения сходства двух вопросов для метода WordNet, и 66.4% успешных прогнозов для метода Word2Vec.

**Список литературы:**

**1.** *Михеев А.С.* Когнитивная система экстрагирования концептуальных знаний из научно-технических текстов: автореф. */ науч. рук. В.В. Нечаев.* Москва: МИРЭА, 1990. 23 с.

**2.** *J.J. Jiang and D.W. Conrath* Semantic similarity based on corpus statistics and lexical taxonomy. In Proc. of the Int'l. Conf. on Research in Computational Linguistics, 1997. pages 19–33 available at: https://www.cse.iitb.ac.in/~cs626-449/Papers/WordSimilarity/4.pdf (accessed 13.02.2017)

УДК 004.42

# ПОЛУЧЕНИЕ ДОСТУПА К ДАННЫМ INSTAGRAM С ПОМОЩЬЮ INSTAGRAM API

***Н.В. КОЛОДЯЖНАЯ*[1*], *В.Д. ДАЛЕКА*[2]**

[1] *магистрант кафедры ВТП, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры ВТП, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: nadia.kolodiazhnaya@gmail.com*

При разработке сервиса для SMM-менеджеров была поставлена задача получить доступ к информации с аккаунтов пользователей в социальных сетях, которая необходима для их продвижения.

Instagram – одна из платформ, которая специализируется на обмене фото и видео данными, имеет открытый интерфейс прикладного программирования (API) для организации взаимодействия с прикладными программами. API Instagram позволяет с помощью программных средств получать доступ к аккаунтам Instagram Business, чтобы управлять медиаобъектами, просматривать комментарии и метаданные, а также статистику и метрики в специализированных приложениях, поддерживает базовые операции создания, чтения, изменения и удаления данных, проверяет маркер доступа пользователя для всех ролей Страницы Facebook и обеспечит доступ к данным этого аккаунта. Для разрабатываемого сервиса именно такой доступ необходим.

API Instagram для программистов предоставляет специальный инструментарий – конечные точки, которые состоят из узлов (базовые объекты, такие как, например, отдельные пользователи, фото, комментарии), границ контекста на этих узлах (связи между объектами, позволяющие получать все объекты, связанные с узлом) и полей (свойства объекта). Для доступа к API Instagram необходим действительный маркер доступа пользователя с требуемыми разрешениями. Результаты отображаются в формате JSON, который поддерживает режим разбиения на страницы (по положению курсора или по времени). Но следует учитывать то, что при выполнении операции распространяется ограничение на количество обращений. API Instagram использует такое же ограничение на количество обращений, как и API Graph (200 вызовов на каждого пользователя в час) с одним исключением: граница контекста /media/comments ограничивает запись – до 60 записей на каждого пользователя в час (как в сети Instagram). Instagram API обеспечивает взаимодействие с такими языками как Python, Ruby, PHP.

Таким образом, при разработке сервиса для SMM-менеджеров будет реализовано взаимодействие с Instagram на уровне API. Для доступа в разрабатываемом приложении к сервисам API необходимо привязать страницу Facebook к аккаунту Instagram Business, зарегистрировать приложение, добавить «Вход через Facebook» и API Instagram, отправить приложение на проверку.

УДК 004.42

# РАЗРАБОТКА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ ВЕБ-СИСТЕМЫ И МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАСПИСАНИЯ НА ФАКУЛЬТЕТЕ

***Н.Ю. КОЛОМИЕЦ*[1*], *А.А. ЛАРИН*[2]**

[1] *магистрант кафедры динамики и прочности машин, НТУ "ХПИ", УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры динамики и прочности машин, профессор, НТУ "ХПИ", УКРАИНА*
[*] *email: kolomiec558@gmail.com*

Наша работа была направлена на создание, качественного и легко расширяемого веб-сервера, который бы в дальнейшем мог бы использоваться множеством других программ и сервисов. Наш веб-сервис основан на RESTfull что позволяет нам обращаться к нему с различным приложение (веб-приложения, мобильные, десктопные). Что собой представляет веб-сервис, это удобный способ работы с СУБД путем отправки запросов на сервер, с соблюдением некой логики. Такой доступ к БД позволяет обезопасить её от ввода не валидных данных, более простой способ изменение данных и обработка каких-либо сопутствующих действий. Так же будет разработано мобильное приложение для платформ Android и iOS. Это есть необходимым из-за того что сейчас очень стремительно развивается рынок мобильных приложение, и почти все большие системы которые были созданы еще давно, сейчас так же создают мобильные приложения для своих систем. И так же сейчас почти все студенты имеют смартфон, и им активно пользуются, поэтому было принято решение создать мобильное приложение. А выбранные платформ покрывают почти весь рынок смартфонов, так как эти платформы являются самыми популярными и распространенными.

Для разработки веб-системы, было выбрано технологии от Microsoft такие как: MS SQL, ASP.NET Web API, Azure. То есть БД у нас является реляционная и развернута она на облачном сервере Azure, и само веб-приложение развернуто там же. Для создания клиентской части, то есть самого интерфейса веб-сайта было выбрано такие технологии: Angular 2 + TypeScript, HTML, SASS/LESS,WebPack. Для создания кроссплатформенного мобильного приложения было выбрано технологию NativeScript. Эта технология позволяет нам на основе веб-сайта создать мобильное приложение на обе платформы. Все что нам надо было сделать – переделать разметку, эта технология не работает на основе HTML, у нее своя собственная разметка.

**Список литературы:**

**1.** *Джефри Рихтер.* CLR via C#, Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#

УДК 004.896:539.3

# РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ СІТОК ПЛОСКОГО СКІНЧЕННОЕЛЕМЕТНОГО РОЗБИТТЯ ДВУХФАЗНИХ СЕРЕДОВИЩ

***М.В. КОНОВАЛОВ*[1*], *Д.В. БРЕСЛАВСЬКИЙ*[2]**

[1] *магістрант кафедри КМПС, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *завідувач кафедри КМПС, д-р техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: mkonovalow@ukr.net*

Розроблена програма надає функціонал для розв'язання задачі скінченноелементної регулярної тріангуляції для класу плоских фігур, що утворюються компонуванням прямокутників та прямокутних трикутників довільного розміру.

Фігури для опрацювання задаються користувачем через графічний інтерфейс та можуть бути збережені для повторного використання. Програма надає функціонал для візуалізації результатів своєї роботи.

Імплементований алгоритм розбиття базується на висхідному принципі та працює, генеруючи спершу розбиття примітивів, з котрих сформовано фігури, і вже після цього «зшиваючи» утворенні скінченноелементні сітки у єдиному просторі з видаленням вузлів-дублів (приклад роботи представлено на рис. 1). У нього також введено таку абстракцію як «матеріал» елементу сітки, що приймає два значення: «фігура» та «повітря». Така диференціація надає можливість у подальшій роботі з розбиттям швидко модифікувати форму фігури (перемикаючи «матеріал» елементів, що її задають) – що дозволяє уникнути коштовних операцій побудови сітки та її приєднання до фігури. Отримана гнучкість є корисною також для, наприклад, відображення деформації граней чи утворення отворів у середині фігури.

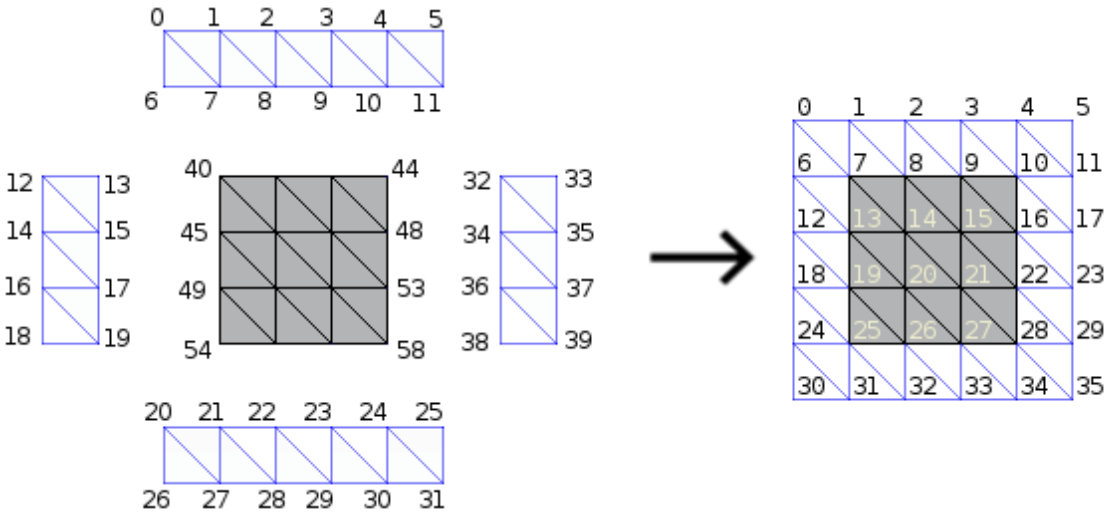



Рис. 1 – Приклад роботи алгоритму: генерація чотирьох роз'єднаних сіток з подальшим їх «зшиванням»

UDC 004.042 : 004.94

# AN APPROACH AND TOOLS FOR BUSINESS PROCESS MAPPING DIAGRAMS ANALYSIS

***A.M. KOPP[1*], D.L. ORLOVSKYI[2]***

*[1] postgraduate student of SEMIT Department, NTU «KhPI», Kharkiv, UKRAINE*
*[2] associate professor of SEMIT Department, PhD, NTU «KhPI», Kharkiv, UKRAINE*
*[*]email: kopp93@gmail.com*

Business process mapping is an approach to documenting of organizational activities, and how inputs and outputs flow through a business system. At the same time, business process modeling provides a visual way to represent process maps created by organizations. Business process maps are also called diagrams and use defined symbols depending on used modeling notation. Data flow diagrams (DFD) are one of techniques used for mapping of organization's business processes and their interaction. Business process maps, including DFD diagrams, are used for collecting, storing and sharing knowledge about organizational activities. However, business process mapping is a subjective activity, which may cause accidental or systematic errors related to a business analyst competence, lack of detailed domain description etc. Hence, the problem of business process diagrams analysis, including data flow diagrams, becomes relevant and should be considered in further researches [1].

The goal of the research was to develop an approach to DFD diagrams analysis and enhancement, which allows defining DFD diagram shortcomings and provide recommendations for a further diagram enhancement. Since DFD diagrams represent a system as a network of related activities, we've proposed to use the link analysis in order to evaluate relationships (data flows in DFD notation) among network nodes (elements in DFD notation – external entities, data storages and processes) [1, 2].

Hence, the matrix of interaction among DFD diagram elements may be defined in a following manner [1]:

$$X = \begin{bmatrix} X^{1}_{m,m} & X^{2}_{m,r} & X^{3}_{m,n} \\ X^{4}_{r,m} & X^{5}_{r,r} & X^{6}_{r,n} \\ X^{7}_{n,m} & X^{8}_{n,r} & X^{9}_{n,n} \end{bmatrix} = \left(x_{ij}\right) \in \mathrm{R}^{g \times g},$$

where $x_{ij}$ – a number of data flows, connecting $i$-th and $j$-th elements; $m$ – a number of external entities; $r$ – a number of data storages; $n$ – a number of processes; $g$ – a total number of data flow diagram elements, $g = n + m + r$.

Since the DFD notation considers elements of different domains (external entities, data storages and processes), we've proposed a modified network centrality coefficient, which may be calculated using the following equation [1]:

$$C''_D = \frac{\sum_{i=1}^{g}\left[ w_i \cdot \left( \max_{j \in 1,g} \left\{ C_D\left(v_i\right) \right\} - C_D\left(v_i\right) \right) \right]}{\left(g-1\right) \cdot \left(g-2\right)},$$

where $C_D(v_i)$ – a centrality coefficient of a DFD diagram's element $v_i$ defined as an out degree of the corresponding node; $w_i$ – a weight coefficient, which represents a type of the DFD diagram's element $v_i$, defined using connectivity types according to the ISO/IEC/IEEE 24765 standard.

The larger centrality coefficient is the more likely is it, that a single key element affects the remaining elements of business system described using DFD diagram. Thus, any changes on this key element could affect the remaining elements or even a whole business system. According to the DFD notation, uneven distribution of data flows may indicate process "bottlenecks" and errors related to validation rules violations such as "spontaneous generations", "black holes" and "gray holes" [1].

The following equation may be used to compare centrality coefficients among various diagram elements and get insights on uneven distribution of data flows [1]:

$$C'_D(v_i) = \frac{\deg^+(v_i)}{g-1} = \frac{\sum_{j=1}^{g} x_{ij}}{g-1}.$$

According to the described approach, tools used to support data flow diagrams analysis process (fig. 1) under the business process management (BPM) system Bizagi have been developed. These tools include the following process automated using Bizagi, web application integrated with the Bizagi database, and Bizagi widget used to interact with the web application and display analysis results [2].

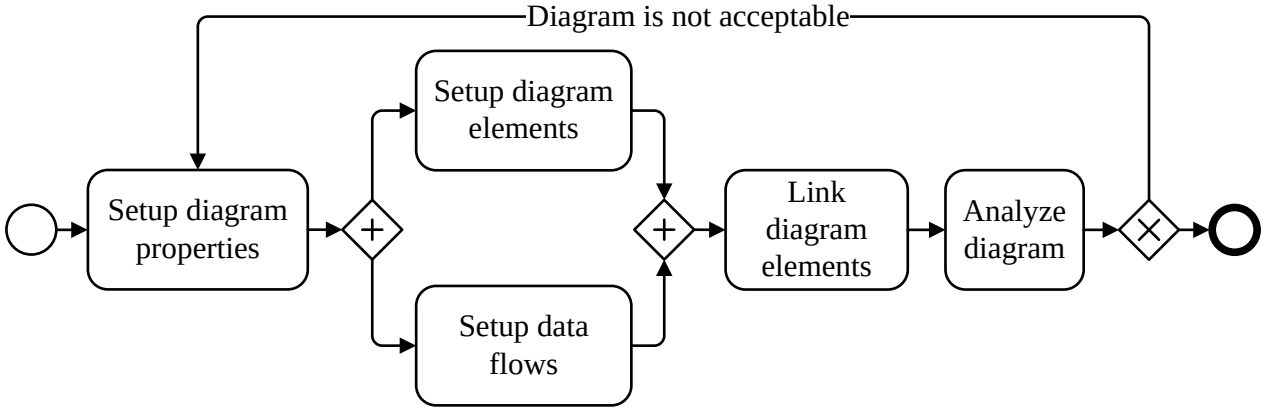



Fig. 1 – The DFD diagram analysis process modeled using Bizagi BPM system

Proposed approach and tools allow to extending BPM system Bizagi features in order to perform the analysis and enhancement of DFD diagrams, which represent knowledge about organizational activities. Using of BPM system allows avoiding issues related to interaction with legacy systems [2]. Future research will be focused on another business process mapping techniques such as IDEF0, BPMN (Business Process Model and Notation) and EPC (Event-driven Process Chain).

**References:**

**1**. *Kopp, A.* Разработка подхода к анализу и оптимизации диаграмм потоков данных / *A. Kopp, D. Orlovskyi* // ScienceRise. – 2017. – Vol. 7 – P. 33 – 42.

**2**. *Kopp, A.* Розробка інструментальних засобів для підтримки процесу аналізу діаграм потоків даних / *A. Kopp, D. Orlovskyi* // ScienceRise. – 2017. – Vol. 12 – P. 48 – 53.

УДК 004.7

# МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАГРУЗКИ WEB-СЕРВЕРА С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

***А.В. КОРКОШКО*[1*], *Е.П. ЧЕРНЫХ*[2]**

[1] *магистр кафедры вычислительной техники и программирования, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[2] *доцент кафедры вычислительной техники и программирования, канд. физ.-мат. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[*] *email: andreydemosoft@gmail.com*

В настоящее время web-приложение быстро меняется. Как с точки зрения внутренних (новые функции и технологии), так и с точки зрения внешних (размер и активность аудитории) условий. Качественная работа приложения критически зависит от диагностики, которая выполнена своевременно и правильно. Динамика web-приложений переводит диагностику на новый уровень. Важно не только знать все о системе, но и максимально быстро об ее изменениях.

Основное правило настройки мониторинга – проверять как можно больше показателей системы. Главная задача мониторинга – сообщать о проблемах системы. Однако, знания текущего статуса работы системы недостаточно для того, чтобы делать прогнозы. Проблему лучше предупредить, чем ее решать. Для этого необходимы системы сбора и хранения исторических данных об изменении показателей. Такие системы работают и как статусные, но обычно они собирают намного больше показателей и хранят всю историю их изменений. Выполненная аналитика исторических данных позволит прогнозировать необходимость масштабирования.

На основе таких исторических данных можно обучить нейронную сеть для вычисления нагрузки на сервер. Для этого нужно:

1. Протестировать метод, в котором предварительно обученная сеть будет вычислять загруженность сервера от 0 до 1 при загрузке CPU, диска и сетевого трафика.

2. Выполнить прогнозирование времени ответа сервера на основе исторических данных.

Для обучения сети будем использовать:

– входные параметры: загрузка CPU; загрузка диска и загрузка сетевого адаптера; время суток; день недели; ресурс (сервис web-приложения).

– выходные параметры: время ответа сервера.

Мониторинг и прогнозирование с помощью нейронный сетей позволит быстро узнавать об изменениях и о сбоях в работе приложения, проверять все компоненты системы на корректность их работы.

УДК 519.688

# РЕАЛІЗАЦІЯ ВИЗНАЧЕНЯ ПОТУЖНОСТІ СИГНАЛУ НА ОСНОВІ ТЕСТОВОЇ *V*-СТАТИСТИКИ В LABVIEW

***І.М. КОРЖОВ*[1*]**

[1]*аспірант кафедри ІВТС, НТУ "ХПІ", Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: korgiov_igor@mail.ru*

В статті розглянута комп'ютерна реалізація визначення потужності сигналу на основі *V*-статистики в середовищі розробки LabView для задачі альтернативної діагностики (згідно з [1, 3]) станів складних промислових об'єктів.

*V*-статистика відображує енергетичну складову сигналу об'єкта діагностики ($X(t_i)$), а саме потужність, та визначається за формулою:

$$V = \frac{1}{\sqrt{0.5K_E + 1}} \sum_{i=1}^{n} \left( \frac{\varepsilon_i^2}{\sigma_0^2} - 1 \right) \qquad (1)$$

де $\varepsilon_i$ – центроване значення сигналу $X(t_i)$, $\sigma_0^2$ – дисперсія сигналу $X(t_i)$ для стану $S_0$ (нормальний стан роботи об'єкта діагностики), $K_E$ – кумулятивний коефіцієнт ексцесу сигналу $X(t_i)$, якщо стан об'єкта діагностики $S_0$.

Комп'ютерна реалізація цієї статистики засобами LabView виконана у вигляді віртуального приладу (далі – ВП), піктограма та блок діаграма наведено на рис. 1.

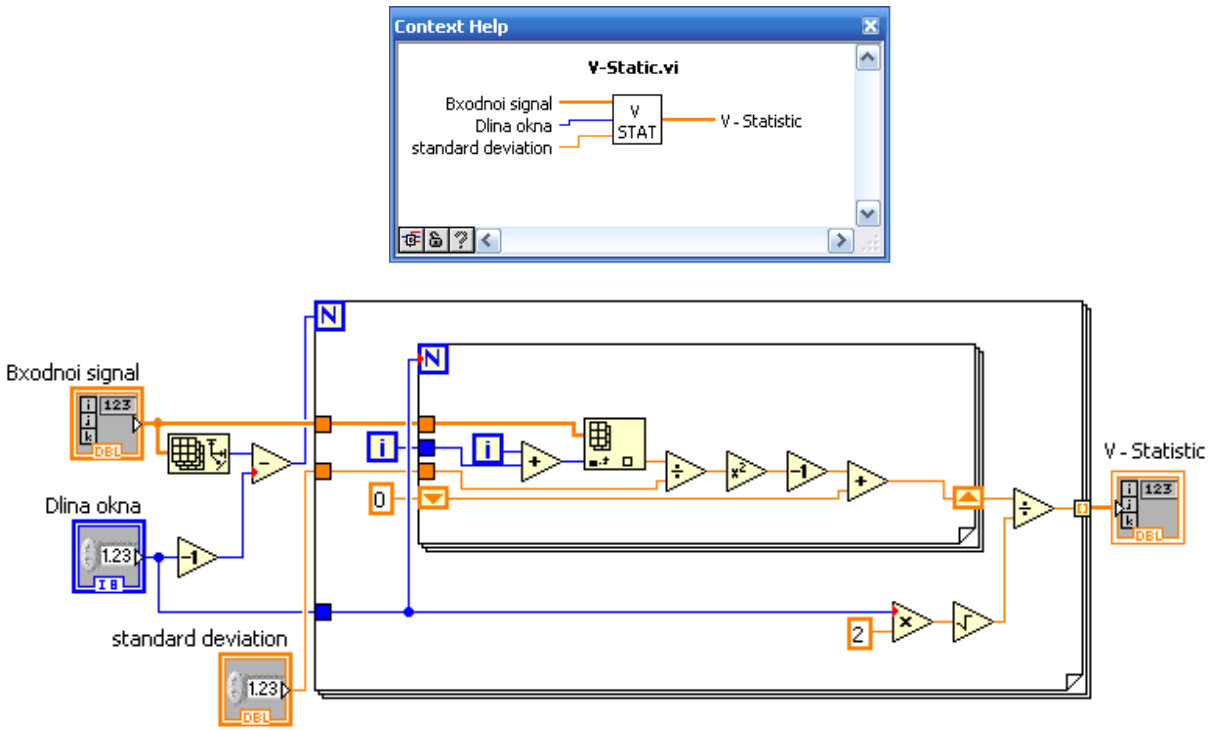



Рис. 1 – блок діаграма ВП *V* -статистики

ВП *V*-статистика має три вхідних змінних (див. рис. 1):

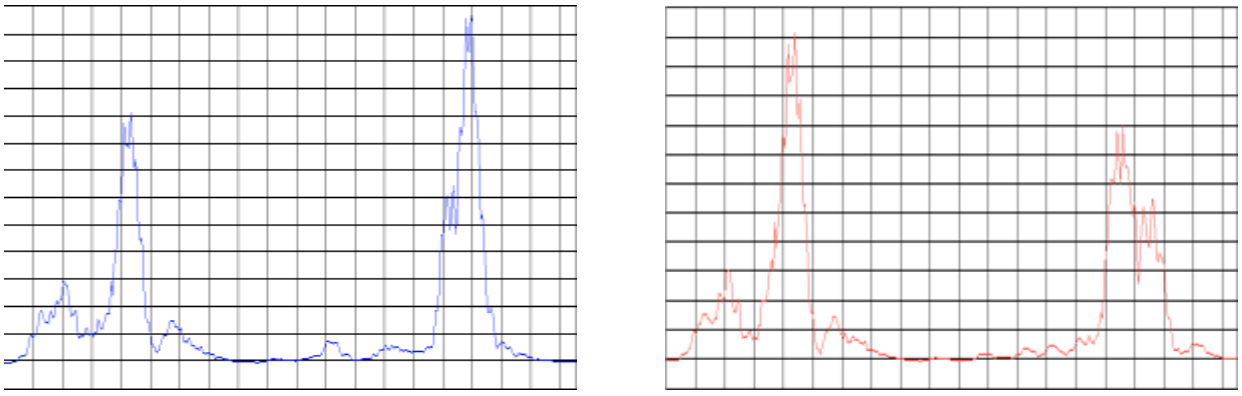
1) вхідний сигнал, представлений одновимірним масивом змінних типу double (речові числа з плаваючою комою, 64 біта);

2) довжина вікна *n* (змінна типу byte, 8 біт, яка може приймати цілочисельні значення від 1 до 127);

3) дисперсія вихідної вібрації (змінна типу double, числа з плаваючою комою, 64 біта).

Вихідний сигнал ВП – це обчислені значення *V*-статистика у вигляді одновимірного масиву змінних типу double (речові числа з плаваючою комою, 64 біта).

Опробування ВП проводилось на сигналах з датчиків вібрації, що буди встановлені на дизельному двигуні, згідно з [2]. Результати застосування ВП *V*-статистика для вібросигналів, що відповідають робочому а) і несправного стану б) паливної системи дизельних двигунів наведені на рис. 2.



а) б)

Рис. 1 – *V*-статистики для вібросигналів, що відповідають робочому а) і несправного стану б) паливної системи дизельних двигунів

Запропонована в статті комп'ютерна реалізація визначення потужності сигналу на основі *V*-статистики в середовищі розробки LabView продемонструвала на практиці свою відповідність задачі альтернативної діагностики (згідно з [1, 3]) станів складних промислових об'єктів.

**Список літератури:**

1. Щапов П. Ф. Синтез информационной модели процедуры альтернативной функциональной діагностики / П. Ф. Щапов, Р. П. Мигущенко // Приборы и методы измерений. – Минск. – 2014. – Вып. 2. С. 94 – 100.

2. Мигущенко Р. П. Експериментальна перевірка моделі оптимізації простору діагностичних параметрів при вейвлет-перетвореннях вібросигналів дизельних агрегатів / Р. П. Мигущенко // Вісник Національного транспортного університету. – Київ. – 2013. – №28. – С. 343 – 350.

3. Мигущенко Р. П. Структурно-алгоритмічна оптимізація систем вібродіагностики за критерієм мінімуму імовірності помилки / Р. П. Мигущенко // Метрологія і прилади. – 2014. – №1. – С. 168 – 171.

УДК 004.021

# ИЗУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОДВИЖЕНИЯ САЙТОВ В ПОИСКОВЫХ СИСТЕМАХ

***Д.П. КОСТЮЧЕНКО*[1*], *А.В. СТАТКУС*[2]**

[1] *магистрант кафедры МИТС, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры МИТС, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: kostuchenko2245@gmail.com*

Понятие Search Engine Optimization (SEO), или поисковая оптимизация появилось и получило своё развитие в середине 90-х годов одновременно с поисковыми системами. Почти за 30 лет своего существования поисковые алгоритмы стали гораздо сложнее, и сейчас поисковым роботам необходимо отслеживать не десятки, как ранее, а тысячи факторов, для того что бы определить насколько качественный и информативный контент предлагает сайт для посетителя. Таким образом, изучение и применение методов поисковой оптимизации, как никогда ранее актуально для продвижения сайта любого направления.

Изученные методы оптимизации можно разделить на два основных вида.

Внутренняя оптимизация направлена на общее улучшение сайта. Сюда входит чёткая структуризация, использование уникального контента, создание карты сайта, соответствие текстов под запрос пользователя, внутренняя перелинковка, хороший трафик, высокое доверие поисковых машин к сайту, отслеживание некачественных ссылок и грамотное составление семантического ядра.

Важную часть среди них занимает оптимизация контента, подразумевающая размещение в тексте необходимого количества ключевых слов. Возможно также увеличение веса ключевых слов путём выделения их жирным шрифтом.

К способам внутренней оптимизации также причисляется работа над адресами сайтов и файлом robots.txt.

Внешняя оптимизация – это распространение информации о существующем сайте, достигаемое за счёт проведения рекламных кампаний и других технологий маркетинга. Сюда также можно отнести регистрацию ресурсов в крупных каталогах, создание и продвижение сообществ посвященных сайту в социальных сетях и осуществление статейного продвижения, которое заключается в том, что в статьях на посторонних ресурсах присутствует ссылка на продвигаемый сайт.

**Список литературы:**

**1**. *Севостьянов И.О.* Поисковая оптимизация: практическое руководство по продвижению сайта в Интернете 3-е издание // Питер Пресс. – 2016. – С. 270.

**2**. *Бабаев А.Б.* Создание сайтов / *Евдокимов Н.В., Боде М.М.* // Питер Пресс. – 2014. – С. 410.

УДК 519.254

# РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ

***О.Г. КОТОВА*[1*], *С.В. КОВАЛЕНКО*[2], *С.М. КОВАЛЕНКО*[3]**

[1] *магістрант кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[3] *доцент кафедри кібернетики, канд. техн. наук, ХНТУСГ ім. П. Василенка, Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: oly6287@gmail.com*

Повна і достовірна статистична інформація є тією необхідною основою, на якій базується процес управління економікою. Вся інформація, що має народногосподарську значимість, в кінцевому рахунку обробляється та аналізується за допомогою статистики. На всіх стадіях дослідження статистика використовує різні методи.

Майже в кожній області зустрічаються явища, які цікаво і важливо вивчати в їх розвитку і зміні у часі. Часові ряди, як правило, виникають в результаті вимірювання деякого показника. Це можуть бути як показники (характеристики) технічних систем, так і показники природних, соціальних, економічних та інших систем.

На сьогодні все більше набуває популярності такий напрям як Data Mining. Data Mining – це мультидисциплінарна область, що виникла і розвивається на базі таких наук як прикладна статистика, розпізнавання образів, штучний інтелект, теорія баз даних та інших. Однією з її задач є прогнозування даних, що є важливим елементом організації управління як окремими суб'єктами, так і економіки в цілому.

Основою для прогнозування служить інформація, що зберігається в базі даних та в подальшому може бути представлена у вигляді часових рядів. Часовий ряд – це послідовність спостережуваних значень будь-якої ознаки, упорядкованих у невипадкові моменти часу [1]. На базі цього існує напрям, що має назву Time Series Data Mining (Data Mining часових рядів). За однією з класифікацій часові ряди поділяються на стаціонарні та нестаціонарні. Стаціонарним часовим рядом називається такий ряд, який залишається в рівновазі щодо постійного середнього рівня. Решта часових рядів є нестаціонарними. У промисловості, торгівлі, в економіці, де прогнозування має важливе значення, багато часових рядів є нестаціонарними.

За оцінками зарубіжних і вітчизняних фахівців налічується понад сто методів та моделей прогнозування, в зв'язку з чим виникає задача вибору методів, які давали б адекватні прогнози для досліджуваних процесів або систем. Загалом методи прогнозування можна розділити на три широкі класи:

1. Прогнозування на основі суджень, тобто, прогнозування, що ґрунтується на суб'єктивних судженнях (оцінках), інтуїції, поглиблених знаннях конкретної області та іншій інформації, що має відношення до прогнозування процесу – так зване передбачення;

2. Методи прогнозування на основі використання часового ряду однієї змінної, тобто на основі авторегресії, авторегресії з ковзним середнім та авторегресії з ковзним середнім з моделлю тренду;

3. Методи прогнозування на основі використання часових рядів декількох змінних.

В ході виконання роботи був зроблений ретроспективний прогноз часового ряду тривалості життя в Україні за останні п'ятдесят п'ять років чотирма методами. При цьому виникає проблема вибору моделі. Тому більш універсальною представляється ідея спільного застосування декількох алгоритмів прогнозування [2].

Нехай для прогнозування часового ряду $y(t)$ використовуються $p$ алгоритмів, $b_i(t)$ – прогноз $i$-го алгоритму на момент часу $t$. Знайдемо точний прогноз $a(t)$ як лінійну комбінацію $b_p$ [2]:

$$a(t) = \sum_{i=1}^{p} w_{it} b_i(t), \quad \sum_{i=1}^{p} w_{it} = 1, \quad t = 1, \dots, T. \qquad (1)$$

Ваги алгоритмів $w_{it}$, що використовуються для прогнозування у момент часу $t$, обчислюються за даними передісторії $[1, \dots, t-1]$.

Адаптація вагових коефіцієнтів робиться за наступною формулою:

$$w_t = argmin \sum_{\tau=1}^{t-1} \theta^{t-\tau-1} \left( \sum_{i=1}^{p} w_i b_i(\tau) - y(\tau) \right)^2 + \lambda \sum_{i=1}^{p} (w_i - w_{i,t-1})^2,$$

де мінімум береться по вектору ваг $w = (w_1, \dots, w_p)$, які відповідають умові нормування (1). Параметр $\theta$ – це коефіцієнт «забування» передісторії, $\lambda$ – коефіцієнт регуляції (згладжування). Другий доданок є штрафом за відхилення вектору ваг $w_t$ від вектору ваг $w_{t-1}$ у попередній момент часу.

Метою роботи було створення програмного забезпечення для аналізу статистичної інформації. У ході були розглянуті часові ряди, їх місце в новій області – Data Mining. Був проведений аналіз методів та моделей для прогнозування часових рядів. Розглянута проблема вибору адекватної моделі. Запропоновано алгоритм для динамічної адаптації композиції моделей прогнозування. Створено програмне забезпечення, що робить композиції на основі базових алгоритмів та за допомогою вагових коефіцієнтів, що динамічно адаптуються, знаходить найбільш точний прогноз.

**Список літератури:**

**1**. *Красс М.С.* Математика для экономистов / *М.С. Красс, Б.П. Чупрынов.* – СПб. : Питер, 2016 – 426 с.

**2**. *Дуброва Т.А.* Статистические методы прогнозирования в экономике. / *Т.А. Дуброва, М.Ю. Архипова.* – М. : МЭСИ, 2004 – 68 с.

УДК 681.51:621.574:661.53

# ЧИСЕЛЬНА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНО ЗВ'ЯЗАНИХ НЕВИЗНАЧЕНОСТЕЙ У ВИПАРНИКАХ АБСОРБЦІЙНО-ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК ВИРОБНИЦТВА АМІАКУ

***Я.О. КРАВЧЕНКО*[1*], *В.О. ЛЕОНТЮК*[2], *А.К. БАБІЧЕНКО*[3]**

[1] *аспірант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[3] *професор кафедри АТС та ЕМ, к.т.н., НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: kravchenko_y_o@ukr.net*

Блок вторинної конденсації виробництва аміаку працює в умовах постійних сезонних та добових змін зовнішнього теплового навантаження внаслідок застосування на попередній стадії первинної конденсації повітряного охолодження. Величину конденсації на виході блоку первинної концентрації, а отже і на вході випарника, як відомо, визначають тиск P та температура T первинної конденсації. Однак в умовах постійного коливання температури та вологості атмосферного повітря ці величини мають випадковий характер, що, в свою чергу, впливає на значення концентрації $\xi_{NH_3}$. Як встановлено раніше [1], підвищення цієї концентрації впливає не тільки на збільшення теплового навантаження, а внаслідок утворення додаткового термічного опору і на зниження коефіцієнту теплопередачі K. Тобто на невизначеність коефіцієнта теплопередачі впливає чисельна оцінка невизначеності концентрації аміаку на вході випарника. Однак інформація по чисельній оцінці взаємопов'язаних невизначеностей не виявлена в літературі і вимагає розробки окремого алгоритму для створення адекватної математичної моделі. Таким чином, чисельна оцінка встановлених невизначеностей та їх взаємозв'язок набуває особливого значення.

За результатами обробки експериментальних даних по концентрації аміаку у ЦГ з використанням пакету програми Statistica було отримано рівняння:

$$\xi_{NH_3} = 22{,}068 - 0{,}6272 \cdot P + 0{,}05245 \cdot T.$$

За критерієм Фішера отримане рівняння достатньо адекватно характеризує процес. Похибка апроксимації не перевищує 6 %.

Отримання цього рівняння є суттєвим етапом у створенні адекватної математичної моделі випарника.

**Список літератури:**

**1.** System analysis of the secondary condensation unit in the context of improving energy efficiency of ammonia production / Babichenko A., Velma V., Babichenko J., Kravchenko Y., Krasnikov I. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 2, Issue 6 (86). P. 18–26. doi: 10.15587/1729-4061.2017.96464

УДК 681.5

# РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСА ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТОКІВ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

***В.І. КРИВКО*[1*]*, І.Г. ЛИСАЧЕНКО*[2]

[1] *магістрант кафедри АТС і ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри АТС і ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: vikit33@gmail.com*

Охорона навколишнього природного середовища та раціональне використання водних ресурсів здобувають на Україні винятково важливе значення. Розвиток виробництва викликає необхідність у запобіганні негативного впливу виробничих стічних вод на водойми. Особливо це ставиться до регіонів з недостатньою забезпеченістю водними ресурсами. В галузі очищення стічних вод основним напрямком є розробка водовідвідних і водоочисних систем, що використовують сучасні методи очищення, автоматизацію процесів водоочищення і можливість організувати повторне використання води. Стічні води виробництва містять неорганічні кислоти, луги, солі важких металів, нафтопродукти та поверхнево-активні речовини. Очищення забруднених стічних вод є обов'язковим технологічним процесом перед скиданням стоку за територію підприємства [1].

Метою даних пропозицій є: визначити основні забруднюючі речовини у виробничих і господарсько-побутових стоках заводу, запропонувати технологічні схеми очищення стоків і об'ємно-планувальні рішення розміщення очисних споруджень на території заводу. В основу технологічних рішень, викладених у пропозиціях, поряд з використанням існуючих методів і устаткування, закладені прогресивні технологічні і конструктивні рішення і розробки по очищенню стоків, що відповідають останнім досягненням в області електрохімії, поділу фаз, фільтрування через полімерні матеріали, тощо щодо технології водоочищення.

В доповіді запропоновані пропозиції, які призначені для визначення принципових технологічних рішень щодо впровадження комплексу очисних споруджень виробничих і господарсько-побутових стоків. Система автоматизації побудована за дворівневою схемою та є розподіленою. На нижньому рівні керування процесом очищення здійснюється за допомогою програмованого логічного контролеру VIPA S313. Другий рівень реалізований шляхом використання SCADA-системи ZENON V7, яка є людино-машинним інтерфейсом. Функціонально людино-машинний інтерфейс забезпечує постійний контроль за процесом водоочищення з боку оператора технологічного устаткування.

**Список літератури:**

**1**. Очистка производственных сточных вод / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов // М.: Стройиздат, 1985. – 336 с.

УДК 519.6

# ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ СИСТЕМ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ ЕЛЕКТРОННОЇ ЧЕРГИ В ЦЕНТРІ НАДАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПОСЛУГ

***О.Ю. КУЦЕНКО*[1*], *В.С. ЄСІЛЕВСЬКИЙ*[2]**

[1] *магістрант кафедри ПМ, ХНУРЕ, Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ПМ, канд. техн. наук, ХНУРЕ, Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: kutsenko456@gmail.com*

Центр надання адміністративних послуг – це державна установа з надання різноманітних адміністративних послуг за принципом «єдиного вікна» та «прозорого офісу». В центрі надання адміністративних послуг послуги надаються через адміністратора шляхом його взаємозв'язка з суб'єктами надання адміністративних послуг.

В центрі надання адміністративних послуг знаходяться не більше чотирьох серверів, на яких зберігається вся інформація о клієнтах та послугах які вони замовляли. На сьогоднішній день у зв'язку з тим що кожен центр надання адміністративних послуг має свою кількість адміністраторів, то беремо до уваги, що в середньому може бути від 45 до 100 адміністраторів (вікон для обслуговування клієнтів) в центрі надання адміністративних послуг.

На сьогоднішній момент, такі системи, як електронна черга, активно застосовуються в самих різних сферах. Використання електронних систем зручно, як для самих клієнтів різних установ, так і для власників. Майже кожна людина стикалася із заповненням декларації або сплатою податків, в звітні періоди кількість таких звернень різко зростає в зв'язку з цим з'являються довгі черги, виникає дискомфорт і погіршується якість в обслуговуванні.

Досліджувана тема заснована на описі роботи теорії систем масового обслуговування. Система масового обслуговування – це система, що займається обслуговуванням заявок (вимог). Найчастіше системи масового обслуговування можна зустріти у виробництві, бізнесі, сфері послуг. Прикладами систем масового обслуговування можуть служити квиткові каси, магазини, податкові, кафе [1].

Система масового обслуговування поділяється на систему масового обслуговування з відмовами і систему масового обслуговування з чергою.

Як правило, в задачах теорії систем масового обслуговування вхідний потік заявок (вимог) вважають пуассоновим (найпростішим).

За статистикою реальних звернень визначаємо параметр пуассонового розподілу і проводимо імітаційне моделювання для визначення часу в черзі для різних значень кількості адміністраторів.

Для такого потоку частота надходжень заявок в систему підкоряється закону розподілу Пуассона. Ймовірність надходжень $k$ заявок за час $t$ обчислюється за формулою:

$$P_k(t) = \frac{(\mu t)^k}{k!} e^{-\mu}.$$

Важливою характеристикою будь-якої системи є час обслуговування заявок в системі. Час обслуговування однієї заявки – випадкова величина, вона може бути описана законом розподілу.

В даній темі буде обговорюватися система масового обслуговування з чергами.

Для початку потрібно розрахувати середній час очікування вимогам початку обслуговування в системі:

$$t_{об} = \frac{P_n}{\mu(n-a)},$$

та середню довжину черги:

$$I_{ср} \frac{\alpha P_n}{n\left(1-\frac{a}{n}\right)} \frac{\alpha^{n+1}}{n!n\left(1-\frac{a}{n}\right)^2} P_0 : \left(\frac{a}{n} < 1\right).$$

Для системи масового обслуговування з чергою середнє число зайнятих каналів не збігається із середнім числом заявок, що знаходяться в системі: остання величина відрізняється від першої на середнє число заявок, що знаходяться в черзі [2].

Середнє число заявок в черзі можна обчислити безпосередньо, як математичне сподівання дискретної випадкової величини, множачи будь-яке можливе число заявок на ймовірність того, що саме це число заявок буде в черзі, і складаючи результат отримаємо:

$$\bar{r} = 1 \cdot p_{n+1} + 2 \cdot p_{n+2} + \ldots + m \cdot p_{n+m} = 1 \cdot \frac{\rho^{n+1}}{nn!} p_0 + 2 \cdot \frac{\rho^{n+2}}{n^2 n!} p_0 + \ldots +$$

$$+ m \cdot \frac{\rho^{n+m}}{n^m n!} p_0 = \frac{\rho^{n+1} p_0}{nn!} \left[1 + 2\frac{\rho}{n} + 3\left(\frac{\rho}{n}\right)^2 + \ldots + m\left(\frac{\rho}{n}\right)^{m-1}\right].$$

Якщо заявка застане не всі канали зайнятими, їй взагалі не доведеться чекати. Якщо заявка прийде в момент, коли всі *n* канали зайняті, а черги не має, їй доведеться чекати.

Застосування системи масового обслуговування та імітаційного моделювання зроблено для різних сезонів (літо/зима) що дозволяє визначити потребу в персоналі.

**Список літератури:**

**1**. *Гнеденко, Б. Б.* Введение в теорию массового обслуживания / *Б. Б. Гнеденко, И.Н. Коваленко* // М.: Наука. – 1966. – С. 432.

**2**. *Ивченко, Г. И.* Теория массового обслуживания / *Г. И. Ивченко, В.А. Каштанов, И.Н. Коваленко*// М.: Высшая школа. – 1982.– С. 304.

УДК 004.4

# РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ

***Р.Р. ЛАВЩЕНКО*[1*]*, О.О. ВОДКА*[2]

[1] *студент кафедри ДММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ДММ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: vincitoremonster1402@gmail.com*

Різноманітні матеріали, а саме: метали і їх сплави широко використовуються для виготовлення інструментів, устаткування, різних машин, будівельних конструкцій, застосовуються в промисловості і так далі. Достаток металів не лише розкриває великі можливості для їх застосування, але і ставить завдання їх класифікації залежно від їх хімічного складу, властивостей і способу застосування у виробництві.

Подібні класифікації можуть займати дуже великі об'єми інформації і не мати якої-небудь структури, тому хорошим рішенням в даному випадку є організація інформації в реляційну базу даних, наприклад, за допомогою СУБД MySQL. Використана база даних приведена до третьої нормальної форми і має 9 таблиць-сутностей для опису різноманітних властивостей матеріалів.

В роботі пропонується розробити веб-сайт на основі бази даних, який би дозволяв в зручному виді отримати доступ до інформації о різних типах металів, виконати пошук матеріалу по назві та підібрати схожі по хімічному складу, а також подивитися залежності між властивостями матеріалів у графічному вигляді.

Для виконання поставлених задач були використані мікрофреймворк Flask для мови програмування Python (серверна частина) і фреймворк Twitter Bootstrap (клієнтська частина). Пошук інформації про матеріали та заповнення бази даних були виконані з використанням бібліотеки BeautifulSoup мови програмування Python.

Функція інтелектуального пошуку доступна для кожного матеріалу та дозволяє користувачам знайти найбільш наближені за хімічним складом метали до заданого. Розділ Data Visualization надає можливість отримати графічне відображення деяких залежностей між властивостями металів. Розділ Articles містить тематичні статті, які можуть бути прочитані усіма користувачами. Додатково для зареєстрованих користувачів доступна функція додавання и редагування своїх власних статей.

**Список літератури:**

**1**. *Гринберг М.* Разработка веб-приложений с использованием Flask на языке Python/ *М. Гринберг* // ДМК Пресс. – 2014. – С. 272.

**2**. *Dale K.* Data Visualization with Python and JavaScript/ *K. Dale* // O'Reilly Media. – 2016. – p. 559.

УДК 681.5

# РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЕКТУВАННЯ ЛЮДИНО-МАШИННОГО ІНТЕРФЕЙСУ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВОДОПІДГОТОВКИ З ВИКОРИСТАННЯМ SCADA-СИСТЕМИ МАСТЕР-СКАДА

***О.С. ЛАЗОВСЬКИЙ*** [1*], ***І.Г. ЛИСАЧЕНКО*** [2]

[1] *магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: aslkit33@gmail.com*

Відкладення накипу на стінках парових котлів веде до перевитрати палива за рахунок зниження коефіцієнтів теплопередачі. Крім того, шар накипу здатний викликати перегрів стінок і аварії котла. Тому, усунення накипу є важливим процесом, який не можливий без проведення спеціальних заходів з підготовки води. Водопідготовка складається із трьох стадій: грубе очищення, тонке посвітління та деаерація. Ефективний процес очищення води забезпечується розробленням системи автоматизації цього процесу [1].

Для відділення водопідготовки загальними завданням системи автоматизації є: отримання первинної інформації про стан технологічного процесу та обладнання, оперативне управління і контроль роботи усіх ділянок виробництва, підтримка заданих режимів роботи системи і об’єктів, а також оптимізація параметрів технологічних процесів, оперативне виявлення і сповіщення про аварії, що відбуваються; заощадження енергетичних та матеріальних ресурсів. Кожне з перерахованих завдань вирішується з використанням мікропроцесорної техніки, яка практично у всіх випадках здійснює управління швидше і надійніше, ніж будь-які звичайні аналогові засоби автоматизації.

Автоматична підтримка оптимальних режимів роботи відділення водопідготовки має велике значення, тому що при цьому підвищуються якість і знижується його вартість, знижується ймовірність аварійних ситуацій. При цьому автоматичне регулювання процесу водопідготовки забезпечує безперервну підтримку заданого режиму роботи устаткування без втручання обслуговуючого персоналу, що надає значний ефект.

Розподілена система керування відділенням водопідготовки будується за ієрархічним принципом та містить три рівні. При цьому враховується територіальне розміщення об’єктів керування та відстані між шафами керування та виконуючими механізмами на місцях їх становлення і відстань до місця розміщення оператора та диспетчера відділення водопідготовки.

На першому рівні за допомогою пристроїв зв’язку з об’єктом (ПЗО) первинні електричні сигнали від датчиків перетворюються в цифровий вигляд. Ці функції реалізуються за допомогою модулів введення аналогових сигналів МВ110-224.8А виробництва ТОВ «ВО ОВЕН» (м. Харків, Україна). Основним приладом який здійснює регулювання, контроль та керування є програмований

логічний контролер ПЛК160-220 теж виробництва ТОВ «ВО ОВЕН». Усі модулі з'єднані з керуючим пристроєм каналом зв'язку з інтерфейсом RS-485. Передавання даних від контролера до автоматизованого робочого місця (АРМ) оператора здійснюється за допомогою інтерфейсу Ethernet [2].

Управління модулями, їх конфігурування та збір і обробка оперативної інформації реалізована за допомогою SCADA-системи Мастер-СКАДА. Спеціальне програмне забезпечення встановлюється на ПК, який виконує функцію АРМ чергового диспетчера. Доступ SCADA-системи до даних в ПЛК160-220 здійснюється за допомогою OPC-технології через розподілену мережу з інтерфейсом Ethernet по протоколу ModBus-TCP.

Конфігурування модулів здійснюється за допомогою спеціальних програм-конфігураторів також безпосередньо по послідовному інтерфейсу RS-485 або по Ethernet 10/100 Мб/с з боку інжинірингового ПК.

Інтегроване середовище Мастер-СКАДА надає можливість створення операторського інтерфейсу АРМ з відображенням головного вікна відділення водопідготовки та додаткових вікон з відображенням процесів, що відбуваються на кожному апараті.

Після запуску профайлера на екран монітора АРМ буде завантажена головний екран з мнемосхемою процесу водопідготовки. На головному екрані відображені основні апарати та трубопроводи потоків та додаткових сполук з вікнами, на яких в реальному часі показані основні технологічні параметри.

Для управління моделями арматури і визначення їх стану, а також для фіксації аварійних ситуацій використовуються FBD-блоки «Управління засувкою (ZDV)», «Управління пристроєм типу «двигун» (MOTOR)», «Імпульсний регулятор (IREG)», «Управління клапаном (KLP)», «Управління групою пристроїв типу «двигун» (SBRK)». У нижній частині мнемосхеми знаходяться кнопки виклику вікон компонентів. Компонент має два інформаційні вікна, які вибираються після натиснення на кнопку правою клавішею миші. Перше вікно містить інформацію про компонент, друге – список аварійних ситуацій, який дозволяє імітувати помилки компонента.

Елементи мнемосхеми, такі як засувки, крани, насоси, мішалки, тощо, мають «Вікно управління», яке викликається натисненням на відповідний компонент мнемосхеми. Вікно управління може містити різні графічні елементи управління і індикації параметрів залежно від функціональних можливостей і режимів роботи об'єкту. В результаті проектування людино-машинного інтерфейсу в SCADA-системі Мастер-СКАДА було розроблено АРМ оператора та диспетчера відділення водопідготовки котлоагрегату.

**Список літератури:**

**1.** *Беликова С.Е.* Водоподготовка: Справочник. / *Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова.* // М.: Аква-Терм. – 2007 – 240 с.

**2.** *Бабіченко А.К.* Мікропроцесорні засоби в автоматизованих системах керування технологічними процесами/ *Бабіченко А.К., Красніков І.JL, Бабіченко Ю.А., Вельма В.І., Лисаченко І.Г., Подустов М.О., Дзевочко О.М.*; за ред. А.К. Бабіченка. // Х.: Видавництво ТОВ "Водний Спектр Джі-Ем-Пі" – 2016. – 440 с.

УДК 62-404.1

# РОЗРОБКА ЕВРИСТИЧНОГО АНАЛІЗАТОРА ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА

***А.А. ЛЕМІШКА*[1*], *Ю.В. ХОМЯК*[2], *С.М. ГРИГОРЕНКО*[2]**

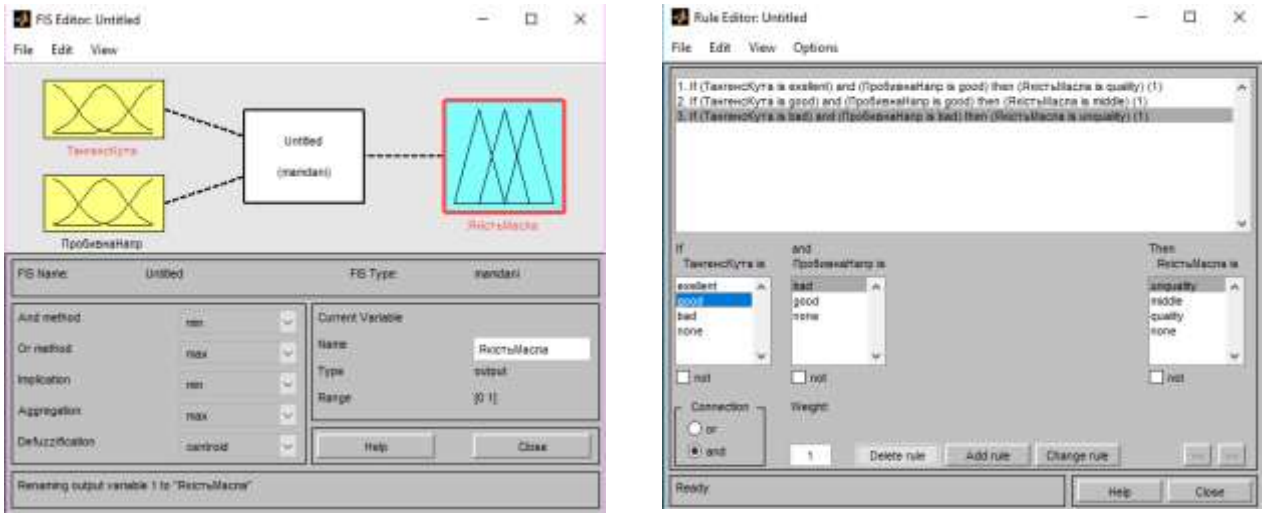
[1] *магістрант кафедри КРСКД, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри КРСКД, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: Tosic160717@gmail.com*

Трансформаторне масло – специфічний вуглеводородний продукт, на який покладені основні функції по ізоляції й теплозняттю активних втрат у трансформаторі. У процесі експлуатації рідкий діелектрик піддається впливу високої напруженості електричного й температурного полів, а також перебуває в безперервному контакті з конструктивними елементами трансформатора. Неминуче старіння трансформаторного масла визначає надійність всієї електроенергетики в цілому, тому без модернізації методів контролю стану трансформаторного масла забезпечити безаварійну роботу електроенергетики неможливо. У зв'язку із цим актуальним є розробка методів контролю трансформаторного масла для оцінки його експлуатаційних властивостей.

Стан трансформаторних масел оцінюють за результатами випробувань. У даній роботі пропонується використовувати для контролю якості трансформаторного масла апарат нечіткої логіки. Нечітка логіка (англ. fuzzy logic) – розділ математики, який є узагальненням класичної логіки і теорії множин, вперше введений Лотфі Заде в 1965 році [1] як розділ, що вивчає об'єкти з функцією належності елемента до множини, яка приймає значення у інтервалі [0, 1], а не тільки 0 або 1. На основі цього поняття вводяться логічні операції над нечіткими множинами, і формулюється поняття лінгвістичної змінної, якою виступають нечіткі множини.

Мета роботи – розробка евристичного аналізатора для контролю якості стану трансформаторного масла, проведення статистичної обробка результатів прямих багаторазових вимірів тангенса кута діелектричних втрат при 90 °С трансформаторного масла [2].

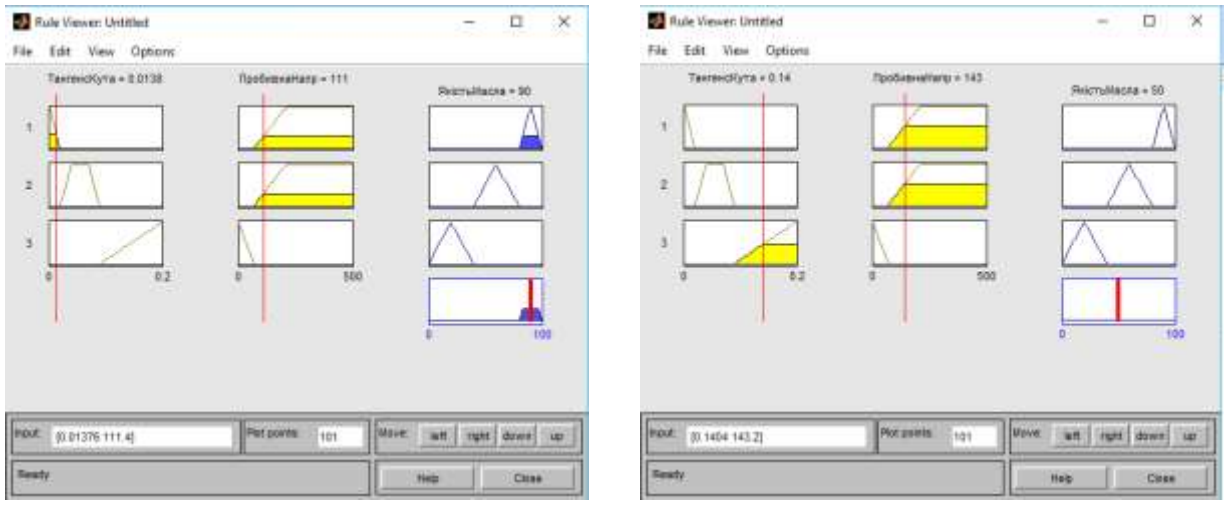
Для побудови евристичного аналізатора використано інтерфейс користувача системи fuzzy-logic і у ньому систему знань mamdani. Під час роботи трансформатора властивості масла погіршуються під впливом підвищеної температури, кисню повітря, електричного поля, металів і матеріалів твердої ізоляції. У практичній роботі діелектричні властивості масла характеризуються двома показниками: пробивною напругою й тангенсом кута діелектричних втрат. Таким чином, у моделі повинні бути два входи та один вихід. У якості першого входу обираємо тангенс кута діелектричних втрат, а у якості другого входу – пробивну напругу. У якості вихідної величини обираємо якість трансформаторного масла (рис. 1*а*). У вікні «правила» складемо правила, які характеризують кожен з параметрів (рис. 1*б*).



*а* *б*

Рис. 1 – Вікна програми fuzzy-logic: *а* –завдання вхідних та вихідних параметрів; *б* – редактор правил

З рис. 2*а* видно, що якість трансформаторного масла напряму залежить від тангенсу кута діелектричних втрат. 90% якості забезпечується при значення тангенсу кута діелектричних втрат у діапазоні до 0,02 одиниці, або до 2%. Далі стан з якістю погіршується (рис. 2*б*).



*а* *б*

Рис. 2 – Вікна значень змінних: *а* – 90% якості; *б* – 50% якості.

У роботі використано метод нечіткої логіки для контролю якості трансформаторного масла. Дослідження проводились із застосуванням чисельних методів і програм для ЕОМ, на підставі матерів, отриманих із натурних експериментів на зразках трансформаторних масел, що перебували в експлуатації.

**Список літератури:**

**1**. *Zadeh, L. A.* Fuzzy sets / *L. A. Zadeh* // Information and Control. – 1965. – №8 (3). p. 338.

**2.** *Щапов П. Ф.* Методи підвищення вірогідності контролю та діагностики стохастичних параметрів об’єктів різної фізичної природи: дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук: 05.11.13 / *П. Ф. Щапов* – Харків, 2009. – 312 с.

УДК 681.391

# ПРИСКОРЕННЯ ДЕКОДУВАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ

***О.В. ЛІПЧАНСЬКА*[1*], *С.Г. СЕМЕНОВ*[2]**

[1] *аспірант кафедри обчислювальної техніки та програмування, НТУ "ХПІ", Харків, УКРАЇНА*

[2] *завідувач кафедри обчислювальної техніки та програмування, д-р техн. наук, НТУ "ХПІ", Харків, Україна*

[*] *email: lipchoks@gmail.com*

Аналіз літератури показав, що над підвищенням оперативності та достовірності передачі мультимедійних даних працюють багато вчених [1 – 3]. При передаванні відеоінформації в режимі реального часу до її якості пред'являються більш жорсткі вимоги. Для задоволення вимог підвищення достовірності пропонується використання завадостійкого кодування при передаванні відеоданих, а для підвищення оперативності доставки пропонується скоротити час декодування відеозображення на приймаючій стороні. Для забезпечення оперативності та достовірності передачі мультимедійних даних по бездротових каналах найчастіше використовуються фонтанні коди, серед яких найбільш ефективним показав себе код Шокролахі.

Пропонується оптимізація процесу декодування коду Шокролахі, яка дозволяє отримати суттєвий виграш у часі при декодуванні мультимедійних даних. Якщо процес декодування завершується збоєм на певних етапах, стандартному декодувальнику необхідно отримати достатню кількість нових закодованих символів, щоб заново почати декодування [4]. Запропонована оптимізація полягає в використанні певних процедур, що дозволяють при збої декодування продовжити цей процес з моменту збою, не починаючи з самого початку. Також запропонована процедура, яка прискорює процес обчислень в матрицях на кожній ітерації на певному етапі декодування. Застосування даних процедур в сукупності підвищує ефективність роботи кодів Шокролахі при передачі мультимедійних даних в реальному часі по бездротових каналах, забезпечуючи таким чином підвищення важливих характеристик якості обслуговування, таких як достовірність та оперативність.

**Список літератури:**

**1**. *Shokrollahi A.* Raptor codes. Transactions on information theory, 2006.

**2**. *Shokrollahi A.* Raptor codes – foundations and trends in communications and information theory. / A. Shokrollahi, M. Luby // Foundations and Trends in Comm. and Inf. Theory, 2011.

**3**. *Васильєв В.М.* Аналіз методів передачі відеоінформації в комп'ютерних мережах. / *В.М. Васильєв, Ю.В. Гугель, І.П. Гуров* // Науково-технічний вісник інформаційних технологій, механіки і оптики, 2002.

**4**. 3GPP. 3GPP TS 26346 V741: Technical Spec Group Serv and Sys Aspects; Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Protocols and Codecs. 3GPP TechnicalSpec, 2007.

УДК 004.1032

# ЕТАП ПІДГОТОВКИ ДАНИХ ВИДІЛЕННЯ АЛГОРИТМУ З БІНАРНОГО КОДУ ДЛЯ АНАЛІЗУ БЕЗПЕКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

***Д.О. ЛИСИЦЯ*[1*], *С.Г. СЕМЕНОВ*[2], *А.О. ЛИСИЦЯ*[3]**

[1] *аспірант кафедри ОТП, НТУ "ХПІ", Харків, УКРАЇНА*
[2] *с.н.с. кафедри ОТП, д-р. техн. наук., НТУ "ХПІ", Харків, УКРАЇНА*
[3] *студентка кафедри СІ, НТУ "ХПІ", Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: lysytsia-mail@ukr.net*

Аналіз останніх світових подій, що пов’язані з інформаційною безпекою показав, що практично кожна сучасна ІТ-структура має певні уразливості до кібератак. При цьому існує певна тенденція збільшення кібератак, що досягли своєї зловмисної цілі. На погляд авторів, це в багато чому пов’язане з браком уваги, що приділяється питанням тестування безпеки програмного забезпечення (ПЗ), а також різночитанням фахівців-розробників програмного забезпечення самої сутності терміну та функцій тестування безпеки ПЗ.

Не знижуючи важливості цих принципів та не обмежуючи, вказаної в цих джерелах [1–3], основної стратегічної мети тестування безпеки ПЗ, слід зауважити що деякі організації – розробники ПЗ при тестуванні безпеки зосереджуються лише на звісних зовнішніх факторах і моделюючи різні ситуації використовують наприклад, наступні способи етичного хакінгу:

- спроби дізнатися пароль за допомогою зовнішніх засобів;
- атака системи за допомогою спеціальних утиліт, які аналізують захист;
- придушення, приголомшення системи (з розрахунком, що вона відмовиться обслуговувати інших клієнтів);
- цілеспрямоване введення помилок в надії проникнути в систему в ході відновлення;
- перегляд і аналіз несекретних даних в надії знайти ключ для входу в систему.

Таким чином, етап підготовки даних виділення алгоритму з бінарного коду є дуже важливим у процесі аналізу безпеки ПЗ.

**Список літератури:**

1. *Лисица Д.А.* Исследование технологий безопасного программирования / *Д.А. Лисица, С.Г. Семенов* // Матеріали V міжнародної НТК «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління». – 2015. – С. 63.

2. *Лисица Д.А.* Модель оценки риска разработки программного обеспечения/ *Д.А. Лисица, С.Г. Семенов* // Матеріали XV Міжн. НТК «Проблеми інформатики і моделювання». – 2015. – С. 82.

3. *Лисица Д.А.* GERT–модель начальной генерации кода кибератаки несанкционированного доступа к ресурсам компьютерной системы одноранговой сети / *Д.А. Лисица, С.Г. Семенов, А.В. Мовчан* // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – 2016. - №44 (1216). – С. 147 – 161.

УДК 004.67

# РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІТИКИ ВИКОРИСТАННЯ САЙТІВ В МАСШТАБАХ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

***С.В. ЛУЦЕНКО*[1*], *М.М. МАЛЬКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: lutsencko.sergey@gmail.com*

В умовах зростаючої конкуренції у сегменті e-commerce все більше значення набувають системи аналітики веб-сайтів.

На ринку СНД найбільш популярними є дві системи веб-аналітики – Google Analytics та Яндекс.Метрика [1]. Але у 2017 році діяльність компанії Яндекс та усіх її сервісів на території Україні була заборонена. Виникла потреба у розробці сучасної системи веб-аналітики. Ця потреба обумовлена декількома факторами.

По-перше, необхідно замінити сервіс Яндекс.Метрика. Замість Яндекс.Метрики можна використовувати сервіс Google Analytics, але він досить складний у використанні. Крім того, деякі можливості, такі як «розумні цілі» доступні для використання тільки професійним користувачам.

По-друге, основною проблемою більшості існуючих сервісів веб-аналітики є складність у використанні звичайними користувачами. Правильний аналіз та інтерпретацію даних цих сервісів може виконувати тільки професійний веб-аналітик чи маркетолог, який структурує та подає найбільш важливу інформацію для технічного спеціаліста, керівника відділу продажу чи власника бізнесу.

Третій фактор, яким обумовлена розробка власної системи веб-аналітики – необхідність обробки даних у масштабах реального часу. Така можливість є у Google Analytics. Але в цій системі у масштабах реального часу відображуються не всі показники, а інформація у підсумкові звіти поступає протягом 24-48 годин.

У випадку тестування нововведень на діючих веб-сайтах останні два фактори збільшують час аналізу та прийняття рішень з кількох годин до кількох діб. Для сайтів з великою кількістю користувачів такий час очікування збільшує вартість тестування та може призвести до великих грошових втрат.

Мета роботи – розробка сучасної системи веб-аналітики, яка задовольнить потреби власників веб-сайтів у сфері аналітики поведінки користувачів, буде працювати та формувати звіти з аналітикою у масштабах реального часу.

**Список літератури:**

**1**. Google Analytics. Детальне практичне керівництво [Електронний ресурс] // ООО «Інгейт-реклама». – 2016. – Режим доступу до ресурсу: cdn3.ingate.ru/Google_Analytics.pdf.

УДК 004.75

# SERVERLESS: СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К АРХИТЕКТУРЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

***М.А. ЛЯШЕНКО*[1*], *Г.Ю. СИДОРЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри САІТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: neiket@hotmail.com*

Веб-приложения составляют основную часть современных приложений. В эпоху, когда интернет стал доступным практически любому человеку в любой точке планеты, разработанные программные веб-приложения составляют основы современных продуктов. Сейчас невозможно представить компанию, не имеющую собственного сайта или веб-приложения, позволяющего получить доступ к основным функциям продукта в любое время.

На фоне этого технологии разработки веб-приложений развиваются немыслимыми темпами, создаются новые способы организации, технологии, языки программирования. Однако основой всех современных приложений является архитектура. От выбора правильной архитектуры зависит не только скорость и удобство доступа и разработки, но и весь успех продукта.

Целью данной работы является ознакомление с современными способами организации архитектуры веб-приложений, их сравнение и аргументированный выбор архитектуры для разработки программного продукта.

Изначально, наиболее используемым подходом была монолитная архитектура, позволяющая строить огромные приложения, состоящие из множества функциональных частей в рамках одной большой структуры. Одним из основных преимуществ этого подхода является независимость от каких-либо сторонних ресурсов в пользу организации всего продукта в рамках одного приложения.

На смену монолитной архитектуры пришел микросервисный подход. В нем используется абсолютно иная стратегия организации. В данном подходе широко применяются различные сторонние сервисы, приложение состоит из нескольких небольших компонент, каждый из которых является отдельным веб-приложением. Эти компоненты взаимосвязаны между собой. Каждому компоненту данной архитектуры соответствует определенная роль в функционировании приложения. Основным преимуществом данного подхода является удобство и гибкость приложения, что позволяет прибегать к масштабированию отдельных компонент. На данный момент данных подход является наиболее популярным.

Serverless (бессерверная архитектура) является активно набирающим популярность подходом к организации архитектуры веб-приложений. Взяв все преимущества микросервисного подхода, бессерверный подход пошел дальше

и привнес отсутствие какой-либо аппаратной части в организацию веб-приложений [1-2].

Serverless имеет как ряд преимуществ, так и некоторые недостатки. Преимуществами данного подхода являются:

– отсутствие аппаратной части – серверов;

– отсутствие прямого контактирования и администрирования серверной части;

– практически безграничный горизонтальный рост приложения;

– оплата только за используемое время.

К недостаткам данного подхода можно отнести:

– отсутствие четкого контроля за выполнением приложения;

– отсутствие целостности приложения;

– холодный старт может занимать несколько секунд, что негативно воспринимается пользователем.

В целом данный подход является весьма подходящим для решения задач определенного рода в рамках большого приложения или для начальных этапов разработки. Особый упор в данном случае ставится на независимость от серверной инфраструктуры и безграничный прирост производительности в автоматическом режиме.

Одновременно с бессерверной архитектурой вводится понятие FaaS (Function-as-a-Service, функция как сервис), что характеризуется подходом к разбиению сервисов на наименьшие функциональные части совместно с обособлением этих частей в отдельные функциональные единицы. Например, веб-сервер разбивается на отдельные пути и для каждого такого пути создается отдельная функция, которая вызывается при каждом обращении к пути. Также, бессерверные системы гораздо проще поддерживать, более того, любая оптимизация производительности FaaS-приложения автоматически снижает операционные издержки [2].

В работе был выбран данный подход не только для организации веб-сервера привязанного к пользовательскому интерфейсу, но и для создания непостоянной архитектуры сбора данных с различных источников. Основными причинами выбора этого направления являются возможность создания серверной архитектуры на ограниченное время без постоянного использования и возможность стабильной работы вне зависимости от нагрузки.

Данный подход к организации архитектуры является очень перспективным, имеет свою область применения и рынок потребителей. Однако использование данного подхода может вызвать трудности в разработке, такие как: требование к созданию сервисов без хранимого состояния, точная оценка использования времени и ресурсов для увеличения производительности и уменьшения затрат.

**Список літератури:**

**1**. *Sbarski P.* Serverles Architectures on AWS / P. *Sbarski* // Manning Publications Co. – 2017

**2**. Serverless Architectures [Електронний ресурс] / *Fowler M.* // Режим доступу: https://martinfowler.com/articles/serverless.html

УДК 681.518.22

# ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА СХЕМА ЦИФРОВОГО ВИМІРЮВАЧА ПАРАМЕТРІВ ВИГОТОВЛЕННЯ БІОПАЛИВНИХ ГРАНУЛ

***В.В. МАРТИНЕНКО*[1*], *І.В. ГРИГОРЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри ІВТС, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри ІВТС, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: valik.martyn@gmail.com*

Ситуація, яка склалась в Україні на ринку енергоносіїв на сьогодні, майже критична. Основним видом палива в паливно-комунальній сфері є природний газ. Видобуток власного природного газу на Україні не перекриває потреб його використання навіть на 10-15%. Виникає енергозалежність від зовнішніх постачальників природного газу. стрімко підвищується ціна на газ. Використання інших видів палива (тверде та рідке паливо, сонячної енергії, енергії вітру) розвинене досить слабо і мають певні недоліки при їх використанні [1]. Натомість на території України є значний обсяг промислових відходів, з яких можливо порівняно дешево отримати паливо рівноцінне, наприклад, вугіллю і ефективно його використовувати. Такими відходами можуть бути відходи лісопильних рам, столярна стружка і тирса деревини, відходи з вирубок лісу, солома озимих сільськогосподарських культур [2]. Доцільним є виробництво біопаливних гранул. У роботі [3] було розглянуто технологічний процес та розроблено структурну схему цифрового вимірювача параметрів виробництва біопаливних гранул. Виходячи з цього, побудована електрична принципова схема, яка наведена на рис. 1.

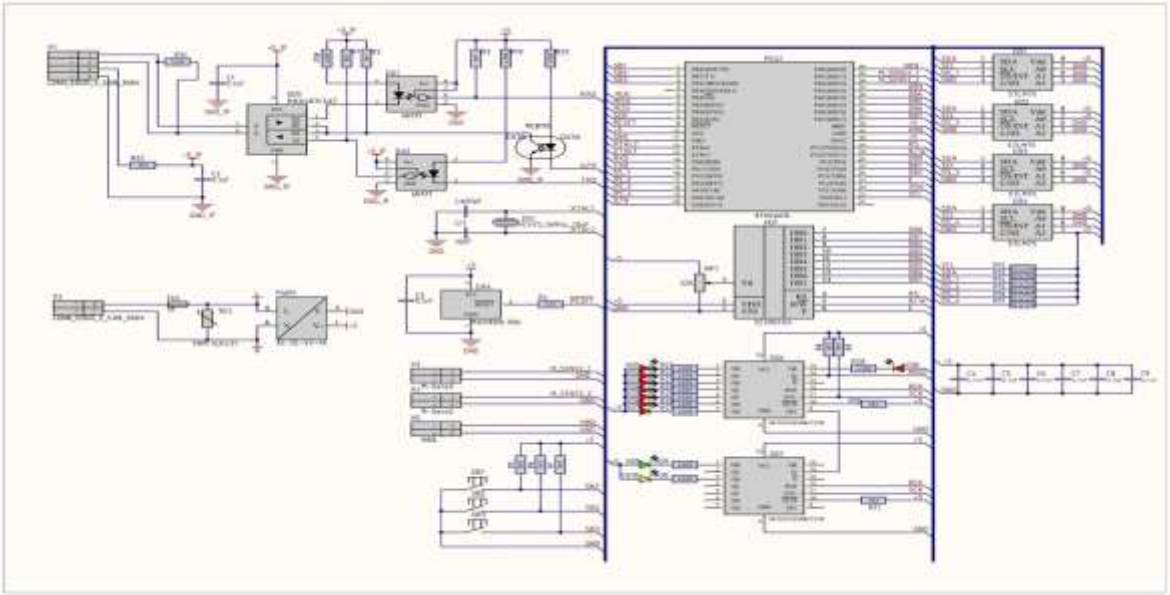


Рис. 1 – Електрична принципова схема цифрового вимірювача параметрів виготовлення біопаливних гранул

Датчики контролю температури STLM75 представлені мікросхемами DD1, DD2, DD3, DD4. Вони виконують обмін інформацією з МК по протоколу $I^2C$. Резистори R12 та R13 являються підтягуючими до живлення +5В для коректної роботи протоколу $I^2C$. Виходи OS/INT датчиків температури являються відкритими колекторами і тому необхідно підключати підтягуючі резистори R14, R15, R16, R17.

Датчики контролю вологості M-Sens 2 підключаються через роз'єднувачі X3 та X4 відповідно. Датчик контролю маси H8Q підключається через роз'єднувач X5.

Мікроконтролер MCU1, реалізований на мікросхемі ATmega16, здійснює обробку результату вимірювання і передає готовий результат вимірювання на цифровий відліковий пристрій, представлений мікросхемою SC2002AS (HG1). Резистор RP1 регулює яскравість рідкокристалічного індикатора.

Оброблений мікроконтролером результат вимірювань, також може передаватися на ПЕОМ та на підпорядковані пристрої через роз'єднувач X1, завдяки стандартному послідовному інтерфейсу RS-485, який зображено мікросхемою DD5. В інтерфейсі RS-485 присутня гальванічна розв'язка – мікросхеми DA1, DA2, DA3, що забезпечує надійний, коректний прийом та передачу інформації.

Передбачена можливість автоматичного скидання мікроконтролера. Скидання здійснюється за допомогою мікросхеми DA4.

Для керування та контролю цифрового блоку на ПК є світлові індикатори VD8, VD9, VD10 та кнопки SB1, SB2, SB3 за допомогою яких можна вибирати елементи меню та режими роботи (ввімкнення/пауза/вимкнення).

Всі конденсатори є блокувальними з живлення, а C10 і C11 задають режим роботи кварцового резонатора ZQ1.

Світлова сигналізація реалізована на семи світлодіодах червоного кольору VD1 – VD7. Для зменшення ліній зв'язку з МК використовуються регістри зсуву DD6 та DD7.

Розроблюваний прилад може працювати в таких режимах:

- основний – вимірювання з індикацією поточних значень температури, вологості та маси;
- перегляд виміряних результатів з пам'яті.

**Список літератури:**

**1**. Технологічний процес виробництва біопаливних гранул // http://teplo.com/otoplenie_tverdotopliv_review230.html.

**2.** Організація виробництва біопаливних граунл // http://www.agro-business.com.ua/ideii-i-trendy/2424-tverde-biopalyvo-tekhnologichni-vymogy-.html.

**3**. *Мартиненко В.В.* Цифровий вимірювач параметрів технологічного процесу виготовлення біопаливних гранул */ І.В. Григоренко, В.В Мартиненко //* І Міжнародна науково-технічна конференція: Актуальні проблеми автоматики та приладобудування України. – Харків, 2017 .– С 178 – 179.

УДК 621.396

# МЕТОДИКА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ PQoS АБОНЕНТІВ РАДІОМЕРЕЖІ

***М.М. МАРУСЕНКО*[1], *Н.В. ДЖЕНЮК*[2]**

[1] *магістрант кафедри систем інформації, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *старший викладач кафедри систем інформації, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: marusenkonik@gmail.com*

Забезпечення ефективної діяльності операторів зв'язку неможливо без виконання вимог користувачів до якості послуг зв'язку (QoS), яка визначає ступінь їх задоволення характеристиками мережного сервісу. Найбільш важливими характеристиками, що впливають на рівень QoS, є значення пропускної здатності каналу та час затримки доставки пакетів. При цьому розподіл пропускної спроможності між інформаційними потоками у mesh–мережі $\left\{r_{i,s}^{'}\right\}^{*}$ вважається PQoS – справедливим за умов:

$$q_{1,s}^{'} = q_{2,s}^{'} = ... = q_{k,s}^{'} = s\Delta q \text{ , при } \Delta R \times \left\{r_{i,s}^{'}\right\}^{*} \le C, \quad (1)$$

де $q_{i,s}^{'}$ – значення PQoS для інформаційного потоку $i$ ( $i \in 1,...,k$ , $k$ – кількість потоків), яке квантовано з кроком $\Delta q$ і $s = (1...5)/\Delta q$ , $\Delta R$ – матриця розподілу пропускної спроможності радіо інтерфейсів, $C$ – вектор місткостей ресурсних елементів мережі.

Розробку алгоритму вирішення задачі (1) здійснено із використанням поетапної ітерації. Алгоритм складається з наступних частин: вводу вихідних даних, визначення справедливого рівня PQoS, перерозподілу ресурсів mesh–радіомережі. Для розрахунку PQoS визначають дискретне значення PQoS ( $s\Delta q$ ). При цьому для кожного з інформаційних потоків знаходять $r_{i,s}^{'}, q_{i,s}^{'}$ і пропускну спроможність станції ( $\sum_{i=1}^{k} r_{i,j}^{k}$ ). Якщо залишається резерв пропускної спроможності, здійснюється перехід до нового дискретного значення PQoS по кожному з інформаційних потоків. Для забезпечення визначеного рівня PQoS, за умов максимальної кількості інформаційних потоків, у мережі в постановку задачі максимізації впроваджують принцип максиміну, який застосовують для кожного з класів трафіку: мінімального, комфортного та максимального рівнів PQoS.

В результаті отримуємо вектор розподілу пропускної спроможності між інформаційними потоками, який забезпечує вирішення задачі (1), та матрицю розподілу пропускної спроможності радіоінтерфейсів базових і релейних станцій mesh–мережі між інформаційними потоками.

З використанням методів імітаційного моделювання здійснено перевірку працездатності розробленого алгоритму, який покладено в основу розробленої методики.

УДК 621.3.07, 681.5.015

# ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В КОМПЬЮТЕРИЗОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА ДЭЛ-02

***А.И. МАТЮШЕНКО*[1*], *Г.В. ГЕЙКО*[2]**

[1] *студентка кафедры «ВТП», НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *старший преподаватель кафедры «ВТП», НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: matiushenko.alex@ukr.net*

К числу основных параметров, используемых в системах тяговых асинхронных приводов (ТАП) относится частота вращения ротора тягового асинхронного двигателя (ТАД). Информация о частоте вращения ротора даёт возможность определять неисправности ТАД, реализовать систему авторегулирования (САР) тягового электропривода, обеспечить защиту от боксования и юза локомотива и др. Поэтому к этому сигналу предъявляются достаточно высокие требования по качеству, быстродействию и разрешающей способности.

На отечественном дизель-поезде ДЭЛ-02 с ТАП измерение частоты вращения ротора ТАД выполнено с помощью датчика (ДЧВ), состоящего из шестерни с большим числом зубьев, которая установлена на валу ТАД, и чувствительного элемента – датчика, использующего эффект Холла. Вращающий момент от ТАД к колёсной паре (КП) передаётся через ряд упругих элементов, в числе которых шестерня, редуктор, полый вал, соединительная резино-кордовая муфта и вал КП. Наличие упругих связей в системе передачи момента, а также постоянно изменяющихся условий сцепления колеса с рельсом, могут вызывать колебания момента, которые передаются на вал ТАД и приводят к колебаниям частоты на выходе ДЧВ [1, 2]. Поскольку конструктивное изменение механической части привода невозможно, возникла необходимость в разработке программных средств для сглаживания колебаний частоты ДЧВ.

Информация с датчиков поступает в САР дизель-поезда, где используется для формирования сигналов ТАП. Был проведён анализ различных способов сглаживания сигналов по частоте. Так, сглаживание колебаний частоты с помощью её усреднения по нескольким импульсам, неприемлемо из-за снижения точности и быстродействия, что равноценно уменьшению числа зубьев шестерни ДЧВ. Приемлемым оказалось сглаживание частоты ДЧВ путём вычисления простого скользящего среднего.

**Список литературы:**

**1.** *Заполовский Н.И.* Моделирование тягового электропривода дизель-поезда с учетом сцепления колесных пар с рельсами / Н.И. Заполовский, С.И. Червонный, Р.М. Грыб // Вестник НТУ «ХПИ». Сборник научных трудов. Серия: Информатика и моделирование. – Харьков: НТУ «ХПИ, 2006. – № 23. – С. 61 – 66.

**2.** *Носков В.И.* Модель электромеханической системы дизель-поезда / В.И. Носков // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2004. – №7 (1). – С. 64 – 66.

УДК 004.42

# РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ

***О.С. МЕЛЬНИКОВ*[1*], *Г.А. КУЧУК*[2], *С.Г. МЕЖЕРИЦЬКИЙ*[3]**

[1] *магістр кафедри ОТП, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри ОТП, д-р техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[3] *старший викладач кафедри ОТП,НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: melnykov.oleksii@gmail.com*

Останнім часом смартфони є дуже важливою частиною життя багатьох людей та з кожним роком популярність цих гаджетів стає все більшою. З популярністю росте й попит на мобільні застосунки для вирішення різноманітних задач та потреб. Отже зараз розробка мобільного застосунку є складною та вимогливою до різних факторів задачею, що потребує якісного та надійного результату. У роботі виконано розробку мобільного застосунку по обробці графічних зображень та для того, щоб виконати роботу якісно проведено дослідження етапів розробки.

Існує декілька етапів розробки мобільного застосунку. Перший та найголовніший з них є складання ідеї проекту в єдине ціле та виділення основного функціоналу майбутнього продукту. Наступним етапом є складання функціональної карти з цілей та основного функціоналу, особливостей системи та можливостей виконавця. Далі йде аналітичний огляд ринку на існуючі рішення та їх властивості, результати цього огляду продемонструють переваги та недоліки майбутнього продукту серед існуючих та доцільність проведення розробки продукту. При наступному етапові йде будування архітектури продукти з врахуванням потенційних користувачів, сценаріїв використання та логіки роботи застосунку. Наступний етап полягає у створенні графічного інтерфейсу продукту з моделюванням користувацького досліду, на основі котрого будується макет графічного дизайну, де кожен екран застосунку повинен бути промальованим з усіма деталями. Нарешті програмісти приступають до розробки застосунку по вже існуючому дизайнові, архітектурі та чітко поставленим задачам. Розробивши програмний код та виконавши усі необхідні тести програмний продукт публікується у широкий доступ. Але це ще не фінальний етап, бо продукт потребує у постійній підтримці та оновленні для його актуальності та відповідності до побажань аудиторії користувачів.

У результаті дослідження буле виділено дев’ять основних етапів розробки мобільного застосунку, виконуючі котрі є великі шанси отримати успішний продукт, що користуватиметься попитом та приноситиме задоволення користувачеві та прибуток розробникові.

**Список літератури:**

**1**. Steps to develop a mobile application URL: https://www.forbes.com/how-to-build-mobile-app

УДК 004.9

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ

***Л.С. МИХАЙЛОВА*[1*], *С.В. КОВАЛЕНКО*[2]**

[1] *магистрант кафедры системного анализа и информационно-аналитических технологий, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[2] *доцент кафедры системного анализа и информационно-аналитических технологий, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[*] *email: bakaloser@gmail.com*

Интерактивное обучение – это обучение путем взаимодействия с объектами или другими людьми, часто подразумевающее под собой игру между человеком и информационной средой или коллективом. В данной работе интерактивность представлена тем, что обучение проходит при помощи графических изображений, полученных с камеры мобильного устройства. Поиск и определение объектов на изображении выполняется при помощи распознавания образов.

Распознавание образов – это научная дисциплина, целью которой является классификация объектов (образов) по нескольким категориям или классам [1].

Общая структура системы распознавания и этапы ее разработки показаны на рис. 1.

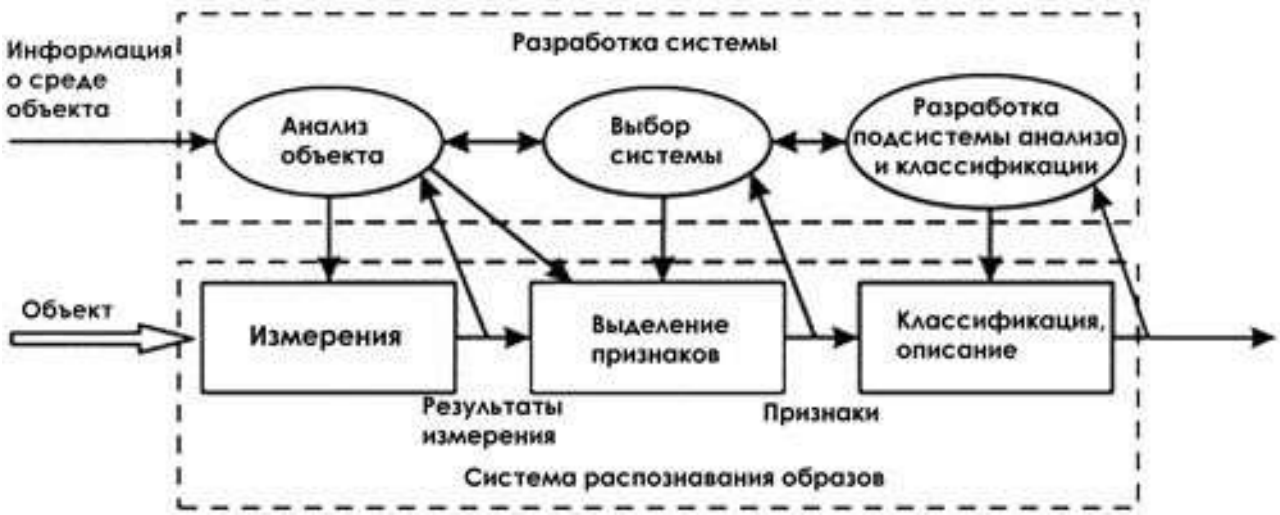



Рис. 1. – Структура системы распознавания

Задача распознавания образов – это идентификация объекта или определение его свойств по некоторым признакам с последующим отнесением к определенному классу.

Для оптического распознавания образов применяются различные методы, такие как метод перебора вида объекта под различными углами, масштабами, смещениями и т.д. Второй подход – определение контура объекта и

исследование его свойств (связность, наличие углов и т. д.) [2]. Третий подход – использование искусственной нейронной сети. Этот метод требует либо большого количества примеров процесса распознавания (с правильными ответами), либо специальной структуры нейронной сети, учитывающей специфику данной задачи [3].

С помощью распознавания образов можно определить и классифицировать объекты на изображении, а также получить название объекта, соответствующее его классу. После чего полученное название можно перевести на необходимый язык, используя языковую базу данных.

В настоящее время актуальным является использование переводчиков в виде мобильных приложений. Поэтому основной целью данной работы является разработка программного обеспечения для получения перевода наименований объектов, находящихся на изображении. Такой способ не требует ручного ввода, что упрощает и ускоряет работу с переводчиком.

Программное обеспечение должно обладать удобным и понятным пользователю интерфейсом, который предоставит возможность получить перевод названий предметов, изображенных на фотографии. При этом пользователь сможет настроить интерфейс приложения по своему вкусу.

Приложение будет представлено на операционной системе Android с использованием платформы Xamarin. Xamarin – это фреймворк для кроссплатформенной разработки мобильных приложений (iOS, Android, Windows Phone) с использованием языка C#. Для хранения словарей используется SQLite – легковесный фреймворк, который, дает по максимуму использовать возможности SQL и бережно относится к ресурсам устройства.

Создание приложения предоставит пользователям возможность получать перевод слов, используя не ручной ввод, а графическое изображение объекта. После завершения распознавания объектов на изображении будет выведен их перевод. Перевод слов может осуществляться на один из предложенных в программе языков: русский, украинский, английский, немецкий или японский. Интерфейс программы представлен на русском и английском языках.

Данное программное обеспечение позволит более эффективно изучать иностранные языки, а также сэкономит время на перевод слов в путешествиях и общении с иностранцами. В частности, приложение упростит работу пользователям с ограниченными зрительными возможностями, так как для ввода достаточно нажать на кнопку камеры, а результат может быть озвучен.

**Список литературы:**

**1**. *Визильтер Ю.В.* Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения / *Ю.В. Визильтер С.Ю. Желтов, А.В. Бондаренко.* – М. : Физматкнига, 2010. – 672 с.

**2**. *Фомин Я.А.* Распознавание образов: теория и применения / *Я. А. Фомин.* – М. : ФАЗИС, 2012. – 429 с.

**3**. *Гонсалес Р.* Цифровая обработка изображений / *Р. Гонсалес, Р. Вудс*. – М. : Техносфера, 2012. – 1104 с.

УДК 004

# РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИМУЛЯЦІЇ ВИПАДКОВОГО ПОШКОДЖЕННЯ НА ТРУБОПРОВОДІ

***Є.Б. МОМОТ*[1*], *О.О. ЛАРІН*[2]**

[1] *магістрант кафедри ДММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри ДММ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: zheka9511@gmail.com*

Повсюдне використання трубопроводів, як одного з найбільш економічних засобів транспортування різноманітних речовин, вимагає, щоб системи трубопроводів проектувалися з урахуванням тривалого терміну експлуатації. Однак завжди є умови, котрі досить складно передбачити. До однієї з таких умов відноситься поява на поверхні трубопроводу пошкоджень, викликаних окисними, силовими та іншими впливами. При цьому пошкодження доволі часто характеризуються випадковими профілями.

Труби та особливо пошкодження мають найрізноманітніші параметри, що ускладнює сам процес моделювання. До того ж необхідно враховувати, що й значення навантажень трубопроводів будуть відрізнятися в залежності від конкретної поставленної задачі. Проблема дослідження пошкоджень чітко прослідковується в сучасних працях, де дефекти моделюються як геометричні примітиви: сфери, еліпси, паралелепіпеди та інші, без урахування випадкових поверхонь пошкоджень. Це веде до акумуляції похибок як під час побудови моделі пошкодження, так і при проведенні розрахунків на напружено-деформований стан.

В даній роботі було побудовано розрахункову схему пошкодження, математичну модель випадкових процесів, що корелюються експоненціальною функцією. На основі схеми та математичної моделі було побудовано алгоритм модулювання параметричної 3-D моделі трубопроводу з випадковими границями дефекту. Алгоритм реалізовано у вигляді набору макросів мовою APDL. Для проведення разрахунків на НДС до алгоритму були добалені етапи побудови скінчено-елементної сітки, встановлення закреплень трубопроводу та прикладення внутрішнього тиску до стінок трубопровода.

Для забеспечення автоматизації побудови параметричної моделі пошкодження було розроблене програмне забезпечення, котре запускає виконення макросів в CAE-системі ANSYS, та виводе побудованну модель трубопроводу з пошкодженням і результати розрахунків на НДС до користувальницького інтерфейсу.

УДК 004.42

# РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ АТРИБУЦИИ АВТОРСТВА НЕИЗВЕСТНОГО ТЕКСТА

***Н.Е. МЫСЯКИНА*** [1*], ***Н. И.БЕЗМЕНОВ*** [2]

[1] *магистрант кафедры САИТ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *профессор кафедры САИТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: natalya.mysyakina@gmail.com*

Методы атрибуции позволяют исследовать текст на пяти уровнях: пунктуационном, орфографическом, синтаксическом, лексико-фразеологическом, стилистическом.

На пунктуационном уровне выявляются особенности употребления автором знаков препинания и характерные ошибки. На орфографическом уровне выявляются характерные ошибки в написании слов. На синтаксическом уровне определяются особенности построения предложений, предпочтение тех или иных языковых конструкций, употребление времен, порядок слов и т.д. На лексико-фразеологическом уровне определяются словарный запас автора, особенности использования слов и выражений, склонность к употреблению редких и иностранных слов, диалектизмов, архаизмов, неологизмов, профессионализмов, навыки употребления фразеологизмов, пословиц, поговорок и т.д. На стилистическом уровне определяются жанр, общая структура текста, для литературных произведений – сюжет, характерные изобразительные средства (метафора, ирония, аллегория, гипербола, сравнение), стилистические фигуры (градация, антитеза, риторический вопрос и т.д.), другие характерные речевые приемы. Под авторским стилем обычно понимаются последние три уровня. Анализ именно синтаксического, лексико-фразеологического и стилистического уровней представляет наибольший интерес и наибольшую сложность.

Рассматриваемый метод основан на учете статистики употребления пар элементов любой природы, идущих друг за другом в тексте (букв, морфем, словоформ и т.п.), то есть на формальной математической модели последовательности букв (и любых других элементов) текста как реализации цепи Маркова [2]. По тем произведениям автора, которые достоверно им созданы, вычислялась матрица переходных частот употребления пар элементов (букв, грамматических классов слов и т.п.). Она служила оценкой матрицы вероятности перехода из элемента в элемент. Для каждого из авторов строилась матрица переходных частот и оценивалась вероятность того, что именно он написал анонимный текст (или фрагмент текста). Автором анонимного текста считался тот, для кого вычисленная оценка вероятности больше. Исходный корпус текстов подвергался предварительной обработке и был представлен в четырех вариантах:

а) пары букв в их естественных последовательностях в тексте – в словах (в той форме, в которой они употреблены в тексте) и пробелах между ними;

б) пары букв в последовательностях букв в приведенных формах слов (словарных, лемматизованных или исходных);

в) пары наиболее обобщенных грамматических классов слов (части речи, условные категории типа «конец предложения», «сокращение» и др.) в их последовательностях в предложениях текста;

г) пары менее обобщенных грамматических классов слов; к ним относятся такие семантико-грамматические разряды, как одушевленные существительные, неодушевленные существительные, прилагательные качественные, относительные, притяжательные и т.п.

В процессе предварительной обработки отбрасывались все слова, для которых не удалось автоматически определить грамматический класс, все знаки препинания, все слова с заглавной буквы, склеивались все слова, разделенные переносом, каждый символ кодировался числом.

Была выполнена проверка метода на материале 37 текстов 4 авторов. Показателем точности метода является процент правильно определенных произведений. Для варианта (а) получено 73 % точных определений, для (б) – 62 %, для (в) – 61 %. На материале варианта (г) получены значительно худшие результаты – 4 %.

Таким образом, был сделан вывод, что использование пар подряд идущих в тексте букв дает более точные результаты, чем использование таких языковых категорий, как одиночные грамматические классы слов и их пары. Другими словами, подсчет частоты употреблений пар букв позволяет учесть информацию о словаре, который используется автором, а также косвенно информацию о предпочитаемых им грамматических конструкциях.

Истоки этого метода восходят к работе Морозова Н.А. [1], который первым заметил, что именно особенности употребления служебных слов, лексем с общей семантикой, не привязанной к тематике художественного произведения, формируют авторский стиль и практически не поддаются имитации. В качестве характеристик авторского стиля он предложил брать часто используемые слова: предлоги, союзы, частицы, подсчитывая число употреблений каждой в отдельности. А графическое изображение их частот назвал лингвистическими спектрами.

**Список литературы:**

**1.** *Морозов Н.А.* Лингвистические спектры: средство для отличения плагиатов от истинных произведений того или иного известного автора. *Известия отд. русского языка и словестности Имп. Акад. наук.* 1915. Т XX, № 4. URL: http://www.textology.ru/library/book.aspx?bookId=1&textId=3 (дата обращения 13.02.2018).

**2.** *Марков А.А.* Об одном применении статистического метода. *Известия Имп. Акад. наук*. 1916. Т. X, № 4, С. 239. URL: http://www.textology.ru/library/book.aspx?bookId=8&textId=2 (дата обращения 13.02.2018)

УДК 621.396

# ДОСЛІДЖЕННЯ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ВЛАСТИВОСТІ САМОПОДІБНОСТІ

***В.М. НАЗАРЕНКО*[1*], *В.О. КОМПАНІЄЦЬ*[2]**

[1] *магістрант кафедри систем інформації, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *старший викладач кафедри систем інформації, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: vladimir.nazarenko123@gmail.com*

Дослідження, проведені за останні двадцять років вченими різних країн, дозволяють стверджувати, що трафік сучасних комп'ютерних мереж має особливою структурою, яка не дозволяє використовувати при проектуванні методи, засновані на Марковських моделях. Ігнорування цих особливостей трафіку призводить до недооцінки навантаження та до невиправдано оптимістичних рішень. У сучасному трафіку проявляється ефект самоподібності. У трафіку присутні сильні сплески на тлі низького середнього рівня, що значно збільшує затримки та джіттер при проходженні самоподібного (фрактального) трафіку через мережу, навіть у випадках, коли середня інтенсивність трафіку набагато нижче потенційно досяжної швидкості передачі в каналі.

Метою роботи є дослідження мережевого трафіку для виявлення властивості самоподібності на основі тестування та візуального аналізу за допомогою програмного забезпечення IxChariot.

Завдання, які вирішуються: дослідження та застосування методики визначення самоподібних властивостей реального мультимедійного трафіку на основі сукупної оцінки параметра Херста та дослідження кореляційних властивостей і імовірнісних розподілів часових параметрів трафіку.

У доповіді проаналізовано різні методики визначення самоподібних властивостей реального мультимедійного трафіку.

Висновок: Дослідження трафіку показали, що сукупний трафік, поставлений в експерименті, що передається з використанням різних протоколів не лише самоподібен та мультифрактален в малих інтервалах часу, але також є монофрактальним на великих тимчасових інтервалах, головним чином внаслідок того, що розподіл розмірів файлів, є розподілом з важкими хвостами.

**Список літератури:**

***1.*** *Повпред.* Швеція – Телеком. [Електронний ресурс] / *Повпред* / – Спосіб доступу: [http://polpred.com/?ns=6&art=23043]

***2.*** *Cisco System.* Visual Networking Index. [Електронний ресурс] / *Cisco System.* / – Спосіб доступу:[http://www.itbestsellers.ru/news/detail.php?ID=16823]

УДК 681.515.8

# СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНОГО РЕГУЛЯТОРА ТЕПЛОВОГО СТАНУ БУДИНКІВ З ІНДИВІДУАЛЬНИМ ТЕПЛОВИМ ПУНКТОМ

***А.Р. НІКОЛАЄВА*[1*], *О.С. КУЦЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри САІТ, д-р технічних наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: nikolaeva.a25@gmail.com*

На даний час в системі теплопостачання накопичилися проблеми, які значно знижують ефективність теплопостачання і робитимуть істотний вплив на формування стратегічних напрямів розвитку енергокомпаній. Це знос устаткування і теплових мереж, дефіцит фінансів, невирішені питання розмежування зон повноважень і відповідальності в комунальній енергетиці, відсутність перспективних схем розвитку систем теплопостачання, неефективне управління.

В умовах постійного дефіциту паливних ресурсів в Україні, необхідності зниження енерговитрат при виробництві, транспортуванні та споживанні теплової енергії, питання оптимізованого теплопостачання населених пунктів є державним завданням. Проблема теплопостачання будівель є однією з центральних у комплексі проблем життєзабезпечення.

До теперішнього часу основним шляхом підвищення енергоефективності будівель було збільшення теплоізолюючих показників огороджень (стін, стелі, підлоги) приміщень. Однак цей шлях пов'язаний з істотною реконструкцією вже введеного в експлуатацію житлового і виробничого фондів, а також зі значним зростанням трудомісткості будівництва і відповідних затрат на будівництво енергозберігаючих будинків.

Ще одним ресурсом підвищення енергоефективності будівель є організація раціонального управління процесом теплопідводу шляхом зміни параметрів теплопостачання в залежності від необхідної температури приміщення і умов теплообміну будівлі з навколишнім середовищем. При автоматичному управлінні системою опалення можуть вирішуватися різні завдання, такі як:

1) підтримка заданого комфортного значення температури приміщення при довільних добових і сезонних змін умов навколишнього середовища;

2) підтримка економічного режиму теплопостачання відповідно до заданого добовим графіком.

Методи сучасної теорії автоматичного управління орієнтовані на математичну модель керованого процесу у вигляді системи звичайних диференціальних рівнянь. Виходячи з цього, можна обґрунтувати скінченновимірний аналог математичної моделі теплопровідності пластини, орієнтованої на її використання при синтезі параметрів системи автоматичного управління процесом опалення об'єктів теплопостачання.

Забезпечення економіки і населення країни тепловою енергією є однією із важливих складових діяльності як центральної, так і місцевої влади, одним із головних завдань забезпечення гідної якості життя людини та соціально-економічної стабільності суспільства.

Разом з тим, теплова енергетика та сфера споживання теплової енергії України сьогодні перебувають в кризовому стані, що негативно впливає на рівень енергетичної і національної безпеки країни.

Метою даної науково-дослідницької роботи є побудова математичної моделі теплових процесів будівлі, орієнтованої на її використання при синтезі параметрів системи автоматичного управління процесом опалення об'єктів теплопостачання з індивідуальним тепловим пунктом.

Поставлена мета досягається рішенням комплексу наступних взаємопов’язаних задач:

1. Аналіз методів математичного моделювання процесів теплопостачання будинків.
2. Огляд математичної моделі процесів теплопередачі і теплообміну.
3. Вивчення скінченновимірної моделі процесу теплопередачі через однорідну пластину. Виведення диференційних рівнянь теплового балансу.
4. Дослідження теоретичного розв'язку рівняння теплового балансу.
5. Розгляд математичної моделі теплопередачі з урахуванням конвективного теплообміну на границях.
6. Огляд процесу управляння тепловою потужністю опалювальних пристроїв.
7. Структурний синтез системи автоматичного керування тепловим станом будівлі з індивідуальним тепловим пунктом.
8. Математичне моделювання процесу управляння теплопостачанням будівлі з індивідуальним тепловим пунктом.
9. Проведення чисельних експериментів та аналіз результатів.

В якості основного інструменту теоретичного дослідження використовувалися методи математичної фізики, лінійної алгебри, теорії матриць, теорії керування, диференціальні рівняння.

Практична значимість результатів роботи обумовлена підвищенням ефективності процесів автоматизованого управління, а саме, більш повним задоволенням попиту побутових споживачів на тепло і зниженням витрат паливно-енергетичних ресурсів за рахунок удосконалення алгоритмів управління відпуском тепла.

**Список літератури:**

**1**. *Табунщиков Ю.А.* Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий / *Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач* // М.: АВОК-ПРЕСС. – 2002. – 194с.

**2**. *Шорин С. Н.* Теплопередача / *С.Н. Шорин* // М. :Госстройиздат. – 1952. – 339 с.

УДК 539.3

# РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕСПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ МІКРОСТРУКТУРИ МАТЕРІАЛІВ МЕТОДОМ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ

***О.Д. ПАНАРІНА*[1], *О.О. ВОДКА* [2]**

[1]*студентка кафедри ДММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2]*доцент кафедри ДММ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Реальні метали, що використовуються у техніці, зазвичай не являються чистими, а є сплавами, вони складаються з великої кількості зерен, орієнтація яких є випадковою, а самі зерна містять атоми різних компонент. Причиною зернистої будови металів і сплавів є те, що вони кристалізуються відразу з декількох центрів, що призводить до їх складної мікроструктури[1].

З огляду на складну мікроструктуру, необхідно моделювати форми кристалів, що може дати можливість передбачити поведінку металів при прикладенні до них різного роду зовнішнього навантаження.

Найпоширенішим та найпростішим методом моделювання мікроструктури металів є метод кліткових автоматів, суть якого полягає в тому, що створюється деякий дискретний простір, який складається з клітинок клітинних автоматів. Далі обирається набір початкових клітинок, які представляють ядро зерна. Зерна починають рости від уде обраних центрів по заданим правилам переходу. Це продовжується до тих пір, поки увесь досліджуваний простір не заповнюється зернами[2]. Переваги даного методу полягають основним чином у простоті моделювання форми зерна. Недоліком методу є те, що границі кліток є дискретними.

У більшості випадків при моделюванні мікроструктури металів методом кліткових автоматів використовуються клітинки, що мають форму квадратів, у цьому випадку розглядаються окіл Мура (8 сусідів) та окіл фон Неймана (4 сусіди). У випадку околу Мура клітинки, мають одинаків вплив на сусідів, що граничать із ними сторонами та кутами, що є дещо некоректно, тому що площа дотику кутом є значно меншою, ніж площа дотику ребром. У випадку околу фон Неймана зерна ростуть тільки у чотирьох напрямках, вплив на сусідів, що граничать кутами зовсім не враховується.

У роботі пропонується моделювати форми кристалів, використовуючи клітинки, що мають форму шестикутників. Основною перевагою даного підходу є те, що усі сусіди, що є навкруги клітинки враховуються і вони є рівнозначними, тобто зерна ростуть в усіх шести напрямках з однаковою швидкістю.

УДК 004.94

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

***С.С. ПАНКРАТЬЕВ*[1*], *А.Ю. СИДОРЕНКО*[2]**

[1] *магистрант кафедры системного анализа и информационно-аналитических технологий, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[2] *доцент кафедры системного анализа и информационно-аналитических технологий, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[*]*email: irisviel1einzbern@gmail.com*

Имитационное моделирование – метод исследования, основанный на том, что изучаемая система заменяется моделью, имитирующей эту систему. Над моделью проводятся эксперименты с целью получения информации о реальной системе [1].

Бизнес-процесс – это связанное множество внутренних видов деятельности компании, заканчивающихся созданием продукции или услуги, необходимой потребителю. Потребность в имитационном моделировании возникает в связи с дорогими и/или невозможными исследованиями над реальным объектом, а также из-за большой продолжительности проведения в подлинном объеме времени. Задача имитационного моделирования – получение приближенных знаний о некотором параметре системы, не производя непосредственное измерение ее значений [2]. В настоящее время имитационное моделирование широко применяется в мире для исследования сложных систем. Путем моделирования можно разработать ряд вариантов моделей системы и затем определить, какой из них наиболее соответствует исходным требованиям.

Целью данной работы является создание программного обеспечения, которое позволит пользователю моделировать бизнес-процессы и производить их оптимизацию. Приложение позволит изменять параметры модели, предоставит возможности мониторинга производственных процессов и реинжиниринга деятельности компаний.

Программное обеспечение обладает простым в использовании, удобным и понятным пользователю интерфейсом, а также выполняет моделирование бизнес-процессов предприятия. Данный программный продукт облегчит работу пользователю, так как позволит произвести эксперимент с целью получения данных о системе во избежание рисков.

**Список литературы:**

**1**. *Павловский Ю.Н.* Опыт имитационного моделирования при анализе социально-экономических явлений / *Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И. Бродский, Н.Н. Оленев* // Пресс, Москва. – 2005. − С. 136.

**2**. *Строгалев В.П.* Имитационное моделирование / *В.П. Строгалев, И.О. Толкачева* // МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва. – 2008. – С. 697–737.

УДК 66-933.6:662.767-048.75

# РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО КОНВЕРТОРУ МЕТАНУ

***В.А. ПАСТУШНИЙ*[1*], *А.О. БОБУХ*[2]**

[1] *магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: victorpast1995@gmail.com*

У роботі розглянуті питання можливості розробки автоматизованої технології високотемпературного конвертору метану у виробництві метанолу.

Метан під тиском 0,08–0,13 МПа та витратою від 4200 до 8000 $м^3$/год поступає в сатураційну башту, де зрошується живильною водою із температурою 60–105 ºС, нагрівається до температури 50–95 ºС та насищається парами води до об'ємного співвідношення пара / газ 0,16–0,7.

Процес конверсії метану протікає на нікелевому каталізаторі. Показником цього процесу є висока ступінь перетворення суміші метану, пари, кисню, а метою конверсії метану є отримання конвертованого газу для виробництва метанолу. Конвертований газ для синтезу метанолу газу одержують методом пара-кисневої (або пара-кисневої з дозуванням вуглекислого газу) каталітичної конверсії метану в реакторі при тиску до 0,7 МПа та температурі 930 ºС.

Існуючою системою управління передбачається тільки контроль і сигналізація технологічних параметрів засобами КВП електричної гілки.

Створення високоефективних технологій сучасних виробництв і управління ними та модернізація діючих, в теперішній час не мислима без створення систем управління з використанням SCADA-систем. Концепція SCADA-систем дозволяє досягти високого рівня автоматизованого управління у вирішенні завдань розробки автоматизованого управління, збору, передачі, зберігання і обробки інформації. Побудова автоматизованої технології на основі будь-якої SCADA-системи різко скорочує набір необхідних знань в області класичного програмування, дозволяючи концентрувати зусилля і освоєнню знань у прикладній області.

Метою цієї роботи є розробка технічних засобів оптимізації і метрологічного контролю автоматизованої технології високотемпературного конвертору метану у виробництві метанолу на базі сучасних програмно-технічних комплексів на основі SCADA-системи TRACE MODE з використанням контролерів MITSUBISHI. Розроблена автоматизована технологія замінює всі функції старої системи автоматизації, а також забезпечує додатковий сервіс в роботі обслуговуючого персоналу.

Впровадження розробленої автоматизованої технології буде сприяти підвищенню техніко-економічних показників високотемпературного конвертору метану у виробництві метанолу, зниженню рівня впливу людського фактора на процес розробленої технології, зменшенню енерговитрати та покращення екологічних умов роботи обслуговуючого персоналу.

УДК 681.511.4:661.333(075)

# ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ З ВИЗНАЧЕННЯМ ТРЕНДУ

***А.М. ПЕРЕВЕРЗЄВА*[1*], *А.О. БОБУХ*[2]**

[1] *аспірант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: pereverzieva_alya@ukr.net*

Особливістю ряду технологій хімічного виробництва є те, що їх характеристики можуть змінюватися в часі через непередбачувані порушення технологічного режиму за рахунок наявності агресивних, кристалізуючих і абразивних середовищ. При розробці комп'ютерно-інтегрованих технологій таких виробництв необхідне періодичне коригування їх математичних моделей.

Для ідентифікації технологій хімічних виробництв використовують методи математичної статистики, одним із яких є регресійний аналіз. Цей аналіз передбачає: обчислення коефіцієнтів кореляції поміж усіма факторами (вхідними параметрами) при умові, що існує математичне очікування кожного фактору або воно добре апроксимується відомою функцією часу, більш за все поліномом.

Окрім того увагу заслуговує один із методів регресійного аналізу – метод визначення тренду, що означає відокремлення невипадкової компоненти, присутньої в результатах вимірювань при отриманні експериментальних даних, від випадкової. Для визначення тренду використовують метод найменших квадратів. При використанні цього методу мінімізується сума квадратів нев'язок (різниця значення функції, що апроксимується – $x(t_i)$, та поліному, що розглядається $m(t_i)$):

$$\sum_{i=1}^{n}\left[x_i - f\left(t_i, a_0, a_1, \ldots, a_\rho\right)\right]^2, \tag{1}$$

де $x_i$ – значення функції, що апроксимується; $t_i$ – значення часу; $a_i$ – істинний аргумент, що обчислюється; $n$ – кількість вимірювань функції $x_i$; $p$ – порядок поліному. Якщо $m(t)=\left(f\left(t_i, a_0, a_1, \ldots, a_\rho\right)\right)$ має вигляд:

$$f\left(t_i, a_0, a_1, \ldots, a_\rho\right) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \ldots + a_\rho t^\rho, \tag{2}$$

тоді, визначивши частинну похідну від $f$ за усіма параметрами, отримаємо систему нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} a_0 n + a_1\sum_{i=1}^{n} t_i + a_2\sum_{i=1}^{n} t_i^2 + \ldots + a_n\sum_{i=1}^{n} t_i^n = \sum_{i=1}^{n} x_i; \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_0\sum_{i=1}^{n} t_i^n + a_1\sum_{i=1}^{n} t_i^{n+1} + a_2\sum_{i=1}^{n} t_i^{n+2} + \ldots + a_n\sum_{i=1}^{n} t_i^{2n} = \sum_{i=1}^{n} t_i^n x_i. \end{cases} \tag{3}$$

Після обчислення, визначаються параметри полінома $a_0, a_1, \ldots, a_n$. Проте

метод нормальних рівнянь має основні недоліки: по-перше, розрахунки при вирішенні систем великих порядків занадто громіздкі, особливо коли члени інтерполяційного ряду отримані через нерівні проміжки вимірювання параметрів; по-друге, сама система нормальних рівнянь нестійка, що приводе до похибок при розрахунках.

Цих недоліків можна позбутися, якщо використовувати поліноми П.Л. Чебишева [1]. Апроксимація по П.Л. Чебишеву має усі переваги методу найменших квадратів (МНК), але дозволяє уникнути вирішення системи нормальних рівнянь. Вираз інтерполяційної функції отримують у вигляді знайденого П.Л. Чебишевим ряду, усі члени якого розраховуються за одним планом. Перший член ряду представляє середньоарифметичне значення, що вирівнюється, тобто, вираз параболи нульового порядку за МНК; сума першого та другого членів ряду визначає вираз параболи першого порядку; сума $p+1$ членів ряду, розпочинаючи з першого – вираз значень, що вирівнюються у вигляді параболи порядку $p$. Тобто, розрахунки не треба виконувати декілька разів, вирішуючи кожного разу цілу систему рівнянь відносно кожного часткового припущення про степінь параболи. Добавляючи послідовно члени в ряду П.Л. Чебишева, можна безпосередньо бачити, як послідовно зменшується сума квадратів відхилень, а також – середньоквадратичне відхилення, з яким знайдена парабола показує значення, що вирівнялось. Таким чином, не треба перераховувати кожного разу значення, що вирівнялись, та розраховувати знову всю систему, як у методі нормальних рівнянь. Розрахункові формули мають рекурентну структуру, що значно пришвидшує розрахунки на сучасних комп'ютерах. При визначенні оптимального ступеня полінома в якості критерію оптимальності зазвичай використовується середньоквадратичне відхилення. Однак критерій у вигляді цього відхилення в даному випадку не придатний з визначення тренду, тобто відокремлення невипадкової компоненти, присутньої в результатах вимірювань, від випадкової. Звідси слідує що різниці (нев'язки) між вихідними даними за кожним фактором та відповідним трендом повинні представляти собою випадкові величини, математичне очікування яких дорівнює нулю. Щодо середньоквадратичного значення нев'язок, то воно, має дорівнювати кореню квадратному з дисперсії цієї випадкової величини та може бути великим і малим в залежності від величини дисперсії. Підвищення ступеня полінома в разі, коли змінюється среднеквадратическое відхилення, може привести до неправильних висновків.

В результаті досліджень розроблено алгоритм ідентифікації технологій хімічних виробництв із визначенням тренду. Використання розробленого алгоритму при розробці та впровадженні комп'ютерно-інтегрованих технологій буде сприяти ефективному управлінню ними та підвищенню їх енергозбереження.

**Список літератури:**

**1**. *Кобзарь А.И.* Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников [Текст] / *А. И. Кобзарь*. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.

УДК 531/534

# ТРЕХМЕРНОЕ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ БЕДРЕННОЙ КОСТИ ЧЕЛОВЕКА

***А.В. ПЕРНАТІЙ*[1*], *О.О. ЛАРІН*[2]**

[1] *магистрант кафедры ДПМ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *профессор кафедры ДПМ, д-р техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: apernatiy@gmail.com*

Цель работы состоит в построении математической модели тела, построение ее геометрической 3-D модели в ПК ANSYS, а также определения величины напряжений и перемещений при тестовой нагрузке.

Несмотря на то, что бедренная кость способна выдерживать значительные нагрузки на долю переломов костей бедра приходится от 50 до 80%. Прочность кости можно сравнить с прочностью металла, но с возрастом костная ткань теряет свою прочность, из-за чего часто происходит перелом шейки бедра. Это требует хирургических вмешательств и использования протезов, которые, как показывает практика, нужно подбирать индивидуально. Этим обусловлена надобность предоперационных исследований, которые включают в себя так же построение модели и определение свойств компонентов кости.

Кость образована костной тканью, снаружи покрыта надкостницей, на концах покрыта хрящевой тканью. Она содержит жировую ткань, кровеносные, лимфатические сосуды и нервы. Внутри кости расположен костный мозг. Так же в кости есть губчатое вещество.

Сделав идеализацию свойств конструкции, была построена модель, которая состоит из 3 слоев: кортикальной костной ткани, губчатого вещества и красного костного мозга. Изотропные свойства материала были отнесены к губчатому веществу и костному мозгу. Для кортикального костного материала была создана модель с трансверсально-изотропными свойствами.

Для решения задачи был применён метод конечных элементов в 3-х мерной постановке и получены результаты напряженно-деформированного состояния кости.

Вследствие идеализации материалов результаты могли быть не точны, поэтому следующим этапов является определение нелинейных моделей материалов с анизотропными свойствами для испытания на изгиб.

**Список літератури:**

**1.** Григор’єва Н. В. Геометрія проксимального відділу стегнової кістки та ризик її переломів : / Н. В. Григор’єва. — 2016.

**2.** Бабаков И. М. Теория колебаний. М.: Наука, 1968.

**3.** Чигарев А.В., Кравчук А.С., Смалюк А.Ф.ANSYS для инженеров: справочное пособие: Машиностроение, 2004. – 512 с

УДК 004.896+539.431

# ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕТУ

***С.В. ПОГРЕБНЯК*** [1], ***О.О. ВОДКА*** [2]

[1] *студент кафедри динаміки та міцності машин, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри динаміки та міцності машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: pogrebnyak.vetal1996@gmail.ru*

У XXI сторіччі широко використовується комп'ютерне моделювання, розробляються прикладні програми для облегшення моделювання, апроксимації та інтерполяції експериментальних даних, це дозволяє прискорити обробку експерименту. Один з таких методів, це використання штучних нейронних мереж, які дають високу точність за умови високої точності навчання. Таке ПО допомагає заощадити час та кошти, швидко отримувати оброблені результати а також отримувати прогноз та проміжні результати за декілька секунд.

В даній роботі пропонується розробка програмного забезпечення на основі штучної нейронної мережі для апроксимації, інтерполяції, та визначення кількості виділеної енергії експериментальних даних розтягання – стискання резинокордних виробів. Для виконання поставленої мети використовувалась мова програмування Python та бібліотека pyBrain. Після побудови штучної нейронної мережі, була складена навчаюча вибірка та передана для навчання вчителю (тренування з вчителем це порівняння відповіді мережі та отриманої відповіді з експерименту та корекція вагових коефіцієнтів). Перевірка навченої мережі проводилась на даних які були експериментально відомі але не використовувалися при навчанні, таким чином була вирахувана похибка мережі. Також мережа була протестована на напруженнях значно перевищуючих данні які використовувались при навчанні. Після тестування розробленої програми було визначено зону оптимальної роботи мережі, та помічено значне зростання похибки при перевищені навчаючої вибірки.

У висновку, виходячи з поставленої мети, було отримано програмне забезпечення, яке може апроксимувати та інтерполювати експериментальні данні з мінімальною похибкою з використанням штучної нейронної мережі а також визначати кількість виділеної енергії.

**Список літератури:**

**1.** *Смолин Д.В.* Введение в искусственный интеллект - конспект лекций. / *Смолин Д.В. //* М., 2004. 208 с

**2.** *Larin O., Petrova Yu., Mateichyk V.* Two-scale approach to modelling of pneumatic tyres. / *Larin O., Petrova Yu., Mateichyk V. //* Rzeszow: Politechnika Pzeszowska Im. Ignacego Lukasiewicza, 2013, p. 123-128

УДК 004.853

# ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

***А.А. РОГОВЕНКО*[1*]*, Н.А. МАРЧЕНКО*[2]

[1] *магистрант кафедры САИТ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры САИТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: oleksandrrohovenko@gmail.com*

Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP) – это ответвление искусственного интеллекта, задачей которого является изучение проблем синтеза и компьютерного анализа естественных языков. Машинное обучение (Machine Learning, ML) является классом методов искусственного интеллекта, которые позволяют компьютеру обучаться в процессе применения решений множества сходных задач. ML помогает эффективнее решать задачи связанные с NLP. В современном мире NLP используется практически везде: в чатах, ботах, голосовых ассистентах, поисковых движкам, спам-фильтрах, для автозаполнения и во многих других сферах.

Многие текстовые процессоры, плагины браузеров и текстовые редакторы имеют встроенную коррекцию орфографии, грамматики. NLP-боты в Associated Press пишут все статьи финансовых новостей и спортивные события. Существуют боты, которые составляют прогнозы погоды. Рецензии на фильмы и товары в Amazon написаны не только людьми, но также и при помощи реальных NLP-систем[1]. Все это направлено на то, чтобы облегчить жизнь человеку, и алгоритмы NLP помогают этого достичь.

В дипломной работе поставлена задача автоматического распознавания терминов в статьях и сообщениях пользователей социальных сетей при помощи NLP-методов и машинного обучения. В качестве технологий реализации были выбраны: популярный язык для «науки о данных» (data science) Python, библиотека NLTK (Natural Language Toolkit), библиотека NumPy (поддержка высокоуровневых математических функций, предназначенных для работы с многомерными массивами), Matplotlib (библиотека для визуализации данных), Keras (открытая нейросетевая библиотека).

Результатом решения поставленной задачи является программное обеспечение для получения структурированных данных из текстов, сообщений, и статей пользователей в виде терминологических кандидатов и их фильтрации при помощи разработанной модели машинного обучения. Разработанное программное обеспечение может быть использовано в задачах менеджмента знаний, машинного перевода, создания онтологий, извлечения информации, фильтрации спама, определения тематики текста, поисковых систем и многих других.

**Список литературы:**

**1**. *H. Lane*. Natural Language Processing in Action/ *H. Lane, H. Hapke, C. Howard*// Manning Publications Co. – 2017.

УДК 681.5.09:004.42

# ВНЕДРЕНИЕ БПЛА С МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

***А.П. РОМАНЧА*[1*], *А.А. ПОДОРОЖНЯК*[2]**

[1] *бакалавр кафедры ВТП, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры ВТП, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
**email: nsts18@yahoo.com*

На сегодняшний день аграрная отрасль в Украине начала возрождаться. Статистика 2017 года показывает, что количество фермерских хозяйств и кооперативов выросло на 2-3% по сравнению с предыдущим годом. В связи с этим Министерство аграрной политики Украины заинтересовано в том, чтобы улучшить качество продовольствия и сырья, получаемого от сельскохозяйственной деятельности.

В процессе развития сельскохозяйственной деятельности идет стремительное увеличение территории плантаций, а значит, фермеры физически не будут успевать исследовать свои владения и тем более вовремя разрешить проблему, что в следствии приведет к нежелательному результату. Украинские аграрии нашли выгоду в применении высоких технологий в своей деятельности. Данную проблему можно решить с помощью беспилотных летальных аппаратов (БПЛА).

Предлагается создать систему управления БПЛА на основе микропроцессорной системы (МПС), что дает возможность программирования логики работы и позволяет управлять процессом получения, измерения, обработки опытных данных, хранения и вывода результатов измерения.

Таким образом, летальный аппарат становится простым в управлении и может быстро, а главное точно предоставить информацию, которая была обработана. С помощью БПЛА и специальных датчиков, фермер сможет даже в режиме реального времени контролировать свои владения. Это значительно ускорит процесс обработки плантаций.

Программирование МПС управления БПЛА позволит реализовать эффективную многофункциональную систему для организации сельскохозяйственной деятельности.

Целью дальнейших исследований является разработка и исследование микропроцессорной системы управления беспилотным летательным аппаратом и его целевой нагрузки для сельскохозяйственного предназначения.

УДК 66.011-52.661.185

# АВТОМАТИЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ОДЕРЖАННЯ СУЛЬФАТУЮЧОГО АГЕНТУ У ВИРОБНИЦТВІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН

***В.В. САБЕЛЬНІКОВ*[1*], *О.М. ДЗЕВОЧКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу, канд.техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: vitaliysabelnikov44@gmail.com*

Процес одержання сульфатуючого агенту (газоподібний $SO_3$) у виробництві поверхнево-активних речовин є одним з основних, результат на цій стадії визначає не тільки якість кінцевого продукту а й екологічність всього виробництва поверхнево-активних речовин в цілому.

Існуюче апаратурно-технологічне оформлення процесу характеризується значною енергоємністю та ступенем перетворення $SO_2$ до $SO_3$ на рівні 95%.

На практиці використовується велика кількість контактних вузлів та апаратів, що поділяються за типом шарів каталізатора, типом та видом каталізатора, способом відводу реакційного тепла та конструкцією.

Найбільш поширені атмосферні контактні апарати з фільтруючими шарами каталізатора та проміжним теплообміном, але як було сказано вище – такі апарати є малоефективними.

Певний інтерес представляють комбіновані контактні вузли для окислення низькоконцентрованого $SO_2$ під тиском, кінцевий ступінь перетворення в таких апаратах сягає 99%.

Але високий ступінь перетворення можна досягти тільки при точній підтримці оптимальних умов протікання процесу, з цією метою запропонована система автоматизованого управління таким вузлом. Основними контурами контролю та регулювання в якій є: регулювання температури на вході контактного вузла, температури на вході в адіабатичний шар каталізатору, температури на вході в політропічний шар каталізатора; контроль концентрації на вході і виході з контактного вузла, тиску в апаратах, витрати газоповітряного потоку, температури газоповітряного потоку на виході з шарів та в шарах каталізатора.

Для візуалізації і реєстрації процесів та технологічних показників застосовується додаткове програмне забезпечення – SCADA, з можливістю деталізування даних про роботу будь-якої ділянки процесу, попереджати розвиток аварійних ситуацій, перепрограмовувати віддалене обладнання системи управління, контролювати дії диспетчера, порівнювати та оцінювати показники процесу.

УДК 004

# СИМУЛЯЦІЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ 3D МОДЕЛІ

***К.О. САДІЛО*[1*], *О.І. ТРУБАЄЕВ*[2]**

[1] *магістрант кафедри ДММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ДММ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: keniamoulde@gmail.com*

Робот - це пристрій, що моделює властивості і функції живих організмів і, зокрема, що імітує дії людини при переміщенні в просторі знарядь і об'єктів праці. Може бути різної форми і сферу застосування.

У різних країнах світу конструюються і проводяться роботи. Існує величезна кількість різноманітних моделей, в залежності від функціонального призначення, виділяють наступні типи роботів: промислові роботи; медичні роботи; побутові роботи; роботи для забезпечення безпеки; бойові роботи; роботи-вчені.

Іграшкові роботи вже давно стали вагомою частиною ринку іграшок. Багатьох з них можна програмувати, іншими можна дистанційно керувати. Ці іграшки демонструють дітям переваги програмування, миттєво виконуючи створені команди. Раніше навчання цього було переважно теоретичним.

Візуальні ефекти, прийоми поєднання комп'ютерної графіки з реальним відео вражають уяву і викликають у багатьох інтерес до тривимірного моделювання та анімації. Але новачкові, який поставив собі за мету освоїти ремесло аніматора або 3D-художника, важко відразу зорієнтуватися у виборі програмного забезпечення. Щоб після тижнів або навіть місяців не виявилося, що час на вивчення 3D-редактора було витрачено даремно, необхідно добре уявляти собі сильні і слабкі сторони кожної конкретної програми. Blender 2.79, 3ds Max 201, 3 Maya 2012, Vue9.5 xStream. Для створення моделі іграшкового робота було вирішено використовувати програми від корпорації Autodesk 3ds Max і AutoCAD.

Класикою серед комплектів програмного забезпечення 3D-моделювання від Autodesk вважається 3ds Max. Він особливо популярний серед розробників відеоігор, художників візуальних ефектів і студій архітектурної візуалізації. Складне моделювання частинок і світла, механізм моделювання тканини і власну мову сценаріїв (MAXScript) - це всього лише кілька ключових функцій, крім інших можливостей 3D-моделювання. З точки зору самого 3D моделювання, 3ds Max здатний створювати параметричні і органічні об'єкти з використанням функцій багатокутника, розбиття на поверхні і сплайнів. Особливості, які, - це інструменти моделювання на основі NURBS в цьому програмному забезпеченні для тривимірного моделювання, яке дозволяє використовувати як органічні, так і математично точні сітки. Серед інших методів - можливість створювати моделі з даних хмарних хмар

УДК 004.896

# СИНТЕЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЧЕТКОЙ СИСТЕМЫ ПАРКОВКИ АВТОМОБИЛЯ

***А.С. САМОЙЛОВА*[1*], *Ю.И. ДОРОФЕЕВ*[2]**

[1] *магистрант кафедры САИТ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *профессор кафедры САИТ, д-р. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: alexsamoylova@gmail.com*

Работа посвящена решению одной из актуальных задач в инженерной разработке автомобилей – построению системы автоматической парковки.

На практике эта задача в большинстве случаев решается водителями на основе личного опыта. В результате решение носит субъективный характер, следствием чего часто являются негативные последствия:

- парковка на большей площади, чем нужна для данного автомобиля;
- повреждения (вмятины, царапины и т.д.) собственного автомобиля либо автомобиля, который находится достаточно близко к месту парковки;
- блокирование на некоторое время полосы для движения [1].

Учитывая все вышеприведенные факторы, задача разработки автоматических систем парковки автомобиля является актуальной и требует эффективного решения.

Для построения модели предложено использовать экспертную систему с нечетким выводом. Подобные системы используют аппарат нечеткой логики, основное преимущество которого заключается в возможности вычисления количественных оценок для лингвистических переменных, а также в эффективном отображении зависимости между этими переменными в виде нечетких правил [2].

Задача сводится к выбору в каждый дискретный момент времени таких положений рулевого колеса и направления движения, которые обеспечивают перемещение автомобиля в заданное место парковки.

В ходе работы решены следующие задачи: определены множества входных и выходных лингвистических переменных; для каждой лингвистической переменной определено множество термов; для каждого терма определена функция принадлежности; сформирована база нечетких продукционных правил; разработаны и реализованы необходимые компоненты системы нечеткого вывода. Для визуального контроля процесса парковки реализовано графическое отображение результатов работы нечеткой системы парковки автомобиля. Работоспособность системы проверена на тестовых примерах.

**Список литературы:**

**1**. Hubstub [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://hubstub.ru/auto/50-kak-rabotaet-sistema-avtomaticheskoy-parkovki.html.

**2**. *Леоненков А.В.* Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / *А.В. Леоненков* // СПб.: БХВ-Петербург – 2003.

УДК 004

# РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПОБУДОВИ ВИКРІЙКИ ОДЯГУ ЛЮДИНИ

***А.С. СЕНЮТИЧ*[1*]*, О.О. ЛАРІН*[2]

[1] *магістрант кафедри ДММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри ДММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: senuytich17nastya19@gmail.com*

За допомогою автоматизованої побудови викрійок одягу людини можна скоротити витрати на час та роботу, досягти точної побудови готової базової викрійки [1], проконтролювати різницю між індивідуальними мірками та стандартизованими, за потребою скористатися одним із них, побачити варіацію моделювання фасонів, скористатися можливістю друку в форматах від А1 до А4, включно.

Необхідно було побудувати параметричну модель [2] викрійок одягу людини; розробити додаток зі зручним та зрозумілим інтерфейсом, який враховує задані параметри, проводить їх визначення, аналізує та будує готовий продукт, має функції збереження та друку. Беручи до уваги об'єм поставлених завдань скористалися інтегрованою програмною середою Visual Studio 2010 [3], що дозволяє створювати застосування для Microsoft Windows і застосування, засновані на Microsoft .NET. Побудова моделі виконується на основі методів геометричної побудови параметричних 2D моделей.

Для роботи використовували 3 види викрійок одягу людини: спідниця, брюки та плечовий виріб. Для тестування програмного забезпечення було проведено ряд розрахунків та аналіз отриманих результатів. Для автоматизації моделювання було розроблено програмний додаток зі зручним інтерфейсом, відображуючий базові моделі. Після побудови проаналізували вірність побудованих моделей згідно співвідношень та стандартів.

Зробили висновок, що робота містить розробки практичного інтерфейсу та вибору типів виробів, має можливість зміни параметрів з стандартних на індивідуальні, та збереження отриманих результатів в різних форматах.

**Список літератури:**

**1.** *Подмарьова Г.Я.,* Кроїмо та шиємо без допасовування та перероблляння. Сукні, блузки, спідниці, брюки / *Подмарьова Г. Я.* // Київ. Світанок – 2009. – №7 – С. 28.

**2.** *Королев, А.Л.,* Компьютерное моделирование / *А.Л. Королев*. // – М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. – 230 с.

**3.** *Голощапов А.Л.,* Microsoft Visual Studio / *Голощапов А.Л.* // М.: Эксмо, 2010. – 250 с.

УДК 661.53

# АДАПТИВНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ РЕЗЕРВУВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ БЛОКУ ВТОРИННОЇ КОНДЕНСАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА АМІАКУ

***Р.В. СІКОРАКА*[1*], *А.К. БАБІЧЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: romansikoraka@ukr.net*

У багатьох технологічних системах хімічної промисловості застосовуються апарати повітряного охолодження (АВО). У зв'язку з сезонними та добовими коливаннями температури атмосферного повітря робота АВО зумовлює значні зміни параметрів технологічних систем. З підвищенням температури, а отже і теплового навантаження в весняно-літній період, як правило, знижується енергоефективність експлуатації виробництв в цілому.

У великотоннажних виробництвах аміаку використовуються АВО в блоці первинної конденсації відділення синтезу. При такому технологічному оформленні підвищення температури атмосферного повітря викликає збільшення температури первинної конденсації, а значить і теплового навантаження на наступний блок вторинної конденсації, де конденсація аміаку здійснюється в двох паралельно працюючих аміачних низькотемпературних випарниках з конденсаційною колоною.

Один з цих випарників в цьому блоці включений в схему роботи двох водоаміачних абсорбційних холодильних установок (АХУ), а другий – в схему аміачного турбокомпресорного холодильного агрегату (АТК), який споживає електроенергію в розмірі до 4,8 тис. кВт·год, що становить до 40% всієї споживаної електроенергії агрегату синтезу аміаку. Тому, зі збільшенням температури атмосферного повітря для забезпечення регламентної температури вторинної конденсації (не більше 0°С), виникає необхідність підвищення холодопродуктивності АТК, що знижує, безумовно, енергоефективність агрегату синтезу аміаку. Визначення умов підвищення енергоефективності агрегату синтезу за рахунок можливого виключення АТК зі схеми роботи агрегату синтезу і представляє предмет досліджень.

В результаті розрахунків споживаної холодильної потужності на ділянці вторинної конденсації і коефіцієнта використання АТК створені співвідношення, які свідчать, що збільшення температури первинної конденсації, наприклад з 25°С до 30°С, викликає підвищення температури циркуляційного газу, як на вході блоку вторинної конденсації, так і на вході випарників відповідно з 34 до 40°С і з 13 до 18°С. При цьому збільшується і теплове навантаження по циркуляційному газу на випарники, що вимагає для забезпечення регламентної температури вторинної конденсації підвищення

споживання холодильної потужності АХУ і АТК з 6,8 до 9 МВт·год в основному за рахунок АТК. Внаслідок такого підвищення навантаження на АТК збільшується його коефіцієнт використання з 30 до 44%, що призводить до збільшення споживання електроенергії в АТК до величини 3,4 тис. кВт·год і зниження енергоефективності блоку вторинної конденсації.

Відповідно до проведених досліджень з відключенням одного з АХУ, коефіцієнт використання АТК при температурі первинної конденсації 30°С збільшується до 64%, а його споживання холодильної потужності і електроенергії досягає максимальних значень – відповідно 5,5 МВт·год і 4,8 тис. кВт·год. Аналіз даних показує, що при температурі первинної конденсації 26°С загальне споживання холодильної потужності, що забезпечує регламентну температуру вторинної конденсації не вище 0°С, становить близько 7 МВт·год, яка може бути генерована тільки двома АХУ з відключенням АТК. При цьому температурний режим теплового навантаження з циркуляційним газом повинен не перевищувати температур на вході блоку вторинної конденсації і випарників відповідно 35°С і 13°С, що обумовлено в свою чергу температурою атмосферного повітря не вище 5°С. Встановлені функціональні залежності дозволили розробити технологію резервування (відключення) АТК у разі зниження температури атмосферного повітря нижче 5°С, а циркуляційного газу на вході блоку вторинної конденсації (конденсаційної колони) до 35°С.

Використання даної технології дозволяють синтезувати адаптивну систему управління холодильним навантаженням в блоці вторинної конденсації з резервуванням АТК. На основі створеної системи розроблено комп'ютерно-інтегровану систему управління на базі програмованого логічного контролеру. Система складається з ПЛК 150 ТОВ «ВО ОВЕН» (Україна) і персонального комп'ютера з відповідним програмним забезпеченням. Мікропроцесорний контролер виконує роль регулятора з можливістю адаптації параметрів, а обчислювальна машина виконує корекцію параметрів математичної моделі і параметрів настроювання регуляторів на основі поточних даних про стан об'єкта. Взаємодія між пристроями відбувається на основі *OPC*-технології.

Аналіз отриманих даних показав, що це технічне рішення забезпечує зниження споживання електроенергії на 8,6 млн. кВт·год, що в перерахунку на одну тонну продукції склало близько 19 кВт·год/т $NH_3$.

**Список літератури:**

**1.** *Бабиченко, А.К.* Повышение энергоэффективности блока вторичной конденсации агрегата синтеза аммиака в условиях колебаний температуры атмосферного воздуха / *А.К. Бабиченко* // Экология и промышленность. - 2012. - № 1. - С. 89 - 92.

**2.** *Ефимов, В.Т.* Повышение эффективности абсорбционных холодильных установок в агрегате синтеза аммиака большой мощности / *В.Т. Ефимов, С.А. Ерещенков, А.К. Бабиченко* // Холодильная техника. - 1979. - № 2. - С. 23 – 26.

УДК 004.9

# РОЗРОБКА САЙТУ ТЕХНІЧНОГО ЦЕНТРУ «HYDROPOWER»

***Ю.О. СКЛЕМА[1*], Д.Р. МАКСИМОВА[2], О.А .ГЛІБКО[3]***

*[1] магістрант кафедри Геометричне моделювання та комп'ютерна графіка, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

*[2] студентка Харьківського національного університету ім. Каразіна, Харків, УКРАЇНА*

*[3] доцент кафедри Геометричне моделювання та комп'ютерна графіка, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

*[*]email: nixxel@yandex.ua*

В даний час відбувається активний розвиток інформаційних технологій, досягнення Інтернет сфери стають більш доступними та затребуваними практично в будь-якій сфері діяльності, тому актуальність обраної теми поза сумнівом.

Мета роботи – створення Інтернет-представництва (сайту) реального замовника, а саме фірми з ремонту автомобілів «HYDROPOWER», основним призначенням якого є залучення нових клієнтів та заохочення вже існуючих.

Сайт представлений у вигляді візитки-лендінга, тематика якого – продаж послуг по ремонту автомобілів. "Візитка" означає те, що на сайті є необхідна інформація про фірму, чим вона займається, контактні данні. "Лендінг" означає те, що на одній сторінці є вся необхідна інформація і вона підноситися в зручному вигляді, що стимулює замовити послугу або купити продукт. Основне завдання – надати користувачеві інформацію про фірму та її послуги.

Проект складається з наступних етапів:

- дизайн сайту: розробка зручного графічного інтерфейсу. Для реалізації більш зрозумілого та привабливого дизайну використані як статичні, так і інтерактивні елементи;
- верстка сторінок сайту, реалізація програмних модулів.

Для реалізації поставленої задачі використовувались наступні технології, мови програмування й програмне забезпечення:

- графічний дизайн сайту, елементи навігації і керування сайтом: Adobe Photoshop CS5;
- верстка, програмування сайту: середовище – Sublime Text 3, технології та мови програмування – HTML, препроцесор SASS та складальник проектів GulpJs;
- допоміжне програмне забезпечення: Total Commander, Google Chrome 58.0, Mozilla Firefox 53.0, Opera 45.0.

За існуючими системами класифікацій розроблений сайт можна охарактеризувати як:

- комерційний – веб-ресурс, призначений для просування товарів та послуг, а також для залучення клієнтів та бізнес-партнерів;

− документно-орієнтований – такий, що надає користувачам інформацію за умов забезпечення обмеженого рівня інтерактивності;

− інформаційний – містить інформацію за конкретною темою.

− сайт в стилі GUI – орієнтований на широке коло користувачів, та має зрозумілу відвідувачам структуру, зручність в управлінні і навігації, приємний дизайн.

Цільовою аудиторією сайту є переважно зрілі люди, тому було вирішено розробляти дизайн сайту у стриманому та сучасному стилі, створювати багатофункціональне інформаційне середовище, орієнтоване на користувачів Інтернет ресурсів із середнім рівнем досвіду. На основі аналізу прототипів була вироблена детальна структура сайту (рис. 1) з розподілом інформації на категорії та підкатегорії. Також було вирішено використати такі корисні функції, як он-лайн заявка, карта розташування.

Рис. 1 – Структура сайту

Така структура містить в собі необхідні зв’язки між об’єктами для найбільш ефективної роботи з даними, їх зберігання.

Дизайн сайту та розроблена фірмова символіка досить лаконічні, базуються на поєднанні класичної пари контрастних кольорів чорного різної насиченості та білого. В якості колірного акценту на головній сторінці сайту виступає блок зі статистикою сервісу, на червоному фоні, для того щоб розбавити поміркованість основної колірної гами та надати акцент. Інші сторінки сайту також містять червоні фрагменти, які привертають увагу користувача до основної інформації та спрямовують його дії.

В результаті виконаної роботи було створено сучасний інтерактивний сайт, який дає користувачеві змогу не тільки отримати інформацію про діяльність технічного центру, а замовити он-лайн комплекс необхідних послуг у вигляді замовлення, дізнатися про їх вартість та призначити необхідну дату. В результаті впровадження сайту підвищилася кількість клієнтів, що скористалися послугами технічного центру «HYDROPOWER».

**Список літератури:**

**1.** *Кузнецов, М.В.* PHP. Практика создания WEB-сайтов / *М.В. Кузнецов, И.В.Симдянов* // СПб: БХВ-Петербург. – 2008. – 1264 с.

**2.** *Квинт, И.* HTML, XHTML и CSS на 100% / *И. Квинт* // СПб.: Питер. – 2010. – 384 с.

УДК 004

# РОЗРОБКА ПРОГРАМНО–МАТЕМАТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОГО РОБОТА НА ОСНОВІ ARDUINO ТА RASPBERRY PI

***О.І. СКОВПЕНЬ*[1*], *І.О. БАГМУТ*[2]**

[1] *магістрант кафедри комп'ютерного моделювання процесів та систем, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри комп'ютерного моделювання процесів та систем, доцент, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: jo1skov@gmail.com*

У сучасному світі бездротові технології стали невід'ємною частиною життя. Область їх застосування дуже широка. Вони використовуються в бортовому обладнанні авіакосмічної та військової техніки, охоронних системах і системах допуску для управління воротами, камерами, освітленням, в комп'ютерній техніці для передачі інформації та в багатьох інших областях. Бездротові технології розширюють можливості людини та дозволяють захистити себе від агресивних середовищ, проводити діяльність у тих місцях, де раніше було неможливо, створювати нові способи комунікації і передачі інформації та багато іншого.

Незважаючи на тривалу історію сенсорних систем, їх концепція побудови остаточно не оформилася і не втілилася в певні програмно-апаратні рішення. Реалізація систем на поточному етапі багато в чому залежить від конкретних вимог технічного завдання. У зв'язку з цим існує безліч рішень для бездротового отримання та аналізу даних з можливістю автоматизованої обробки і подальшим управлінням, багато з яких мають високу вартість і складність використання. Мета даної роботи в побудові простої, дешевої, модульної системи на прикладі розробки мобільного робота на основі платформ Arduino і Raspberry Pi (рис. 1) з сенсорами навігації з можливістю віддаленого управління і передачі даних.

Рис. 1 – Платформи Arduino Uno (зліва) і Raspberry Pi 3 Model B (зправа)

Розглянемо приклади використання Arduino і Raspberry Pi в дослідницьких роботах. В статті [1] пропонують недорогу систему для моніторингу дорожнього руху в режимі реального часу на основі сигналів GPS, що надходять від систем на основі Arduino. Ця система призначена для збору

вимірювань трафіку, необхідних для обчислення кольорової карти трафіку і мінімального шляху до місця призначення в залежності від поточного стану. Порівняння проводиться між швидкодію запропонованої системи і заснованої на GPS сигналах, що надходять від користувачів мобільних пунктів. Система, яка заснована на основі Arduino має більш високу точність. Також система може відправляти дані користувача в основний інформаційний центр у вигляді анонімних повідомлень, які відповідають вимогам конфіденційності, необхідним для широкої активації такої методології моніторингу. Недоліком є складність підтримки цієї системи та інфраструктури, так як задіюється дуже велика кількість пристроїв для відображення повноцінної карти. Ця система дуже специфічна до своєї предметної області і складно адаптується для інших цілей.

В статті [2] розглянуто ідею інтернету речей (IoT), яка може виглядати як високо динамічна і повністю розподілена мережна система, що складається з дуже великої кількості ідентифікованих інтелектуальних об'єктів. Ці об'єкти здатні взаємодіяти між собою, з кінцевими користувачами або іншими об'єктами в мережі. Вступаючи в еру інтернету речей, використання невеликого, дешевого і гнучкого комп'ютерного обладнання, яке дозволяє кінцевому користувачеві програмувати, стало бути. Одним з них, розглянутих у цій статті, є Raspberry Pi, який являє собою невелику комп'ютерну плату, яка повністю конфігурується і програмується. Порівняльний аналіз його ключових елементів і характеристик з деякими з існуючих платформ прототипів IoT показав, що, незважаючи на деякі недоліки, Raspberry Pi залишається недорогим комп'ютером з його дуже успішним використанням у різноманітному спектрі дослідницьких програм. У статті не розкривається можливості платформи на основі практичного прикладу, який наочно показав би переваги Raspberry Pi.

Згідно з вищесказаним ми бачимо активне використання платформ Raspberry Pi і Arduino для мобільних розробок, але вони специфічні і їх складно адаптувати для інших цілей. У роботі застосовуються обидві платформи, що підвищує модульність системи. Raspberry Pi виступає в ролі обчислювального центру, а Arduino – хаба з сенсорами. Вся ця система з'єднується з мобільним роботом, що дозволяє мати невелику рухому сенсорну систему з можливістю віддаленого отримання даних з нею. Незважаючи на гадану складність, ця система проста в реалізації, що дозволяє легко адаптувати її до різних вимог.

**Список літератури:**

**1.** *Costanzo, A.* An arduino based system provided with GPS/GPRS shield for real time monitoring of traffic flows / *A. Costanzo* // 2013 7th International Conference on Application of Information and Communication Technologies. – 2013. – С. 1 – 5.

**2.** *Maksimović, M.* Raspberry Pi as Internet of Things hardware: Performances and Constraints / *M. Maksimović, V. Vujović, N. Davidović, V. Milošević and B. Perišić* // IcETRAN. – 2014. – С. 1 – 6.

УДК 004.931

# КОМБІНОВАНИЙ МЕТОД РОЗПІЗНАВАННЯ РУХУ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ МІКРОКОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

***А.В. СОБОЛЬ*[1*], *М.В. ЛІПЧАНСЬКИЙ*[2]**

[1] *магістрант кафедри ОТП, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ОТП, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: die.arbeit.42@gmail.com*

Розпізнавання руху об’єктів є частою задачею в системах контролю та управління, а також в навігації. Особливе місце в реалізації подібних систем займають системи детектування та моніторингу руху об’єктів.

У роботі досліджуються методи комбінованого розпізнавання руху об’єкта на базі бібліотеки комп’ютерного зору OpenCV та нейронної мережі. Встановлено, що комбінований метод має переваги в порівнянні із розпізнаванням виключно на нейронних мережах за рахунок зменшення навантаження на нейронну мережу. Пошук і виділення образів здійснюються на початковому етапі аналізу зображень при обробці вихідних даних за допомогою бібліотеки комп’ютерного зору OpenCV. Попередня обробка вихідних зображень зменшує навантаження на нейронну мережу призводить до того що дану програмну частину можна використовувати на мікрокомп’ютерних системах із малою обчислювальною потужністю.

Також запропонована розробка мікрокомп’ютерної системи розпізнавання руху об’єкта на базі комбінованого методу. Метою системи розпізнавання руху є автоматизація групи процесів обробки і розпізнавання, пов'язаних з пошуком, виділенням, ідентифікацією, класифікацією та описом образів на основі аналізу реальних даних.

Даний комбінований метод може бути застосований при обробці потокового відео на мікрокомп’ютерних системах із малою обчислювальною потужністю.

**Список літератури:**

**1.** Hecht-Nielsen R. Kolmogorov's Mapping Neural Network Existence Theorem / R. Hecht-Nielsen // IEEE First Annual Int. Conf. on Neural Networks – 1987 – №3 – С. 11-13.

**2.** Widrow B. 30 years of adaptive neural networks: perceptron, madaline, and backpropagation / B. Widrow, M.A. Lehr // Proceedings of the IEEE – 1990 –№9 – С. 1415-1442.

**3.** Wynne-Jones M. Node splitting: A constructive algorithm for feed-forward neural networks / M. Wynne-Jones // Neural Computing and Applications – № 1 – 1993 – С. 17-22.

**4.** Wynne-Jones M. Constructive algorithms and pruning: Improving the multi layer perseptron. / M. Wynne-Jones // Proceeding of the 13th IMACS World Congress on Computation and Applied Mathematics – 1991 – С. 747-750.

УДК 004.75

# УПРАВЛЕНИЕ ОБЛАЧНЫМИ ХРАНИЛИЩАМИ

***Е.А. СОСНОВА*[1*], *Г.Ю. ПОДЬЯЧИЙ*[2*]**

[1] *студент кафедры СИ, НТУ "ХПИ", Харьков, УКРАИНА*
[2] *старший преподаватель кафедры СИ, НТУ "ХПИ", Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: 679770@gmail.com; glebpod@gmail.com*

В современном мире хранить свои данные в одном месте, на локальном диске или на внешнем диске, уже не практично. К таким дискам сложно, а порой и невозможно, получить доступ из других мест. Решением этой проблемы стали облачные хранилища данных (cloud storage) – онлайн-хранилища, в котором данные хранятся на распределённых в сети серверах. Примеров таких хранилищ множество: Dropbox, Google Drive, Mega, One Drive и другие. Многие пользователи хранят свои данные не в одном хранилище, а в нескольких. И возникает проблема поиска нужной информации и управления этим данными в разных "облаков".

Можно использовать дополнения для браузеров: Dropbox для Mozilla Firefox и Google Chrome, Mega для тех же браузеров и подобные. Но это тоже управление каждым "облаком" по отдельности. А как управлять несколькими хранилищами из одного интерфейса?

Существуют программы, способные работать с несколькими "облаками" одновременно. Из наиболее распространенных и поддерживающих несколько хранилищ одновременно остановимся на MultCloud и AirExplorer.

MultCloud представляет собой веб-приложение для управления несколькими облачными хранилищами данных одновременно. Поддерживает более 20 различных облачных сервисов: Dropbox, Google Drive, box, One Drive, Sugar Sync, Mega, FTP, Flickr и другие. Доступ к хранилищам с помощью одной учётной записи. И позволяет добавить несколько учетных записей "облак" с одного сервера.

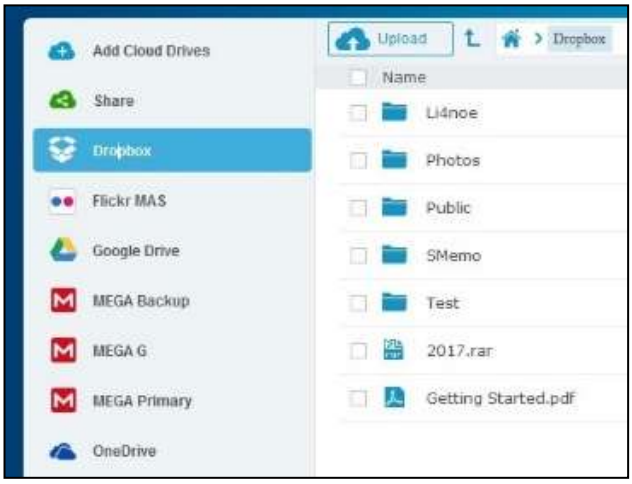



Рис. 1 – Внешний вид MultCloud

MultCloud позволяет делать обычные операции с файлами: загружать, скачивать, удалять, переименовывать, перемещать, создавать папки. Но главное преимущество MultCloud заключается в возможности прямой передачи файлов между дисками без использования Вашего трафика и локальных дисков даже при выключенном ПК.

Интерфейс представляет собой две области. Слева – список облачных хранилищ, а справа – список папок и файлов в выбранном облаке.

MultCloud поддерживает несколько видов синхронизации между "облаками". Есть односторонняя и двухсторонняя синхронизация с полным обновлением данных или простым добавлением новых файлов.

Еще одна полезная функция MultCloud – запуск процессов простого копирования файлов на облако или запуск синхронизации по расписанию.

Небольшим недостатком можно считать отсутствие русского интерфейса, но это не мешает работе с оболочкой.

AirExplorer представляет собой приложение для Windows и Mac. Поддерживает более 20 различных облачных сервисов. Возможности программы: управление файлами в "облаке" с поддержкой эскизов фотографий, возможность шифрования файлов при загрузке на "облако", простое копирование или вставка файлов между компьютером и "облаком" или между разными "облаками", поиск файлов по всем "облакам" и поддержка Drag’n’Drop для файлов.

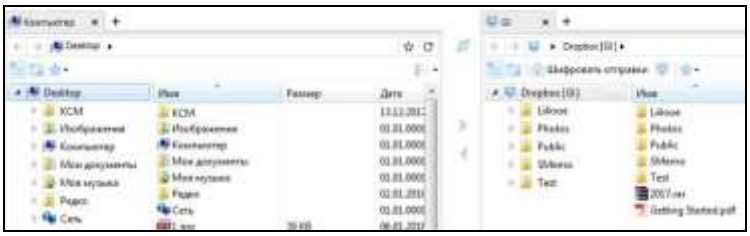


Рис. 2 – Интерфейс программы AirExplorer

Удобство интерфейса в двухпанельности, на каждой из которых можно открыть или диск компьютера, или одно из "облак". Простым перетягиванием можно копировать файлы с панели на панель.

Для синхронизации данных доступны такие параметры: зеркало – репликация слева направо; зеркало новых – репликация слева направо только новых файлов; обновление – копирование новых файлов слева направо; в обе стороны – копирование новых файлов в обе стороны; свое – персональные настройки.

К недостаткам можно отнести наличие платной и бесплатной версий, которые отличаются некоторыми возможностями по шифрованию файлов и синхронизации.

Подводя итог можно сказать, что обе программы близки по функциональности и выбирать нужно между ними в зависимости от конкретных условий. Так же MultCloud не привязан к компьютеру, хотя и AirExplorer имеет портативную версию программы.

УДК 621.396

# ПРИНЦИП ПОБУДОВИ МЕРЕЖ, ЩО САМООРГАНІЗУЮТЬСЯ, НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ LTE

***О.А. СОСНОВА*[1*], *Г.Ю. ПІД'ЯЧИЙ*[2*]**

[1] *студент кафедри СІ, НТУ "ХПІ", Харків, УКРАЇНА*
[2] *старший викладач кафедри СІ, НТУ "ХПІ", Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: 679770@gmail.com; glebpod@gmail.com*

Управління мережею на основі LTE – це складне завдання для сучасних реалій. Складність полягає у кількості елементів, якими потрібно керувати, а також у взаємодії та конфігурації всіх складових мережевої системи. Ускладнення зростає, коли оператори мають пов’язувати та інтегрувати 2G/3G мережі з 4G.

Заради спрощення та оптимізації мережі можуть бути впроваджені мережі на основі самоорганізації SON. Це зменшить експлуатаційні витрати шляхом зменшення людської праці і мінімізації можливих помилок.

Водночас з впровадженням комп’ютерів у людське життя з'явилися обчислювальні технології, які мають великий спектр дій. Ринок телекомунікації може запропонувати різноманітні послуги, які допомагають у повсякденному житті: дистанційне навчання, дистанційна праця, збереження різноманітних баз даних, мультимедійні файли та інше.

Всі ці послуги мають величезні вимоги до мережевого представника. Для того, щоб мати змогу надати всі ці послуги на потрібному високому рівні обслуговування абонентів, інакше на цьому шляху на операторів мереж чекають великі труднощі, які пов’язані з високими вимогами.

Для того, щоб мати гарантії високої якості послуг, що надаються, мережа передачі даних повинна забезпечити сукупність параметрів, які мають назву «якість обслуговування абонентів», також повинна надавати можливість динамічного розподілу і використання мережевих ресурсів.

Це питання можуть вирішити мережі зв’язку, що самоорганізуються – мережі, які мають змінну децентралізовану інфраструктуру.

Головне завдання – це надання абоненту можливості доступу до всіх ймовірних мережевих послуг за допомогою передачі чи прийому трафіку через сусідніх абонентів. Ця структура являє собою велику кількість абонентів на певній площі – площа покриття мережі – та декількох точок доступу. Кожний пристрій абонента має свій радіус дії, в залежності від його потужності. Якщо, наприклад, абонент, який знаходиться на межі двох базових станцій, то відбувається багатоскачковий процес передачі пакету даних крізь вузли, які знаходяться на шляху заздалегідь прокладеного маршруту.

З цього ми можемо зробити висновок, що кожен новий абонент збільшує радіус дії мережі за рахунок своїх ресурсів. Це передбачає кращі показники енергетичних витрат і збільшену якість мережевих послуг.

УДК 519.85(075)

# РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ДЕФОРМИРОВАННОГО МНОГОГРАННИКА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ

***В.В. СОТНИКОВА*[1*], *В.П. СЕВЕРИН*[2]**

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри САІТ, д-р. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: v.sotnikova94@gmail.com*

Желание оптимальности деятельности присуще всем разумным людям. С 60-х годов, когда компьютеры становятся доступными, разрабатывается стройная и практически нужная математическая теория оптимизации [1, 2]. Каждое новое поколение компьютеров позволяет атаковать новые типы задач и требует новых методов. Целью теории оптимизации является создание надежных методов для нахождения экстремума функции. Эта теория жизненно важна для современной инженерии и планирования, которые включает оптимизацию на каждом этапе сложного процесса принятия решений [3].

Процессы принятия решений лежат в основе любой целенаправленной деятельности. Они предшествуют созданию производственных и хозяйственных организаций, обеспечивающих их оптимальное функционирование и взаимодействие. В научных исследованиях они позволяют выделить важнейшие научные проблемы, найти способы их изучения, обусловливают развитие экспериментальной базы и теоретического аппарата. При создании новой техники они составляют важный этап в проектировании машин, устройств, приборов, комплексов, зданий, в разработке технологии их построения и эксплуатации. Оптимальные решения позволяют достигать цели при минимальных затратах трудовых, материальных и сырьевых ресурсов.

Первые задачи геометрического содержания, связанные с поиском наибольших и наименьших величин, появились еще в древние времена. Развитие промышленности привело к необходимости исследования более сложных задач на экстремум. Однако только в XX веке при огромном развитии производства и осознании ограниченности ресурсов Земли встал вопрос оптимального использования энергии, материалов, рабочего времени.

Процесс оптимизации лежит в основе всей инженерной деятельности, поскольку классические функции инженера состоит в том, чтобы, с одной стороны, проектировать новые, более эффективные и менее дорогие технические системы, а с другой – разрабатывать методы повышения качества функционирования существующих систем. Эффективность методов оптимизации, которые позволяют выбирать лучший вариант без перебора всех возможных вариантов, тесно связана с широким использованием достижений в области математики путем реализации итерационных вычислительных схем,

опирающихся на достаточно обоснованные методы и алгоритмы с применением вычислительной техники.

Целью данной работы является представление результатов алгоритмической и программной реализации метода деформированного многогранника Нелдера – Мида.

Метод Нелдера – Мида предназначен для минимизации функции n действительных переменных с использованием только вычисляемых на каждом шагу значений минимизированной функции, то есть это метод нулевого порядка. В нем явно или неявно не используется информация о производных минимизированной функции.

Метод деформируемого многогранника Нелдера – Мида, впервые опубликованный в 1965 г., приобрел с тех пор необыкновенную популярность при решении инженерных задач многомерной безусловной оптимизации. Однако, несмотря на такую популярность, простого и подробного доказательства сходимости метода для многих классов функций все еще нет. Приводятся теоретические результаты сходимости метода Нелдера – Мида для строго выпуклых функций одной и двух переменных. Для более общего представления о свойствах этого метода рассмотрен контрпример Маккиннона, в котором при выборе специального начального приближения минимизация строго выпуклой функции метод не приводит к точке минимума. Симплекс метод Нелдера – Мида стал в последние годы наиболее распространенным методом для решения задач оптимизации без ограничений. Особенно популярен алгоритм Нелдера – Мида при решении прикладных задач, возникающих в физике, химии, технике, медицине. Это, в первую очередь, объясняется его простотой, как в программной реализации, так и в понимании его работы. Скорость сходимости метода в практических приложениях сопоставима, а часто и превосходит градиентные алгоритмы первого порядка, требующие вычисления первых производных функции по всем аргументам. К тому же за вычислительными затратами он гораздо экономичнее.

Таким образом, метод Нелдера – Мида относится к общему классу прямых методов поиска минимума функций. Как и многие другие методы, относящиеся к подмножеству прямых методов, метод Нелдера – Мида на каждом шагу итерационного процесса хранит невырожденный симплекс – геометрический объект в n-мерном пространстве ненулевого объема, который является выпуклой оболочкой, натянутой на n + 1 вершину.

Разработан алгоритм и эффективная программная реализация метода деформированного многогранника Нелдера – Мида, которая протестирована на различных тестовых примерах.

**Список літератури:**

**1**. *Северин В.П.* Методы одномерного поиска : учебно-метод. пособ. по курсу «Методы оптимизации» / *В.П. Северин*. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2012. – 112 с.

**2.** *Северин В.П.* Методы многомерной безусловной минимизации : учеб. пособие по курсу «Методы оптимизации» / *В.П. Северин*. – Х. : НТУ «ХПИ», 2013. – 160 с.

**3**. *Cherkaev A.* Topics in Applied Math: Methods of Optimization [Електронний ресурс] / *A. Cherkaev //* Режим доступу: http://www.math.utah.edu/~cherk/teach/opt/course.html/

УДК 004.738

# ПОИСК И УПРАВЛЕНИЕ ПОИСКОВЫМИ КРАУЛЕРАМИ НА САЙТЕ

***В.В. СТРЕЛЬЦОВ*[1*]*, Е.П. ЧЕРНЫХ*[2]*,***

*[1] магистр кафедры вычислительной техники и программирования, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

*[2] доцент кафедры вычислительной техники и программирования, канд. физ.-мат. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

*[*]email: strelcovv92@gmail.com*

Интернет прочно вошел в жизнь практически каждого современного человека. Поисковые системы стали не только местом, где можно найти ответы на все вопросы, но также способом общения, взаимодействия с другими людьми.

Поисковые системы выполняют сканирование и индексацию web-ресурсов. После чего в базы поисковых систем заноситься информация о сайте и страницах сайта (ссылки, изображения, тексты, видео и прочее). Для того чтобы сайт или его страницы успешно продвигались, они обязательно должны быть проиндексированы поисковыми системами. Для этого используют поисковых роботов (краулеров), каждый из которых представляет автоматизированный скрипт, имеющий свой алгоритм работы, свое конкретное задание для определенного сайта. Системы обладают большим отрядом разных роботов, которые выполняют разные задачи: ищут новые страницы, отвечают за нахождение “мертвых” сайтов и чистку поисковых данных, индексируют картинки, находят видео. Не стоит забывать про безопасность данных на сайте при появлении сайта в сети Интернет. С этой целью для поисковых роботов, которые сканируют интернет, файл robots.txt предоставляет важную информацию. Он позволяет роботам с большей эффективностью сканировать сайт, приступать сразу к индексации действительно важной информации на сайте и обходить места с закрытым доступом для повышения безопасности сайта.

Для решения данной проблемы был предложен подход – разработка программного модуля (скрипта), с помощью которого можно отследить визиты поисковых роботов. Скрипт будет содержать необходимую информацию: дату посещения, имя бота, IP-адресов бота и страницы, которые он посетил. Это позволит определить, какие роботы посещали данный сайт, или какую его страницу. Полученный отчет поможет определить страницы, на которые нужно запретить доступ для последующих посещений робота. Также возможно, внедрение данного скрипта в систему Telegram Bot API для его более удобного использования.

Предложенный подход позволит управлять поведением робота, правильно оформить файл robots.txt и повысить безопасность посещаемого сайта.

УДК 004.42

# ОГЛЯД ГІБРІДНОГО ЗАСОБУ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

***О.В. СУСЛО*[1*]**

[1] *студент кафедри ОТП, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: suslo.alexey@gmail.com*

Розробка для мобільних пристроїв (смартфонів, планшетів) розвивається дуже активно. Але щоб розробити якісний додаток, важливо обрати правильні технології для його розробки.

Один із засобів розробки мобільних додатків є гібридний засіб. Розробивши додаток один раз, можна поширити його відразу на безліч платформ, оскільки веб-браузери вбудовані за замовчуванням в усі сучасні мобільні операційні системи. Саме тому програмісти, які знайомі з веб-технологіями, можуть почати розробляти мобільні додатки без вивчання іншої мови програмування.

Однак, багато мобільних додатків потребують такі функції як: знімки через фото-камеру, отримування повідомлення про системні події та ін. Веб-додатки, запущені в звичайному браузері, таких можливостей не мають.

Саме тому з'явилися такі інструменти, що дозволяють розробляти логіку й інтерфейс на HTML і JavaScript, маючи при цьому доступ до функцій пристрою. Практично всі SDK мобільних платформ надають спеціальний компонент браузера для впровадження в нативний додаток – WebView. Це той же веб-браузер, але з можливістю передати в веб-додаток (в JavaScript-код) виклики з нативного коду, а також приймати повідомлення з JavaScript назад в нативну частину програми. Таким чином, веб-додатки, «огорнуті» в нативні, можуть отримати доступ до всіх апаратних ресурсів пристрою.

На описаному підході заснована робота PhoneGap – інструменту для створення гібридних додатків. Він дозволяє упаковувати веб-додаток в нативний, роблячи це відразу для декількох платформ. PhoneGap підтримує створення розширень. Також, є можливість додавання функціональності шляхом розробки плагіна на відповідній нативній мові. Існує велика кількість вже готових плагінів, тому розробка свого власного, можливо, не знадобиться і зовсім.

Але існують і недоліки у гібридної технології. Наприклад, продуктивність нижча ніж у нативних додатків. Також, важкість налагодження і тестування веб-додатку, упаковану в нативну обгортку.

Отже, технологія гібридних додатків стає все більш популярною. Пов'язано це, мабуть, перш за все, з великою популярністю веб-технологій взагалі. Також, гібридні програми потенційно можуть підтримувати відразу кілька платформ, що може бути вирішальним аргументом на їхню користь.

**Список літератури:**

1. *Керри Шотс*. Mastering PhoneGap Mobile Application Development. – 2016.

УДК 004.921

# СТВОРЕННЯ АНІМАЦІЇ ТА ВІЗУАЛЬНИХ ЕФЕКТІВ ТЕХНОЛОГІЯМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

***М.В. СУХОСТАВСЬКИЙ*** [1*], ***Л.М.САВЧЕНКО*** [2]

[1] *магістрант кафедри ГМКГ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ГМКГ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: snegok12333@gmail.com*

Тривимірна графіка останнім часом потужно використовується в оформленні реклами. Важливу роль у формуванні враження від відеореклами відіграють візуальні (цифрові) ефекти [1, с. 256-262], створення яких стало набагато ефективнішим завдяки широкому застосуванню різноманітних, дуже потужних програмних комплексів, серед яких найбільшою популярністю користуються Autodesk Maya, Maxon Cinema 4D, Real Flow, Adobe After Effect та ін.

З метою привернення уваги до спеціальності, було створено відео ролик. Передбачалося, що цей ролик носитиме презентаційний характер і буде спрямований на досягнення чіткого враження про спеціальність у потенційних абітурієнтів.

Створений у AdobeAfterEffects CC7 проект можна умовно розбити на декілька сцен. Перші три сцени – з фоновим анімаційним зображенням, текстом та ефектами, де розповідається про напрямки спеціальності. Наступні три – це сцени з додатковими роликами, текстом, та прикладами 3D моделей і, нарешті, остання – символізує саму назву спеціальності.

За допомогою програми Adobe After Effects були змодельовані фони для ролику. За задумом сама композиція повинна бути темною і її мають доповнювати оптичні спалахи білого та червоного світла. При перегляді багатьох варіантів було вибрано анімований темний фон, із додаванням плагіна Plexus (з англійської та латинської перекладається як переплетення, заплутаність). Кінцева сцена має анімований фон, світло та оптичні спалахи у вигляді червоного світла, які також налаштовуються у плагіні OpticalFlares. В кожному анімаційному фоні була створена камера. Щоб привернути увагу при перегляді, додавався ефект землетрусу встановленням ключів на параметр Rotation. Це робить перегляд більш ефектним та цікавим.

Для створення 3D моделей храпового механізму, які в подальшому застосувались в основній композиції, використовувалась програма SolidWorks. За заданими кресленниками за допомогою операцій обертання, видавлювання, видавлювання по контуру, видалення створювалися деталі – складові частини механізму. Наступним етапом була задача створення анімації збірки та розбирання складальної одиниці. Для розв'язку цієї задачі використовувалась програма KeyShot. Саме ця програма дозволяє імпортувати той формат, в якому була зроблена наша деталь, для подальшої її анімації. Імпортувавши деталь до

програми, відкривався доступ до кожної деталі окремо. Тим самим, кожній деталі, дозволялось зробити самостійну анімацію. Додатково створювалась анімація камери за параметром наближення. При відео монтажі, який здійснювався у програмному пакеті AdobeAfterEffects, додавались ефекти переходу, що дозволило швидко скомпонувати всі окремі сцени у кінцевий продукт – анімаційний ролик (рис. 1).

Рис. 1 – Кадри презентаційного відео ролика

На основі дослідження сучасних методів створення відеопродукції вибрані найбільш оптимальні методи моделюння графічного відео наповнення, створення тривимірних заставок та інших елементів фірмового стилю анімаційної реклами. При створенні презентаційного ролика спеціальності були розроблені 3D моделі храпового механізму з подальшою анімацією його збірки, а також 3D моделі анімованих персонажів для комп'ютерних ігор, із застосуванням модуля FluidEffects змодельовані космічні явища та поверхня океану. У програмі, призначеній для композитингу, додано текст з різноманітними анімаціями та змодельовано ряд візуальних ефектів з метою підсилення сприйняття поданої інформації.

**Список літератури:**

**1**.*Савченко Л.М., Воронцова Д.В., Круковський Б.О.* Особливості створення рекламного ролика промислової компанії засобами комп'ютерної графіки */ Л.М.Савченко, Д.В. Воронцова //* “Теорія та практика дизайну”. Збірник наукових праць. Технічна естетика. – К: "Дія" 2015, – Вип.8, с. 256-262.

УДК 004.7

# РЕГІОНАЛЬНА ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА РАДІАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ

***В.Л. ТЕРЬОХІН*[1*]*, М.Г. СТЕРВОЄДОВ*[2]

[1] *аспірант кафедри Електроніки та управляючих систем, ХНУ «В.Н. Каразіна», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри Електроніки та управляючих систем, канд. техн. наук, ХНУ «В.Н. Каразіна», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: kbs-com@karazin.ua*

Безконтрольна техногенна діяльність останніх років і відсутність достовірних даних про стан довкілля привели до значного погіршення екологічної обстановки. У всьому світі все гостріше встає проблема радіоактивного забруднення, а наслідки радіаційних інцидентів оцінюється як усе більш загрозливе в силу їх масштабності і довготривалої дії на людину і екосистеми. Тому, створення систем, що дозволяють водночас отримувати дані про зміни радіаційного фону, своєчасно обробляти дані і розподіляти їх по зацікавлених організаціях, включаючи органи влади, дуже актуально. Доступність даних по радіаційно-екологічній ситуації і, особливо, їх оперативне отримання дозволить понизити такий негативний синдром, як радіофобія, а в надзвичайних ситуаціях – значно скоротити час реагування.

Система вирішує наступні завдання:

- первинні виміри, зокрема дистанційні виміри потужності експозиційної дози гама-фону;
- збір, передачу, накопичення і обробку даних;
- достовірне і оперативне виявлення змін і оцінку радіаційної обстановки з одночасним створенням інформаційної основи для ухвалення управлінських рішень по геолокації цих порушень і по максимально можливому зниженню наслідків надзвичайних ситуацій для населення і довкілля;
- розподіл результатів моніторингу між користувачами;
- розміщення радіаційно-екологічної інформації на WEB-сервері для вільного доступу до нього для усіх, хто бажає через мережу Internet.

Усі вимірювальні дані по екологічній, зокрема радіаційній, обстановці в регіоні за допомогою засобів зв'язку (радіозв'язку або телефонних ліній) приходять в Інформаційно-аналітичний центр (ІАЦ), або через мережу спостереження. Було б правильним використати обидва канали даючи взаємоконтролю і більшої надійності роботи системи моніторингу. ІАЦ проводить сортування, повну обробку і систематизацію отриманих даних, а також їх накопичення і довготривале зберігання на електронних носіях.

Структурна схема віддаленого стаціонарного пункту контролю представлена на рис. 1.

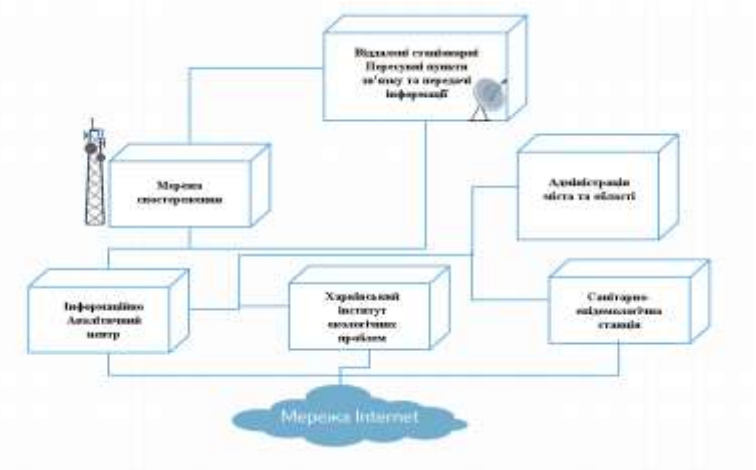



Рис. 1 – Структурна схема віддаленого стаціонарного пункту контролю

Після обробки інформація – у вигляді таблиць, діаграм, графіків і карт, супроводжуючись коментарями і прогнозами, періодично (при нормальній ситуації) спрямовується по незалежних каналах в Харківський інститут екологічних проблем, Адміністрацію міста і області, санітарно-епідеміологічні станції. В міру необхідності ІАЦ може надавати оперативні дані по безпосередньому запиту вищезгаданих установ. Окрім цього усі результати цілодобово доступні для кожного, хто бажає через Internet.

У схемі аналітичного центру системи радіаційно-екологічного моніторингу передбачений вихід в мережу по каналам HTTP. Для цього було запропоновано організувати сайт радіаційно-екологічного спостереження, на якому в реальному масштабі часу відображалася оброблена центром інформація.

У сайті містяться наступні розділи:

- карти і таблиці радіаційної обстановки;
- online-дані по радіаційному фону;
- наука і радіаційні технології;
- радіаційно-екологічні організації;
- світові дані і виступи учених.

Розроблена структурна схема регіональної системи радіаційно-екологічного моніторингу з використанням видалених вимірювальних телеметричних платформ, стаціонарних і пересувних пунктів контролю радіаційної обстановки, пов'язаної з центральним аналітичним пунктом радіо і телефонними каналами. Запропоновані структурні і функціональні схеми мікро контрольних дозиметрів, радіометрів і спектрометрів на базі напівпровідникових і сцинтиляційних детекторів. Розроблений загальнодоступний в мережі сайт радіаційно-екологічного фону, в якому міститься регулярно оновлювано інформація по радіаційній обстановці і гіперпосилання на інформацію, що міститься на інших серверах.

**Список літератури:**

**1.** *Н.А. Букова, М.А. Іваницька* Система радіаційного моніторингу довкілля. Атомна техніка за кордоном / *М.А. Іваницька // 4.М. -1998. – С. 132-150*

**2.** *Іваненко В., Коростенев Р.В.* WEB-сервер у дії / *Коростенев Р.В.* // 2010. – С. 92, 65, 367

УДК 004

# МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО КОДИРОВАНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В SSD НАКОПИТЕЛЯХ

***Р.И. ТИМОШПОЛЬСКИЙ*[1*], *А.В. СТАТКУС*[2]**

[1] *магистрант кафедры МИТС, НТУ «ХПИ»,Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры МИТС, НТУ «ХПИ»,Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: rim6664@gmail.com*

В настоящие время обеспечение высокой достоверности передачи, обработки и хранения информации является актуальной задачей теории и практики электросвязи. Эффективным способом решения данной проблемы является использование избыточного (помехоустойчивого) кодирования информации. Преднамеренное введение избыточной информации в передаваемые информационные сообщения обеспечивает возможность обнаружения и исправления ошибок на приемной стороне. Основная же проблема теории кодирования – найти код с максимальной скоростью передачи (эффективность) и большим кодовым расстоянием (для коррекции большего числа ошибок). Выбор конкретного типа кода определяется как вероятностными законами появления ошибок на выходе модема, или канала связи, так и возможностями наилучшего использования пропускной способности канала связи, мощности передатчика, а так же возможностью практической реализации кодирующего (кодера) и декодирующего (декодер) устройств (кодек). Многообразие существующих кодов делится на два класса: блочные коды и непрерывные коды. В блочных кодах передаваемая информационная последовательность разбивается на отдельные блоки с добавлением к каждому блоку определённого числа проверочных символов. Кодовые комбинации кодируются и декодируются независимо друг от друга. В непрерывных кодах (цепные, рекуррентные, свёрточные), передаваемая информационная последовательность не разделяется на блоки, а проверочные символы размещаются в определённом порядке между информационными. Процессы кодирования и декодирования также осуществляются в непрерывном режиме. Целью работы является анализ методов и алгоритмов помехоустойчивого кодирования, разработка собственного алгоритма для SSD-накопителей, написание алгоритма с помощью системы MathLab. Изучены возможные методы помехоустойчивого кодирования в SSD-накопителях. Алгоритм был написан при помощи системы MathLab.

**Список литературы:**

**1.** *Золотарёв В.В., Овечкин Г.В.* Помехоустойчивое кодирование. Методы и алгоритмы: Справочник / Под. ред. чл.-кор. РАН Ю.Б. Зубарева. -М.: Горячая линия-Телеком, 2004.

УДК 004.58

# РОЗРОБКА СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ШТРИХОВИХ КОДІВ

***А.О. ТКАЧЕНКО*** [1*]***, С.В. КОВАЛЕНКО*** [2]

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри САІТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: ant9524@gmail.com*

В світі існує велика кількість штрихових кодів, але особливої уваги заслуговує саме QR-код – двомірний різновид штрихового коду, що був розроблений японською компанією Denso-Wave у 1994 р. [1] Абревіатура QR утворена англійськими словами «quick response», що перекладається як «швидкий відгук». За допомогою QR-коду можна закодувати до 3000 символів звичайного тексту в кирилиці, що дозволяє розмістити досить великий обсяг інформації на невеликій поверхні.

Ключова перевага даного коду полягає в можливості суміщення класичного і цифрового способів подання інформації. Все, що необхідно для розпізнавання QR-коду – це будь-який пристрій з вбудованою фотокамерою та спеціальною програмою-рідером, які представлені у великій кількості для всіх сучасних платформ. Найбільше визнання він отримав серед користувачів мобільного зв'язку – встановивши програму для розпізнавання, абонент може моментально заносити в свій телефон текстову інформацію, додавати контакти в адресну книгу, підключатися до Wi-Fi, переходити по web-посиланнях тощо. Завдяки цьому, даний тип коду використовується практично в усіх сферах людського життя. До таких сфер належать: торгівля, маркетинг, логістика, реклама, дозвілля, державні послуги, туризм і багато інших.

Завдяки великій поширеності, набуває актуальності задача швидкого та коректного розпізнавання QR-кодів. Вона ускладнюється тим, що зображення кодів, виконані сканером або камерою, мають деякі недоліки: сферичні та геометричні викривлення, розмитість зображення й неоднорідне освітлення тощо. Для підвищення точності розпізнавання кодів, отримані зображення повинні бути попередньо оброблені. Однак більшість алгоритмів занадто складні для використання у повсякденному житті.

Метою даної роботи є розробка швидкого та практичного алгоритму попередньої обробки зображення та реалізація програми для розпізнавання QR-кодів [2].

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Розглянути алгоритми перетворення геометричних об'єктів на площині, кодування і декодування QR-коду, розпізнавання і обробки зображень;
2. Розробити алгоритми виділення QR-коду на зображенні;
3. Розробити алгоритми, що необхідні для перетворення QR-коду до стандартного вигляду за допомогою афінних перетворень;
4. Реалізувати алгоритм декодування QR-коду, що містить ASCII символи;
5. Розробити програму розпізнавання і декодування QR-кодів.

В першу чергу, для розпізнавання QR-коду необхідно виконати попередню обробку зображення, що складається з конвертації вхідного зображення у відтінки сірого, бінаризації [3], локалізації QR-коду та геометричних виправлень. На виході отримуємо код у стандартному вигляді.

Перетворення кольорового зображення у відтінки сірого виконується за формулою: $Y = 0.2126*R + 0.7152*G + 0.0722*B$.

Наступним кроком виконується бінаризація отриманого зображення. Її мета – конвертація зображення у бінарне. Швидким і ефективним є метод, запропонований японським вченим Нобуюкі Оцу в 1979 р. Суть методу полягає в тому, що зображення, яке необхідно бінаризувати, складається з двох класів пікселів (наприклад, області інтересу і фону) або утворює так звану бімодальну гістограму. Далі виставляється оптимальний поріг між класами таким чином, щоб кожен із них був якомога щільнішим. Інакше кажучи, метод зводиться до мінімізації внутрішньокласової дисперсії, яка визначається як зважена сума дисперсій двох класів.

Після бінаризації необхідно обробити зображення та знайти на ньому QR-код. Для пошуку об’єкта виділяються області, що утворюють пов’язані ділянки на зображенні. Після розмітки кожному пікселю області буде присвоєно один загальний унікальний номер. В результаті кожна ділянка об’єкта буде описана усіма пікселями, яким було присвоєно номер даної області.

На наступному етапі виконуються геометричні виправлення. Це означає наступне: зображення виправляється на квадрат коли воно має геометричні спотворення, наприклад, QR-код сканується за неправильним кутом зйомки. Ми можемо використовувати формули афінної трансформації зі шістьма параметрами для реалізації геометричного виправлення зображення та отримання нових даних.

В результаті отримуємо бінаризоване зображення QR-коду у стандартному вигляді. Далі, інформація з нього заноситься до матриці, яка потім буде декодована у рядок з вихідним повідомленням.

Алгоритм попередньої обробки зображення є ключем для розширення діапазону використання QR-коду та підвищення рівня його практичного застосування. Метод обробки, запропонований у даній роботі, не використовує традиційні алгоритми, такі як виявлення краю та ліній. Таким чином, вплив фонового шуму, неоднорідного світла та геометричних спотворень було мінімізовано. Розглянутий підхід дозволяє швидко і з високою точністю обробляти QR-коди незалежно від їх розташування на зображенні, розміру, положення щодо осей координат чи геометричних викривлень.

**Список літератури:**

**1.** History of QR code [Електронний ресурс] / *DENSO WAVE* – Режим доступу до ресурсу: http://www.qrcode.com/en/history/

**2.** *Weibing C.* A Simple and Efficient Image Pre-processing for QR Decoder / *C. Weibing, Y. Gaobo, Z. Ganglin.* // EMEIT. – 2012. – P. 234–238

**3.** Обнаружение объектов методом Оцу [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://habrahabr.ru/post/112079/

УДК 004.021, 004.925

# МЕТОДИ СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ЛАНДШАФТУ

***М.Г. ТОКАРЕВ*[1*], *Є.О. ЛОБОДА*[2], *А.О. ПОДОРОЖНЯК*[3]**

[1] *магістрант кафедри ОТП, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ОТП, канд. техн. наук, професор, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[3] *доцент кафедри ОТП, канд. техн. наук, доцент, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: tokarevmarko@gmail.com*

Віртуальні ландшафти – одна з галузей тривимірної графіки, яка займається проектуванням і створенням тривимірних реалістичних ландшафтів.

Віртуальні ландшафти застосовуються для рішення широкого спектра практичних завдань, ось деякі з них:

- навчання пілотів і водіїв, на симуляторах;
- віртуальне випробування моделей транспортних засобів;
- розміщення презентаційних характеристик моделей продукції;
- створення ігрових сцен;
- створення кінематографічних сцен;
- художній дизайн;
- аналіз сканованих ландшафтів може застосовуватися при пошуку корисних копалин і нафторозвідки;

Віртуальні ландшафти або заносяться в комп'ютер ззовні (дані може заносити художник або ж вони можуть заноситися сканером або подібним обладнанням, на основі реальних ландшафтів), або генеруються автоматично за допомогою різних алгоритмів і формул (залежностей).

Для генерації ландшафту існує безліч алгоритмів. Однак не всі з них дають прийнятні результати, крім того, деякі занадто повільні (час генерації також має велике значення). В роботі розглянуті деякі з них: Холмовий алгоритм та алгоритм Diamond-Square.

Холмовий алгоритм (Hill Algoritm) – це простий ітераційний алгоритм, суть якого полягає в послідовній генерації певної кількості пагорбів з довільними параметрами (які визначаються випадковим чином в заданих користувачем межах).

Алгоритм Diamond-Square починає роботу з 2D сітки, потім з чотирьох початкових значень, випадковим чином генерує карту висот, упорядковану у вигляді сітки з точок так, щоб вся площина була покрита квадратами.

У даній роботі мова піде про систему, що виробляє генерацію віртуального ландшафту різними алгоритмами і візуалізує зображення реалістичного тривимірного ландшафту в реальному часі.

УДК 658.5

# РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ІТ-КОМПАНІЇ

***О.В. ТОЛОКНЄЄВА*[1*], *І.В. КОНОНЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри стратегічного управління, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри стратегічного управління, д-р техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: alexxnovikova@gmail.com*

Успіх компанії багато в чому залежить від того, наскільки чітко в ній організовані бізнес-процеси. Щоб бути конкурентоспроможним в наш час необхідно постійно вдосконалювати бізнес-процеси, це надає можливість домагатися економічних ефектів – зниження витрат, підвищення ефективності, лояльності споживачів і рентабельності. Для вирішення питання автоматизації управляння діяльністю ІТ-компанії, що надає послуги аутсорсингу з повним циклом процесів розробки програмного забезпечення, було встановлено необхідним визначити бізнес-процеси та рівень зрілості компанії.

Моделі бізнес-процесів компанії було описано у нотації BPMN. Для визначення рівня зрілості процесів і компанії було використано роботу [1], де пропонується присвоювати п'ять рівнів зрілості на основі п'яти параметрів для процесу і чотирьох для компанії, кожен з яких розбитий на підрозділи. Визначені ступені правдивості кожного твердження дали можливість розрахувати загальний рівень зрілості компанії.

У ході даної роботи встановлено, що ІТ-компанія, яка розглядається, переходить до 3-го рівня зрілості. На підставі отриманих результатів були складені рекомендації, дотримання яких дозволить компанії перейти до 3-го рівня зрілості.

Сьогодні обсяги специфічної інформації, яку необхідно обробляти, постійно зростають. Це ставить керівництво будь-якої компанії, що стрімко розвивається, перед питанням вибору інформаційної системи (ІС) для автоматизації процесів. Система має задовольняти усім специфічним потребам конкретної компанії. У зв’язку з цим, було складено перелік необхідних функцій, які повинна мати у собі інформаційна система для автоматизації управління процесами даної компанії.

ІТ-ринок надає широке різноманіття інструментів автоматизації управління компанією. Ці системи складаються з різної комбінації функцій таких підсистем як управління фінансами, управління матеріальними потоками, управління проектами, управління сервісним обслуговуванням, управління якістю, управління персоналом, керування виробництвом. Відштовхуючись від рівня зрілості компанії та специфіки її бізнес-процесів, ІС управління діяльністю даної ІТ-компанії має надавати можливість управляти проектами, співробітниками, витратами, продажами, формувати аналітичні звіти, керувати документообігом, вести базу знань.

Після проведення аналізу існуючих інформаційних систем управління діяльності компаній було виявлено, що вони або досить універсальні, що супроводжується високою вартістю, або їх функціональні можливості не охоплюють необхідні функції. Тому мета даної роботи – розробка власного програмного продукту для вирішення вище описаних задач, що істотно поліпшить керованість компанією і підвищить ефективність її роботи.

Розробка саме власної ІС управління діяльністю ІТ-компанії дозволить у майбутньому оперативніше впроваджувати зміни у систему та з меншим використанням грошових ресурсів. Також однією з переваг розробки ІТ-компанією власного програмного забезпечення є продаж модифікованих альтернатив продукту стороннім організаціям.

На стадії проектування ІС були визначені основні користувачі системи, визначені функціональні та нефункціональні вимоги, спроектовано архітектуру системи і модель бази даних для зберігання вхідної та вихідної інформації, надано інтерактивний прототип інтерфейсу користувача.

Розроблена інформаційна система має клієнт-серверну архітектуру. Її програмна реалізація була здійснена мовою програмування Python 3.6 на базі веб-фреймворку Django з використанням середовища розробки (IDE) PyCharm. Управління та збереження інформації клієнтського додатку було реалізовано за допомогою СУБД MySQL 5.7.

Інформаційна система складається з семи основних розділів: Працівники, Проекти, Аналітика, Витрати, База знань, Документи та Адміністрування. Розроблена структура дозволяє здійснювати оперативне керування процесами управління проектами та ресурсами, помилками та фінансами у ІТ-компанії, систематизує великий обсяг даних, забезпечує зручне ведення бази даних, надає аналітичні дані для поліпшення процесу прийняття рішень та збільшує швидкість пошуку та обробки внутрішньої інформації на 25%. Адміністративна панель інформаційної системи надає повний спектр налаштувань від проведення стандартних операцій (створення, читання, оновлення, видалення) з моделлю даних системи до налаштування ролей і прав доступу та послідовності дій роботи у додатку для кожного виду користувача продукту.

Система інтегрована з розподіленою системою керування версіями GIT, це дає можливість користувачу додавати до задачі гілку з системи GIT – іменоване посилання, яке вказує на комміт у репозиторії. Користувач отримує повідомлення про події, які пов’язані з ним у месенджер Slack або на електронну пошту. За допомогою інтеграції з сервісом Google docs оптимізована робота з документами компанії.

Отже, розроблена система поліпшує процес прийняття рішень керівницького складу компанії, оптимізує управління бізнес-процесами та стимулює компанію здобути наступний рівень зрілості.

**Список літератури:**

**1**. *Басыров М.А.* Определение уровня зрелости компании и ее процессов / *М.А. Басыров* // Транспортное дело России: научный журнал. – М.: ООО «Редакция газеты «МОРСКИЕ ВЕСТИ РОССИИ» 2013. – № 5 (108). – С. 209-213.

УДК 661.53

# КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ РЕКТИФІКАЦІЇ МЕТАНОЛУ-СИРЦЮ

***В.І. ТОЛСТОВА*[1*], *І.Л. КРАСНІКОВ*[2]**

[1] *магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: ikligor@gmail.com*

Метанол-сирець містить велику кількість різноманітних сполук, повне розділення яких звичайними способами ректифікації неможливо. Добре відокремлюються від метанолу лише легколеткі домішки: ацетальдегід, метілформіат, метілацетат, фуран, ацетон та ін., що мають високий коефіцієнт ректифікації. Сполуки, що входять до складу метанолу-сирцю, утворюють подвійні, потрійні і ще більш складні азеотропні суміші, що ускладнює відділення їх від метанолу.

Підвищені вимоги до якості очищеного метанолу та висока енергоємність процесу ректифікації обумовлюють актуальність завдання розробки ефективних комп'ютерно-інтегрованих систем управління.

Вимоги до комп'ютерно-інтегрованих систем управління ректифікаційними установками зводяться, в першу чергу, до підтримки заданого складу цільового продукту і до економічної витрати енергоресурсів. В сучасних ректифікаційних установках для управління цим процесом необхідно безперервно отримувати інформацію про параметри технологічного процесу. У зв'язку з цим, необхідним елементом комп'ютерно-інтегрованих систем управління стають математичні моделі, що дозволяють оперативно прогнозувати поточний стан об'єкта управління.

В результаті проведених досліджень була обрана детермінована математична модель ректифікаційної колони, основу якої становить математичний опис процесу масопередачі на окремій тарілці [1]. Математична модель дозволяє визначити параметри процесу в паровій та рідкій фазах на всіх тарілках колони шляхом вирішення системи рівнянь математичної моделі.

Метою роботи є розробка комп'ютерно-інтегрованої системи управління процесом ректифікації метанолу-сирцю в трьохколонній установці, що побудована на базі логічних контролерів фірми ОВЕН.

**Список літератури:**

**1**. *Белоброва, Е.В.* Автоматическое управление тепломассообменными процессами с подвижными распределенными регулирующими воздействиями / *Е.В.Бедоброва, А.Р . Шейкус, В.И. Корсун* // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2014. – №5 – С. 47 – 51.

UDC 620.1.08

# CONTROL OF THREE MAIN PARAMETERS OF THE WIRE IN THE FOUR-DIMENSIONAL PRINTING PROCESS

***A. TOMASHUK[1*], O. SULIMA[2], V. POREV[3]***

*[1] post-graduate student of Department of Information and Measurement Technologies of Environmental Monitoring, Igor Sikorsky KPI, Kiev, UKRAINE*

*[2] docent of Department of Mathematical Physics, cand. of phys. and math. sciences, Igor Sikorsky KPI, Kiev, UKRAINE*

*[3] professor, head of the Department of Information and Measurement Technologies of Environmental Monitoring, doct. of tech. sciences, KPI them. Igor Sikorsky, Kiev, UKRAINE*

*[*]email: a.tomashuk-2018@kpi.ua*

For today, there is a great need for obtaining a quality extended ware with specified parameters. The system for control these parameters can be used in the manufacture of wire, the production of chemical fibers, as well as for more advanced purposes – three-dimensional and in particular, four-dimensional printing.

In the process of manufacturing an extended object with previously known parameters, such as the linear cross-sectional dimension, the temperature distribution on the product surface when leaving the deformation zone and the chemical composition of the material, it is possible to limit one or two parameters-the linear size of the cross-section and the temperature distribution on the product surface. This approach can be used in most cases in production processes in the manufacture of wire, profile, tube, etc. [1, 2].

However, in some cases, control of two parameters in real time is not enough, and it is required to control also the chemical composition. So, for example, production of TiNi alloy, which the chemical composition should be in strictly proportions – Ti – 45%, Ni – 55%.

In addition, its manufacture takes place in a vacuum chamber, and therefore only the methods of television information and measurement systems (machine vision) in combination with an accurate optical scheme are possible to control simultaneously all parameters.

In connection with the rapid development of three-dimensional and four-dimensional printing technologies [3-5], which are based on the fused deposition modeling method (FDM), the problem arises of improving the methods for control the parameters of an extended product. Improvement of methods and control devices in this area would possible an increase in print resolution, timely response in case of defective layer fusion and control of the chemical composition of the material. The latter is the most significant in those cases where several materials are used for fusing, or fillers are used for the main material [6, p.21-25].

Four-dimensional printing is based on the use of three-dimensional printing methods with materials and fillers, which are capable of responding to external influences [3-5]. Such materials are characterized by the memory of some parameter

(parameters) and can consist of alloys (for example, TiNi) or polymers, depending on the purpose of the future product.

One of the first, who are demonstrated ready-made models of four-dimensional printing methods was S. Tibbits with his research team (Self-Assembly Lab, MIT in cooperation with Stratasys, Inc. and Autodesk, Inc.) at the TED conference, 2013 [3]. Products were programmed for self-assembly under the influence of external influences.

Recently, there are known works in which shown research results of concerning development of new active polymeric materials [7, 8]. For example, in [7], ware that is made of a new polymer material, is able to shrink under the influence of the temperature of the human body. In most works that are devoted to the development of new materials, the possibility of their application in four-dimensional printing is indicated.

It becomes understandably, that in the process of manufacturing products (wire) from a material with shape memory effect or in the process of four-dimensional printing of complex products with multiple fillers, it is necessary to control the parameters of the material being formed. In this case, only methods of non-destructive non-contact control can be applied, and more specifically, optical methods and devices. Only such methods can provide simultaneous control of several object parameters in real time.

**References:**

**1**. *Porev V.* Kontrol' parametrov nagretoy provoloki v protsesse volocheniya / *V. Porev, A. Tomashuk* // Tekhnicheskaya diagnostika i nerazrushayushchiy kontrol'. – 2017. – № 4. – P. 52-55. (In Russian)

**2**. *Porev V.* Device for control the parameters of the wire in the high-temperature drawing process / *V. Porev, A. Tomashuk* // 8th International Conference "Recent trend in Science and Technology management". – Vol. 8. – London : Scieuro, 2018. – P. 6-16.

**3**. *A. C. Thomas, S. Tibbits, B. Garrett.* The next wave: 4D printing. Programming the material world [Electronic resource] / Atlantic Council. – Washington, 2014. – 18 p. – URL: https://www.files.ethz.ch/isn/182356/The_Next_Wave_4D_Printing_Programming_the_Material_World.pdf.

**4**. *Landau E.* 'Space Fabric' Links Fashion and Engineering [Electronic resource] / NASA. - 2017. – URL: https://www.nasa.gov/feature/jpl/space-fabric-links-fashion-and-engineering.

**5**. Active origami by 4D printing / *Q. Ge, C. K Dunn [and oth.]* // Smart materials and structures. – 2014. – Vol. 23. – 15 pp.

**6**. Tekhnologiya pererabotki plasticheskikh mass. *G. Shvetsov, D. Alimova, M. Baryshnikova*. – Moscow : Khimiya, 1988. – 512 p. (In Russian)

**7**. Body Temperature Triggered Shape-Memory Polymers With High Elastic Energy Storage Capacity / *Y. Meng, J. Jiang, M. Anthamatten* // Journal of polymer science, part B: Polymer physics. – 2016. – Vol. 54. – P. 1397-1404.

**8**. Shape memory polymer network with thermally distinct elasticity and plasticity [Electronic resource] / *Q. Zhao, W. Zou* [and oth.] // Science Advances. – 2016. – Vol. 2. – 7 p. – URL: http://advances.sciencemag.org/content/advances/2/1/e1501297.full.pdf.

УДК 681.518.22

# КОНТРОЛЬ ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ ХІМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

***В.В. ТОСХОПАРАН*[1*]*, Г.М. СУЧКОВ*[2]

[1] *магістрант кафедри КРСКД, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *зав. кафедри КРСКД, д-р техн. наук, проф. НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: Tosic160717@gmail.com*

Зі збільшенням масштабів виробництва, поглибленням екологічних проблем регіонів все очевидніше стає нерозривний взаємозв'язок методів і засобів визначення стану промислового об'єкту і довкілля. Системи діагностування лінійної частини хімічного виробництва повинні включати системи екологічного моніторингу. Важливо відзначити, що вимірювальні канали, алгоритми діагностування, методи і пристрої перетворення інформації, які використовують фізичні та хімічні ефекти і технічні засоби ідентичні при діагностуванні хімічного підприємства і навколишнього середовища. Вони повинні бути уніфіковані і системно спроектовані для вирішення загального завдання забезпечення безпеки людей і навколишнього середовища. Отже актуальним стає створення мікроконтролерної системи для контролю основних параметрів довкілля в умовах хімічного виробництва. Саме це і є завданням даної публікації [1, 2].

Мета роботи – розробка мікроконтролерної системи для контролю основних параметрів довкілля в умовах хімічного виробництва, що призначена для вимірювань вологості ґрунту в усьому діапазоні вологості 0...100% RH, рівня засоленості ґрунту, температури у діапазоні від - 5 ºС до + 45 ºС, рівня pH ґрунту та водного середовища у діапазоні: 0 – 12 од. pH, рівнів газів у повітрі: діоксиду сірки $SO_2$, аміаку $NH_3$, двоокису азоту $NO_2$, чадного газу CO.

Необхідність розробки такої системи пов’язана з тим, що контроль за станом навколишнього середовища ведуть за допомогою аналізу проб повітря, води і ґрунту, а це одночасно можливо здійснити лише при використанні мікроконтролерної вимірювальної системи для екологічного моніторингу довкілля в умовах хімічного виробництва. Розглянемо структурну схему мікроконтролерної системи, що стежить за станом довкілля при хімічному виробництві, що наведена на рис. 1. ПВП1 – призначений для виміру вологості ґрунту й субстратів, температури та засоленості ґрунту шляхом виміру об'ємної електричної провідності ($\varepsilon_a$). Він має свій АЦП, тому на його виході маємо цифровий код, який безпосередньо подається на мікроконтролер. Для контролю рівня pH ґрунту використаний первинний вимірювальний перетворювач ПВП2. Він має свій датчик температури та АЦП, тому на його виході маємо цифровий код, який безпосередньо подається на мікроконтролер. Для контролю рівня pH води використаний первинний вимірювальний перетворювач ПВП3. Він має свій датчик температури та АЦП, тому на його виході маємо цифровий код, який безпосередньо подається на мікроконтролер.

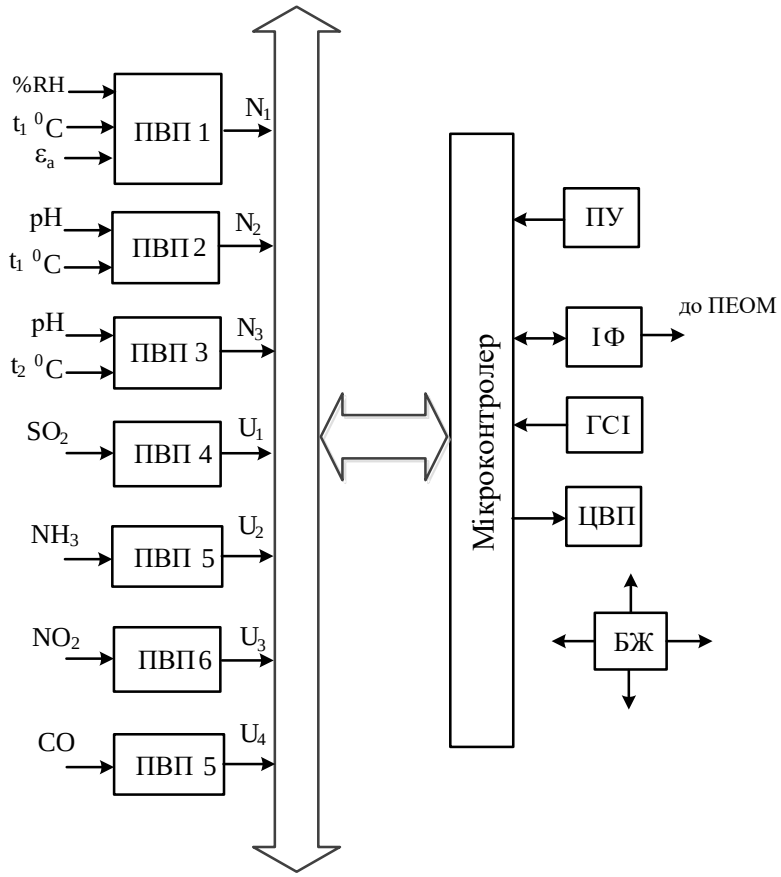



Рис. 1 – Структурна схема мікроконтролерної системи, що стежить за станом довкілля при хімічному виробництві

Первинні вимірювальні перетворювачі: ПВП4 - призначений для контролю SO2; ПВП5 – призначений для контролю NH3; ПВП6 – призначений для контролю NO2; ПВП7 – призначений для контролю CO. Вони мають на виході аналогові сигнали, які подаються на виводи вбудованого в мікроконтролер АЦП. Мікроконтролер, необхідний для обробки вимірювальної інформації, керування даною інформацією, забезпечення обміну даними між окремими частинами схеми та зовнішніми пристроями. Генератор синхронізуючих імпульсів (ГСІ) виробляє синхроімпульси, необхідні для роботи мікроконтролера. Пульт управління (ПУ) виконує початкове налаштування мікроконтролеру, та забезпечує його скидання. Інтерфейс (ІФ) призначений для обміну даними із зовнішніми пристроями, зокрема з ПЕОМ. Цифровий відліковий пристрій (ЦВП) необхідний для цифрового відображення інформації. Блок живлення (БЖ) забезпечує необхідну напругу для роботи приладу. Похибка вимірювань розробленої мікроконтролерної системи по жодному з каналів не перевищує 2%.

**Список літератури:**

**1.** *Білявський Г.О.* Основи загальної екології. */ Г.О. Білявський, М.М. Падун, Р.С. Фурдуй* - К.: Либідь. 1995 - 368 с.

**2.** Екологічний моніторинг, його сутність і види // http://buklib.net/books/24813 / 24.12.2017.

УДК 004.75

# РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

***А.Л. УЛЬЯНКО*[1*]*, С.В. КОВАЛЕНКО*[2]

[1] *магистрант кафедры системного анализа и информационно-аналитических технологий, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[2] *доцент кафедры системного анализа и информационно-аналитических технологий, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[*]*email: artem.ulyanko@gmail.com*

Существуют задачи, которые машинам до сих пор не удается решать лучше, чем человеческому мозгу. Однако по мере роста вычислительных мощностей компьютеров в некоторых аспектах машины берут верх. В связи с этим машинное обучение набирает популярность и применяется все чаще в различных областях деятельности человека. Компьютерное зрение – одно из популярных направлений на данный момент.

Целью работы является разработка программного продукта, который может способствовать проведению удаленных собеседований с кандидатами в реальном времени. Одной из ключевых способностей разработанного приложения является возможность отслеживать и собирать данные об эмоциональном состоянии интервьюируемого, после чего сопоставлять их с репликами диалога. Таким образом, процесс собеседования возможно частично автоматизировать.

При решении задачи распознавания образов и их классификации, важным этапом является выбор архитектуры нейронной сети. В ходе исследования было выявлено, что наиболее эффективным является применение сверточных нейронных сетей (CNN).

Пол Экман (исследователь и автор самых известных работ, посвященных исследованию невербального поведения) в своих работах выделяет семь базовых эмоций: радость, удивление, печаль, гнев, отвращение, презрение и страх [1]. Исходя из этого, было принято решение разделить все анализируемые изображения на шесть классов. Необходимо было подготовить набор данных для обучения модели. Для этого был подобран заранее подготовленный набор из 28000 изображений, по 4000 объектов, относящихся к каждому классу. Основными инструментами для сбора и подготовки данных в реальном времени выбраны протокол WebRTC и библиотека компьютерного зрения с открытым исходным кодом OpenCV. На рис. 1 изображена архитектура нейронной сети, которая была использована для решения поставленной задачи классификации [2].

Для разработки использовался язык программирования Python версии 3.6 и библиотеки машинного обучения Tensorflow и Keras, которые предоставляют удобный высокоуровневый интерфейс для работы с нейронными сетями. Для

обучения модели в короткие сроки применялся арендованный сервер с продвинутой графической картой, так как ресурсов среднего домашнего компьютера, в данном контексте, является недостаточно.

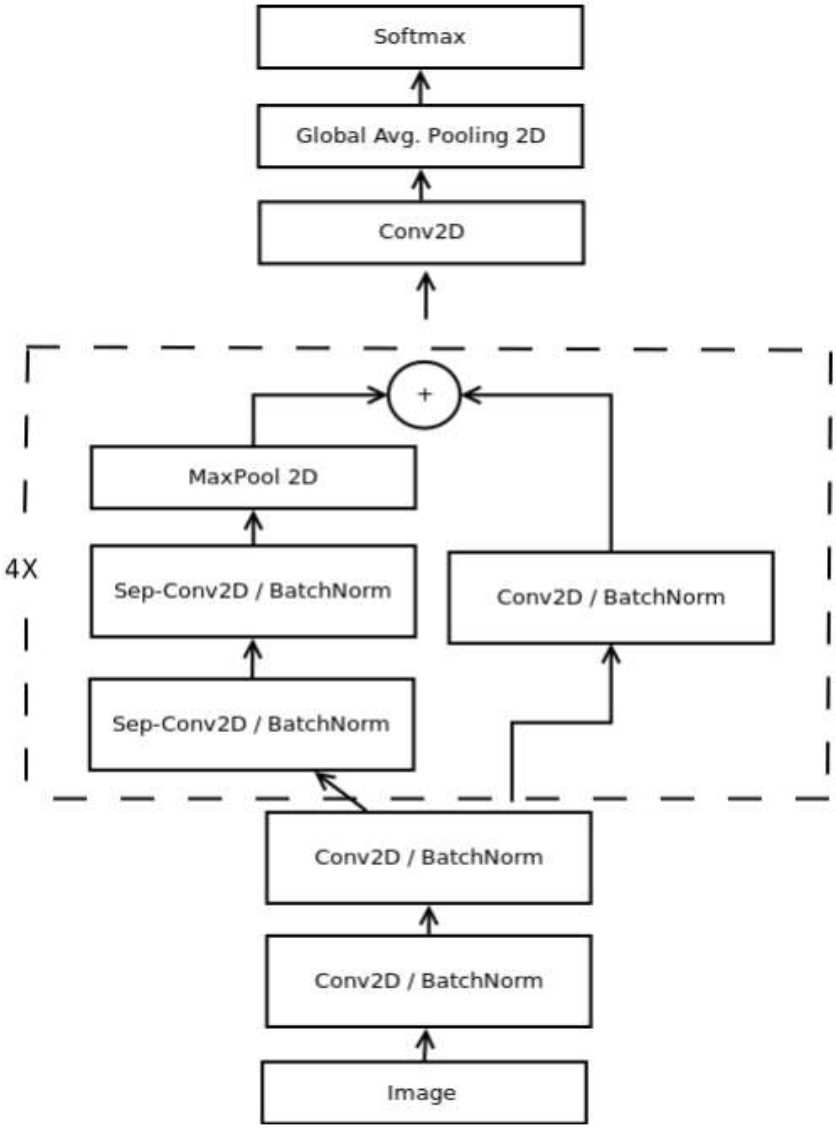



Рис. 1 – Архитектура сверточной нейронной сети

Таким образом, в ходе разработки работы создан программный продукт, позволяющий частично автоматизировать процесс интервьюирования кандидатов. Приложение, возможно, будет использовать на биржах для поиска удаленной работы или для первичных этапов собеседований в крупных компаниях.

**Список литературы:**

**1**. *Tim Dalgleish, Mick J. Power* Handbook of Cognition and Emotion. / *T. Dalgleish, M. Power* – Sussex, U.K.: John Wiley & Sons, Ltd., 1999. – 47 p.

**2**. *Arriaga O.* Real-time Convolutional Neural Networks for Emotion and Gender Classification. */ Octavio Arriaga, Matias Valdenegro-Toro, Paul Plöger* // CoRR. – 2017.

УДК 004.73

# ЗАСТОСУВАННЯ SAFETY NET ATTESTATION API ТА SAFETYNET VERIFY APPS API ДЛЯ ЗАХИСТУ ЦІЛІСНОСТІ ДАНИХ У ANDROID ДОДАТКАХ

***О.В. ФІЛОНЕНКО*[1*]*, О.П. ЧЕРНИХ*[2]

*[1] магістр кафедри обчислювальної техніки та програмування, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

*[2] доцент кафедри обчислювальної техніки та програмування, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

*[*]email: filonenko.oleksa@gmail.com*

Цілісність програмного додатку – один із головних критеріїв якісного програмного забезпечення. На сьогоднішній день існує багато прикладів несанкціонованого доступу до даних серед додатків під керівництвом операційної системи Android.

Найбільш поширеними методами захисту даних у Android-додатках є:

− технологія Google App Licensing;

− використання SafetyNet Verify Apps API для захисту його від потеційно-небезпечних додатків;

− використання SafetyNet Attestation API для оцінки безпеки та сумісності Android середовищ, в яких буде використовуватись розроблений додаток.

Технологія Google App Licensing – метод ліцензування розробленого додатку для подальшого його завантаження до Google Play Market. Проте вже відомі випадки хакінгу, які нівелюють усі переваги даної технології і роблять її застарілою для нашого часу.

Доступ до SafetyNet Verify Apps API для розробників є частковим та можливий лише, якщо додаток розробляється під Android Oreo. Отже, велика кількість пристроїв буде не охоплена, так як популярною версією на сьогоднішній день є Android Marshmellow.

Використання SafetyNet Attestation API є повністю доступним для розробника та охоплює велику кількість версій операційної системи Android. Дане API дає змогу протестувати розроблене програмне забезпечення на предмет змін, які можуть бути зроблені невідомим джерелом або на сумісність із операційною системою Android. Також SafetyNet Attestation API створює профіль пристрою для збору інформації про апаратні та програмні характеристики, включаючи номер збірки системи.

Найкращим рішенням також буде використання SafetyNet Verify Apps API та SafetyNet Attestation API, що надасть змогу створити комплекс якісного захисту цілісності даних у додатках під керівництвом операційної системи Android.

УДК 004.93

# ПОИСК ГРАФИЧЕСКИХ АНАЛОГОВ ПРИ ПОМОЩИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ СРАВНЕНИЯ

***І.А. ХАНТИЦЬКА*[1*], *Л.Б. КАЩЕЄВ*[2]**

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри САІТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: inna_khantytskaya@ukr.net*

С развитием интернета и глобальным внедрением компьютерных технологий во все аспекты человеческой жизни, количество когда-либо созданных файлов начало расти стремительными темпами. К тому же с увеличением популярности социальных сетей таких как «Facebook», «Twitter», «ВКонтакте», «MySpace», «Telegram» и многие другие поток обмена файлами значительно повысился.

Появление высокотехнологичных цифровых фотокамер в фотоаппаратах, смартфонах и планшетах, а также основание таких социальных сетей, как «Pinterest», «Instagram» и «Flickr», в которых миллионы пользователей хранят, делятся и распространяют только графические файлы, заставили задуматься о вытекающих из этого негативных последствиях.

Во-первых, с каждым днем количество сохраняемых графических файлов в памяти различных устройств и облачных хранилищах неустанно растет. В настоящее время человек практически не ограничен лимитом памяти. Он может увеличивать объемы хранилищ за счет подключения карт памяти в смартфонах, расширения дискового пространства на десктопных машинах и даже использовать облачные сервисы. Это приводит к тому, что на устройствах пользователей накапливаются графические дубликаты. Они не только засоряют каталоги и в некоторых случаях занимают значительные объемы памяти, а еще и сильно усложняют работу и поиск нужной информации.

Во-вторых, если смотреть на ситуацию более глобально, то публикуемые медиафайлы относятся к объектам авторского права [1] и большинство пользователь социальных сетей беспокоится о распространении посторонними лицами их работ без ведома первых.

Решением названных проблем являются методы, которые позволяют отыскать дубликаты и аналоги всех доступных графических файлов. Поэтому целью данной работы является разработка программного обеспечения, которое сможет проанализировать набор входящих графических файлов, вывести пользователю найденные аналоги с их процентным соотношением схожести и указать их место расположение на дисковом пространстве.

Так как данная отрасль науки достаточно молодая, на сегодняшний день существует не так много методов распознавания образов и поиска дубликатов изображений. Однако с каждым днем количество методов увеличивается и

находятся новые способы решения данной проблемы. Наиболее известные среди них это:

- Перцептивный хэш;
- Метод сравнения яркостных переходов;
- Поиск изображений по содержанию;
- Метод гибкого сравнения на графах;
- Нейронные сети.

Для получения более точных результатов, а также расширения области действия приложения было решено использовать два популярных метода поиска: метод перцептивного хэша [2] и метод цветовых гистограмм [3].

Рис. 1 – Результат работы метода перцептивного хэша

Рис. 2 – Результат работы метода цветовых гистограмм

Итогом данной работы является программный пакет, который оптимизирует работу пользователя с большим потоком входной графической информации, упрощает процесс поиска похожих и одинаковых изображений, при этом давая выбор пользователю оценить качество двух файлов и сохранить наиболее подходящий, по его мнению, дубликат.

**Список литературы:**

**1.** Закон Украины «Про авторське право і суміжні права» ( Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, N 13, ст.64 )

**2**. «Выглядит похоже». Как работает перцептивный хэш [Електронний ресурс] / *Ализар А.* // Режим доступу: http://habrahabr.ru/post/120562/

**3.** Фисенко В.Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений / В.Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко // СПбГУИТМО, 2008. – 192 с.

УДК 004.42

# ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ WEB-НТЕРФЕЙСОВ

***Ю.С. ХАРЧЕНКО*[1*], *Ю.И. ДОРОФЕЕВ*[2]**

[1] *магистрант кафедры САИТ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *профессор кафедры САИТ, д-р техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: jullia.kharchenko@gmail.com*

Создание пользовательских web-интерфейсов – это сложный процесс, которые требует особого внимания к деталям. Даже самое лучшее программное обеспечение без удобной организации взаимодействия с пользователем может остаться невостребованным. Для сокращения времени, затрачиваемого на разработку пользовательского интерфейса, и повышения производительности труда разработчика указанный процесс необходимо автоматизировать.

Целью данной работы является применение методов генетического программирования для частичной автоматизации процесса разработки пользовательских интерфейса.

Для автоматизации разработки web-интерфейсов, описываемых на языке HTML, предлагается использовать подход, основанный на методе генетического программирования. Указанный метод позволяет порождать новые, зачастую неожиданные решения на основе множества существующих вариантов интерфейса. Данная особенность очень важна в случаях, когда разработчик не может отдать предпочтение одному из имеющихся вариантов, когда требуется создать гибридную форму или избежать шаблонных решений, характерных для разработчиков с большим опытом и сложившимся стилем работы.

Генетическое программирование представляет собой одно из направлений эволюционных вычислений, в котором моделируются процессы естественного отбора. Идея создания эволюционирующего программного обеспечения была выдвинута еще А.М. Тьюрингом [1]. Тьюринг первым предположил возможность разработки программ путем эволюции на основе принципов, аналогичных принципам биологической эволюции.

Для автоматизации любого процесса с помощью генетического программирования данные представляют в виде древовидных структур, которые соответствуют хромосомам генетического кода. Применительно к web-интерфейсам HTML-страницы представляют в виде многосвязных деревьев. Каждая вершина дерева представляет теги, листьями дерева могут служить как теги, так и данные. Затем к полученным моделям применяют операторы, которые используются в генетических алгоритмах. Учитывая особенности предметной области, различают три вида операторов скрещивания: простое, семантическое и глобальное.

Скрещивание производится путем обмена поддеревьями между

различными хромосомами [2]. В случае семантического скрещивания структура исходных поддеревьев не меняется, производится лишь взаимообмен значениями атрибутов двух одноименных тегов в составе обеих родительских HTML-страниц. Отличие состоит в том, что в случае семантической мутации меняются местами атрибуты элементов одного дерева, а в семантическом скрещивании – атрибуты элементов разных деревьев.

Глобальное скрещивание выполняется аналогично простому скрещиванию, за исключением того, что корневые элементы поддеревьев могут содержать теги разного типа. Главным отличием глобального скрещивая является то, что оно может нарушить целостность дерева, тем самым внося глобальные изменения в генофонд. Подобное событие может быть решением проблемы выхода за рамки привычного стиля дизайнера.

Мутация по отношению к HTML-страницам бывает хромосомной либо генной. Генная мутация – это семантическая мутация, состоящая в замене значения в одном из участков хромосомы. Применительно к HTML-коду это означает, что происходит замена тега или значения его атрибута. Случайным образом к дереву может быть добавлена вершина или целое поддерево, а также удалена вершина или поддерево. Возможно перемещение поддерева по иерархии вверх и вниз.

Метод генетического программирования позволяет частично автоматизировать процесс создания пользовательского web-интерфейса, а также внести разнообразие в полученный результат дизайна, что может значительно отличаться от привычных решений. Перспективы реализации данного метода связаны с выбором и созданием критерия отбора решений. Также важным аспектом оптимальности решения является критерий останова процедуры генерации новых хромосом, то есть выбор фитнес-функции, который зависит от ряда субъективных пользовательских решений.

В настоящее время эволюционные методы решения задач, в частности метод генетического программирования, все чаще применяются при разработке как web-интерфейсов, так и программного обеспечения. Более того, неизбежен переход к автономным программным системам, способным изменять собственный код в процессе эксплуатации, то есть самостоятельно обучаться под воздействием условий функционирования и изменяющихся информационно-вычислительных потребностей пользователя. Подобные системы значительно сэкономят время и силы разработчика, который, в свою очередь, может заниматься поиском новых решений для автоматизации. Создание и использование подобных систем, несомненно, потребует новых методов проектирования, в том числе основанных на эволюционных вычислениях.

**Список литературы:**

**1**. *Turing A M.* Computing machinery and intelligence / *A.M. Turing* // Mind (A quarterly review of psychology and philosophy). – 1950. – Vol. LIX. – № 236. – P. 433-460.

**2**. *Koza J.R.* Genetic programming: biologically inspired computation that creatively solves non-trivial problems / *J.R. Koza, F.H. Bennett, B. Andre, M.A. Keane* // Evolution as Computation, DIMACS Workshop, Princeton, January 1999. – Heidelberg : Springer-Verlag, 2001. – P. 15-44.

УДК 658.6:004.42

# ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ИНТЕРНЕТ-ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ И ПРОДАЖЕ ЭЛЕКТРОНИКИ

***В.С. ХРИСТИЧ*[1*], *А.О. ПОДОРОЖНЯК*[2]**

[1] *бакалавр кафедры ИИС, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры ВТП, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: vladkhrystych07@gmail.com*

Уже позади те времена, когда Интернет был чем-то экзотическим и доступным ограниченному количеству людей. Сегодня Всемирная Сеть – это один из главных инструментов успешного бизнеса, будь то продажа товара или услуг. С каждым днем количество людей, связывающих свой бизнес с глобальной паутиной, увеличивается на сотни тысяч человек. Мировой прогресс несет нам новые платформы и технологии для ведения бизнеса в сети. В таких условиях наличие своего интернет-предприятия – одна из главных потребностей для компании, желающей стать успешной. Сегодня Интернет-предприятие очень актуально и с каждым днем все больше и больше людей предпочитают пользоваться этим методом совершения покупок, т.к. это можно делать, не выходя из дома. Цены в Интернет-предприятиях, как правило, приятнее, чем в «реальном» мире.

Однако преимуществом Интернет-предприятия является не только для потенциальных покупателей. На открытие Интернет-предприятия потратить можно значительно меньше, чем на открытие реального магазина. Обычный магазин имеет ограниченную аудиторию, по сравнению с онлайновым, так как приобрести товар через Интернет, можно как в соседнем городе, так и в стране, расположенной на другой стороне полушария. Благодаря Интернет-предприятию можно купить билеты на самолет или в кино, заказать книгу и диск, не выходя из дома, а главное – большинство Интернет-предприятий имеют курьерскую доставку, что придает еще больше комфорта. Удобно, что все товары имеют подробную информацию. Есть возможность в удобной форме сравнить их и быстро оформить заказ.

Целью данной работы является обоснование создания интернет-предприятия по изготовлению и продаже электроники, которое максимально упростит процесс совершения заказа клиентом, будет иметь много функциональных особенностей для комфортной работы клиента.

Как предложения по дальнейшему совершенствованию предложенного решения, для увеличения объема продукции интернет-предприятия по изготовлению и продаже электроники были выделены следующие направления работы: активная реклама интернет-сайта с использованием таких средств как: баннерная реклама; контекстная реклама на популярных ресурсах (google, yandex и т.д.); участие в баннерообменных сетях; регистрация в различных тематических каталогах; регулярное оповещение посетителей интернет-предприятия о различных рекламных акциях.

УДК 004.732.056

# РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ШКІДЛИВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ КОНТЕКСТНО-ВІЛЬНИХ ГРАМАТИК

***В.В. ЧЕЛАК*[1*], *С.Ю. ГАВРИЛЕНКО*[2**]**

[1] *магістрант кафедри «Обчислювальна техніка та програмування», НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *професор кафедри «Обчислювальна техніка та програмування», канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: victor.chelak@gmail.com*

[**] *email: Gavrilenko08@gmail.com*

У сучасному суспільстві для задоволення його потреб виникають проблеми інформаційного забезпечення всіх сфер діяльності людини. Одна з таких проблем – забезпечення надійного захисту інформації. Особливої гостроти вона набуває у зв'язку з масовою комп'ютеризацією усіх сфер діяльності суспільства.

Одну з найзначніших загроз безпеці комп'ютерних систем та інформації в цілому складає шкідливе програмне забезпечення, або комп'ютерні віруси. Обсяги комп'ютерних вірусів та шкідливого програмного забезпечення щорічно збільшуються [1]. В даний час не існує такої антивірусної програми, яка могла б виявити всі вірусні загрози [2-5].

В доповіді запропоновано модель аналізу шкідливого програмного забезпечення на основі контекстно-вільних граматик.

Проаналізовано шкідливе програмне забезпечення сімейств Trojan, Worm, Adware, виділено характерні ознаки. Розглянуто механізм роботи кріптолокерів типу Petya. Вірус NotPetya шифрує файли з певними розширеннями, а також перезаписує MBR (Master Boot Record), очищає лог-файли (журнали подій), виконує перезавантаження комп'ютера та виводить повідомлення з вимогою викупу.

Зразок отримує аутентифікаційні дані за допомогою функції CredEnumerate і утиліти mimikatz. За допомогою отриманих даних виконується поширення мережею за рахунок підключень до ресурсу admin$, утиліти PsExec.exe і wmic.exe (WMI). Також виконуються спроби експлуатації вразливостей SMB EternalBlue (CVE-2017-0144) і EternalRomance (CVE-2017-0145).

За результатами аналізів, виділено перелік дій вірусу NotPetya, які у сукупності є шкідливими, а саме:

- Перевірка послідовностей на наявність хеш-сум назв антивірусного ПО.
- Звертання до великої кількості різнотипних файлів.
- Використання алгоритму шифрування за допомогою відкритого ключа.
- Використання утиліти mimikatz для вилучення облікових даних.

– Спроби отримати права адміністратора, підключення до різних ресурсів.
– Використання функцій отримання інформації про ресурси мережі.
– Спроба використання вразливостей SMB-механізму.
– Спроба отримати права адміністратора.
– Спроба перезапису MBR.
– Перезавантаження комп'ютера.

Розроблено систему ідентифікації шкідливого програмного забезпечення (ПЗ) що базується на множині магазинних автоматів та визначається наступною сукупністю семи об'єктів:

$$M=\{P , S , s_o , f , F , H , h_o \}, \quad (1)$$

де $P$ – вхідний алфавіт, $S$ – алфавіт станів, $s_o$ – початковий стан, $s_o \in S$ , $F$ – множина кінцевих станів , $H$ – алфавіт магазинних символів, $h_o$ – маркер дна магазину, $h_o \in H$, $f$ – функція переходів.

Кожний із магазинних автоматів задається правилами граматики, які зберігаються у файлах (рис.3-5). У якості граматики використано LL(1) граматику, для яких детермінований розпізнавач працює по одному вхідному символу, розташованому в поточній позиції.

Розроблене ПЗ генерує команди для кожного магазинного автомату та перевіряє вхідний файл на наявність вибраних ознак для заданого класу шкідливого програмного забезпечення. Завдання порогової кількості вибраних ознак дозволяє зробити висновок про враження комп'ютерної системи. Виконано тестування розробленої системи.

Проведені експериментальні дослідження підтверджують можливість використання запропонованого підходу, як додаткового засобу для виявлення вірусних атак, в загальній системі виявлення шкідливого програмного забезпечення.

**Список літератури:**

**1.** *Унечек Р.* Развитие информационных угроз в первом квартале 2017 года. Статистика. [Електронний ресурс] / *Р. Унечек, Ф. Синицын, Д. Паринов, В. Столяров* // Режим доступу: https://securelist.ru/analysis/malware-quarterly/30657/it-threat-evolution-q1-2017-statistics/

**2.** *Шелухин О.И.* Обнаружение вторжений в компьютерные сети / *О.И. Шелухин, Д. Ж Сакалема, А.С. Филинова.* – М.: Гарячая линия-Телеком, 2013. – 220 с.

**3.** *Гошко С.В.* Технологии борьбы с компьютерными вирусами / *С.В. Гошко*. – М.: Солон-Пресс, 2009. – 352 с.

**4.** *Касперски К.* Записки исследователя компьютерных вирусов / *К. Касперски*. – СПб.: Питер, 2012. – 316 с.

**5.** *Касперски К.* Компьютерные вирусы изнутри и снаружи / *К. Касперски*. – СПб.: Питер, 2011. – 527 с.

**6.** *Климентьев К.Е.* Компьютерные вирусы и антивирусы: взгляд программиста / *К.Е. Климентьев.* – М.: ДМК, 2013. – 185 с.

УДК 681.5.09:004.42

# СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТОМ

***В.Ю. ЧЕМЕРИС*[1*]*, А.О.ПОДОРОЖНЯК*[2]

[1] *бакалавр кафедри ОТП, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ОТП, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: wischnewa@gmail.com*

Актуальність обраної теми роботи зумовлена тим, що розвиток цільових технічних характеристик та мікромініатюризація апаратури дистанційного зондування дозволили отримувати детальну інформацію з високою роздільною здатністю в різних спектральних діапазонах. Це визначило нові можливості для ефективного вирішення завдань сільгоспвиробництва за допомогою технологій точного землеробства з використанням безпілотних літальних апаратів. За допомогою дронів можна проводити точні виміри полів, а також збирати інформацію для прорахунку вегетаційних індексів, що дозволяє дослідити рівень розвитку рослин на окремій ділянці землі.

Метою даної роботи є розробка напівавтоматичної системи управління безпілотним літальним апаратом для дослідження поверхні земельних угідь.

Перевагами напівавтоматичного управління є те, що безпілотний літальний апарат здійснює політ автоматично без втручання людини по спочатку заданих параметрах, але при цьому оператор може вносити зміни в маршрут в інтерактивному режимі. Таких вид управління збільшує ефективність роботи літального апарату.

Управління дроном в автоматичному режимі здійснюється за допомогою заданих параметрів на датчиків системи глобального позиціонування GPS, а ручне управління здійснюється за допомогою радіоканалу. Автоматичний зліт і захід на посадку, збільшує час корисної роботи апарату, а також являться безпечним. Нормування швидкості та висоти польоту – значно покращить чіткість зроблених знімків та забезпечить самий оптимальний час роботи безпілотного літального апарату. За допомогою гіроскопу і акселерометру можлива стабілізація кутів орієнтації, що в свою чергу призводить до стабілізації фотокамери.

Програмування мікроконтролерної системи управління безпілотного літального апарату дозволило реалізувати напівавтоматичну систему управління безпілотним літальним апаратом, яка є оптимальною для використання в точному землеробстві.

Метою подальших досліджень є розробка та дослідження системи напівавтоматичного управління дроном для проведення дистанційного зондування у різних спектральних діапазонах з метою підтримки технологій точного землеробства.

УДК 004.934.2

# ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ОБРОБКИ ПРИРОДНИХ МОВ

***І.А. ЧЕРЕМСЬКИЙ*[1*], *О.П. ЧЕРНИХ*[2]**

[1] *аспірант кафедри ОТП, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ОТП, канд. фіз.-мат. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: cheremskyi@gmail.com*

Сформована за тисячі років людська мова, стала основною формою спілкування та містить величезну кількість інформації, яка часто виходить за межі окремих слів. Сьогодні обробка природних мов стає важливою технологією для подолання розриву між комунікаціями людей та цифровими даними. До найбільш поширених застосувань обробки природних мов належать розпізнавання та синтез мовлення, машинний переклад, автоматичне реферування тексту, класифікація текстів тощо [1].

В рамках аналізу існуючих засобів, що застосовуються для вирішення задач обробки природних мов, були розглянуті методи машинного навчання.

Зазначено, що машинне навчання в контексті аналізу текстів являє собою набір статистичних методів для визначення частин мови, осіб, настроїв, а також інших аспектів тексту [2].

Особливу увагу було приділено методам навчання з учителем, а саме методу опорних векторів, нейронним мережам та методам глибинного навчання. При їх застосуванні деяка кількість документів маркується за певною особливістю мови. Ці документи використовуються для тренування статистичної моделі, що потім застосовується до нового тексту.

Також авторами були розглянуті методи навчання без учителя, зокрема кластеризація та латентно-семантичний аналіз. Дані методи дозволяють зробити висновки щодо набору текстів без попереднього навчання моделі.

Встановлено, що саме засоби глибокого навчання дозволяють досягти найкращих результатів у вирішенні більшості задач обробки природних мов.

**Список літератури:**

**1**. Robin Sandhu. Applications of Natural Language Processing Technology. – Режим доступу www. URL: https://www.lifewire.com/applications-of-natural-language-processing-technology-2495544 – 31.12.2017.

**2**. Seth Redmore. Machine Learning vs. Natural Language Processing. – Режим доступу www. URL: https://www.lexalytics.com/lexablog/machine-learning-vs-natural-language-processing-part-1 – 11.12.2017.

**3**. Fernando Pereira. Machine Learning in Natural Language Processing.. – Режим доступу www. URL: https://web.stanford.edu/group/nasslli/courses/pereira/NASSLLI.pdf – 2.06.2002.

**4**. Radhika Madhavan. Natural Language Processing – Current Applications and Future Possibilities. – Режим доступу www. URL: https://www.techemergence.com/nlp-current-applications-and-future-possibilities – 5.02.2018.

УДК 66.012-52

# МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЩОДО ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АБСОРБЦІЙНО-ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК ВИРОБНИЦТВА АМІАКУ

***О.Л. ЧЕРКАШИНА*[1*], *А.К. БАБІЧЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: oksana.cherkashyna95@gmail.com*

В апаратах синтезу аміаку АМ-1360 у блоці вторинної конденсації охолодження циркуляційного газу з метою вилучення продукційного аміаку здійснюється за допомогою двох абсорбційно-холодильних установок (АХУ). Одним з ключових апаратів АХУ є абсорбер, як з'єднувальна ланка прямого і зворотного циклів холодильної системи.

Аналіз експериментальних досліджень свідчить, що концентрація міцного розчину внаслідок дії зовнішніх теплових навантажень суттєво відрізняється від проектного показника (0,42 кг/кг), тому визначення реальної концентрації цього розчину та з'ясування закономірностей процесів масообміну для визначення умов ефективності процесу абсорбції, а отже і АХУ в цілому може бути визначено методом математичного моделювання.

За результатами аналізу процесів та існуючих експериментальних даних була розроблена математична модель абсорбера, в якій основними рівняннями, що забезпечують параметричну ідентифікацію процесів масообміну є [1]:

$$Nu'_{ж} = ARe^{m}_{ж}(Pr')^{n}, \quad (1)$$

$$\phi = 3{,}51606 + 0{,}00344Г - 3{,}44106\omega_0 - 4{,}03174t_{ж}, \quad (2)$$

де $Nu'_{ж}$ – дифузійний критерій Нусельта; $A$ = 0,00242; $n$ = 0,5; за критерієм Рейнольдса $Re^{m}_{ж}$ = 120 – *320*; $Pr'$ – дифузійний критерій Прандтля; $\varphi$ – доля активної поверхні; $Г$ – щільність зрошення, кг/м·год; $\omega_0$ – швидкість пари аміаку, м/с; $t_{ж}$ – середньо-логарифмічна температура розчину, °С.

Отримана математична модель з урахуванням рівнянь параметричної ідентифікації дозволяє спрогнозувати вплив зовнішніх збурень на ефективність експлуатації АХУ та удосконалити її існуюче апаратурно-технічне оформлення.

**Список літератури:**

**1.** *Бабіченко А.К.* Застосування математичного моделювання для діагностики показників ефективності процесів тепло- і масообміну в абсорберах тепловикористовуючих холодильних установок агрегатів синтезу аміаку [Текст] / *А.К. Бабіченко, В.І. Тошинський* // Вопросы химии и химической технологии. – 2009. – № 6. – С.107 – 111.

УДК 004.42

# ОРГАНАЙЗЕР, ОДНОСТРАНИЧЕНОЕ ВЕБПРИЛОЖЕНИЕ С ОФФЛАЙН РЕЖИМОМ

***А.В. ЧЕРНОБАЙ*[1*]**

[1] *студент кафедры ОТП, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: sasha.chornobai@gmail.com*

Каждый человек сталкивается с проблемой с проблемой организации своего времени. Существует много способов решения этой проблемы. Одной из них является органайзеры. В данной статье описывается web-органайзер.

Итоговой задачей является создание веб-приложения которое соответствует следующим критериям:

1. Возможно функционирование без подключения к интернету.
2. Работает быстро, с минимальной нагрузкой на сервер.
3. Поддерживает все современные браузеры.
4. Разметка и функционал адаптивная в зависимости от размера экрана используемого устройства.

Выше упомянутые цели были реализованы следующим образом:

1. Кэширование основных функциональных несущих элементов страницы и последующая синхронизация с сервером после восстановления доступа к сети. Сервером является Firebase – облачная СУБД класса NoSQL, синхронизирует состояние базы данных и фронт энда путем использования вебсокетов, лонг-поллинга.

2. Фронт энд использует Single Page Application (Одностраничное приложение) паттерн проектирования – это веб-приложение или веб-сайт, использующий единственный HTML-документ как оболочку для всех веб-страниц и организующий взаимодействие с пользователем через динамически подгружаемые HTML, CSS, JavaScript посредством AJAX. Являются прототипом нативных десктоп приложений, с той лишь разницей, что исполняются в рамках браузера, а не в собственном процессе операционной системы. Принцип данного паттерна предполагает наличие событийно-ориентрованное реагирование скрипта на события, которые были инициированные пользователем (например, клик, прокрутка страницы) и отвечает на них изменением в пользовательском интерфейсе путем взаимодействия языка программирования JavaScript с браузерной моделью документа.

3. Использование полифиллов имитирующих недостающие фрагменты api браузеров.

4. Адаптивная верстка с использованием медиа запросов определяющих переходные точки между разными устройствами.

**Список литературы:**

**1.** *Fernando Monteiro,* Learning Single Page Web Application Development. – 2014

UDC 004.9

# DEVELOPMENT OF A WEB-APPLICATION FOR CREATING NOTES AND SCHEDULES

***V.M. CHECHEL*[1*], *O.O. VODKA*[2]**

[1] *graduate student of Department "Dynamics and Strength of Machines", NTU «KhPI», Kharkiv, UKRAINE*

[2] *assistant professor of Department "Dynamics and Strength of Machines", PhD, NTU «KhPI», Kharkiv, UKRAINE*

[*]*email: vladimirchechel@gmail.com*

The work is devoted to the development of WEB-application for creating notes and schedules. In the modern world, a person receives a huge amount of information, some of which is especially important for a person and must accordingly be preserved for further treatment, as well as preventing forgetting. With the development of information technology, the notebook was replaced by electronic limiters for which applications came with additional reminder functions, automatic scheduling and synchronization.

A modern approach involves building SPA applications that can easily replace desktop applications. They work equally on most devices that support the browser. With this approach, the application has a client-server architecture, which consists of two parts: 1) part of the server(backend), 2) part of the user(frontend). Each part is designed separately and each has its own approaches, which determine the scenario of designing, creating and deploying each part.

The Web API is used to build the backend. Web API is a part of .Net library. It uses for RESTful service which way of providing interoperability between computer systems on the Internet. REST-compliant Web services allow requesting systems to access and manipulate textual representations of Web resources using a uniform and predefined set of stateless operations. There are also several other libraries and approaches for building the backend part, but they are oversaturated with functionality and because of what their hosting is relatively expensive, and learning can be labor-intensive.

The frontend uses Angular. Angular is one of the most popular libraries for building SPA applications. It has a fairly wide functionality, and also supports the TypeScript language, the use of which allows you to abandon the more traditional JavaScript. Using TypeScript is more convenient because it supports OOP and is statically typed, which makes it look like C# which is used on the backend and facilitates the adaptation of the programmer working on the backend.

Developed product will have functionality of organizer, which supports the creation of notes and automatic day planning. The product interface will be available for personal computers and mobile devices. The user can start working on one device and continue on another device.

УДК 004.622

# ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ОДНОМ ЛИСТЕ

***М.И. ШАПОВАЛОВА*[1*], *А.А. ВОДКА*[2]**

[1] *аспирант кафедры Динамики и прочности машин, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры Динамики и прочности машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: MiShapovalova@gmail.com*

Несмотря на огромный прогресс, развитие техники и технологий, многие знания и данные, накопленные до эры компьютеров, дошли до нас в виде книг, бумажных носителей, технических атласов и каталогов. Зачастую создавая базу данных, разработчик сталкивается с проблемой извлечения необходимой информации из оцифрованного журнала или фото каталога. Сложность работы с такими данными заключаются в наличии на одном листе множества изображений, текстовой информации или других погрешностей оцифровки бумажного источника (наклон страницы, незначительные затемнения бумаги).

Для решения проблемы отсечения избыточной информации, был предложен метод сегментации данных, позволяющий извлекать фотографии, располагающиеся вместе на одной странице, с последующим сохранением в отдельные графические файлы. Так как вырезать «вручную» – процедура долгая и бесперспективная, был создан алгоритм, автоматизирующий процесс извлечения изображений. Алгоритм реализован на языке программирования Python с использованием библиотека компьютерного зрения OpenCV. Идеей метода является определение прямоугольного контура, охватывающего изображение и отсечение его из основного фона.

Схема обработки исходных данных состоит из ключевых шагов, таких как: бинаризация и фильтрация изображения, что позволит уменьшить количество информации, с которой приходится работать алгоритму распознавания, удаление шумов и прочих мелких деталей, для предотвращения ситуации, когда они будут ошибочно приняты за контуры изображения. Далее производиться выбор самих контуров, учитывая введенные начальные ограничения на максимальный и минимальный размер контура относительно размеров листа. Производиться алгоритм слияния найденных контуров, суть которого состоит в создании описывающего прямоугольника для каждого найденного контура с дальнейшим слиянием между собой всех пересекающихся прямоугольных контуров. В итоге получаются контуры с полностью вписанными в них изображениями. По координатам полученных контуров осуществляется извлечение фотографий из исходного изображения.

В ходе работы был получен алгоритм, направленный на изъятие отдельных изображений из исходного, оцифрованного фото каталога. Такая модель работы с графическими данными была применена при создании базы данных фотографий микрошлифов материала.

УДК 004.9

# МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕТОДА ГЕНЕРАЦИИ ИСХОДНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ АЛГОРИТМА СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕТОДОМ K-СРЕДНИХ

***А.А. ШЕВЕЛИНА*[1*], *А.Ю.СИДОРЕНКО*[2]**

[1] *магистрант кафедры САИТ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры САИТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: shevelina.a@gmail.com*

Обработка изображений – быстро развивающаяся область в дисциплине компьютерного зрения [1]. Одной из главных целей компьютерного зрения при обработке изображений является интерпретация его содержимого. Решая данную задачу, прибегают к сегментации изображения, целью которой, является выделение из изображения, в зависимости от решаемой задачи, отдельных деталей, областей или изображаемых объектов. Эффективным, с точки зрения вычислительных ресурсов, является использование для сегментации методов кластерного анализа. Суть кластеризации состоит в том, что все исходные объекты (в данном случае пиксели) разбиваются на несколько непересекающихся групп таким образом, чтобы объекты, попавшие в одну группу, имели сходные характеристики, в то время как у объектов из разных групп эти характеристики должны значительно отличаться. Полученные группы называются кластерами [2].

В данной работе рассматривается реализация одного из самых основных вариантов классического алгоритма кластеризации – метод k-средних, который может быть использован для выполнения сегментации графического растрового изображения. Данный алгоритм является одним из наиболее фундаментальных алгоритмов машинного обучения и интеллектуального анализа данных, а также регрессионного анализа. В большинстве случаев это позволяет добиться качественных результатов сегментации изображения, избегая фактических искажений во время обработки изображения.

Самым первым существенным шагом алгоритма сегментации изображения k-средних является фаза инициализации. На этом этапе создается исходный кластер из исходного изображения и массив случайно выбранных пикселей. В этом случае особый интерес представляет процесс генерации исходного массива случайных пикселей с определенными координатами, который будет подробно рассмотрен в этой работе.

Один из вариантов процесса генерации следующий: создается набор различных пикселей, координаты ($X$; $Y$) выбираются случайным образом во время каждой итерации цикла $W \times H$, где $W$ – ширина и $H$ – высота исходного изображения соответственно. Для этой цели, реализуется цикл и выполняется итерирование, в процессе которого, генерируются значения $X \leq RAND$ [0; $W$] и $Y \leq RAND$ [0; $H$], а также создается точка с определенными координатами.

Кроме того, выполняется проверка, на существование в массиве пикселей точки, которая создается.

Однако, использование упомянутого выше метода, обычно приводит к так называемой «бедной» кластеризации и к непредсказуемости самого процесса сегментации [3]. Именно поэтому существует необходимость изменить метод генерации исходных значений, применив особое условие к выбору случайных пикселей.

Существуют, по крайней мере, два основных фактора, которые оказывают большое влияние на процесс генерации исходного набора данных для алгоритма сегментации изображения – фактическое расстояние и смещение по цвету. Обычно небольшое значение расстояния вызывает увеличение вероятности выбора двух пикселей, имеющих один и тот же цвет, соответственно, значение параметра расстояния должно быть оптимальным.

В данном конкретном случае фактическое расстояние и смещение по цвету являются параметрами, значения которых получены экспериментально. Например, значение фактического расстояния может варьироваться от 100 до примерно половины ширины или высоты изображения (например, *W*/2 или *H*/2). Кроме того, для достижения высококачественной сегментации изображения устанавливается значения параметра смещения цвета до 50, чтобы убедиться, что выбранные пиксели абсолютно разных цветов.

Для реализации описанной выше процедуры, необходимо сгенерировать новые случайные координаты пикселей и выполнить проверку, что ни одна из ранее сгенерированных точек не имеет расстояния до текущей точки меньше значения указанного выше параметра. Для этого выполняется итерация по массиву координат пикселей, которые были созданы ранее, а для каждого существующего пикселя выполняется проверка, что его расстояние до вновь создаваемой точки не больше или равна значению заданных параметров расстояния. Для вычисления значений, в данном случае, применяется формула Эвклидова расстояния. Аналогичным образом, выполняется проверка, что значение цвета случайно выбранного пикселя точно соответствует указанным критериям. Если оба условия выполнены, то добавляется вновь сгенерированная точка в начальный массив пикселей.

При последующей разработке программного обеспечения использование описанного в данной работе метода, позволяет существенно обогатить кластеризацию и получить желаемое качество сегментации изображений.

**Список литературы:**

**1**. *Красильников Н.Н.,* Цифровая обработка 2D и 3D изображений // Санкт-Петербург: Питер. – 2011 – С. 353– 489.

**2**. *Никулин Е.А.,* Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики // Санкт-Петербург: БХВ-Петербург. – 2005. – С. 560– 593.

**3**. *Конушин В.В.,* Методы сегментации изображени // Москва: Вестник МГУ им. Ломоносова. – 2009. – №5 – С. 50 – 55.

**4**. *Гонсалес Р.,* Цифровая обработка изображений // Москва: Техносфера. – 2005.– С. 1072.

**5**. *Дюран Б.,* Кластерный анализ изображений //Москва: Статистика. – 1977. – С. 128.

УДК 004.67

# ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

***Х. ШЕХНА*[1*]*, А.И. ПОВОРОЗНЮК*[2]

[1] *аспирант кафедры ВТП, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *профессор кафедры ВТП, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: khaled-shehna@hotmail.com*

Внедрение компьютерных и информационных технологий в медицинскую практику привело к созданию широкого спектра медицинских информационных систем (МИС) от электронных историй болезни до сложных систем поддержки принятия решений (СППР). Наибольшее распространение МИС получили в составе диагностических комплексов, с помощью которых проводятся различные инструментальные обследования пациентов [1].

Подавляющее большинство диагностической информации содержат данные, которые получаются при визуализации и морфологическом анализе (выделение диагностически-значимых структурных элементов на фоне помех) биомедицинских сигналов и изображений [1]. Медицинские изображения (рентгенограммы, маммограммы, УЗИ и др.) являются одним из важных средств получения визуальной информации о внутренних структурах и функциях человеческого тела, которая не воспринимается непосредственно зрением. Существующие методы обработки изображений имеют ограниченную сферу применения при обработке медицинских изображений, так как указанные изображения малоконтрастные, содержат значительную шумовую составляющую, а диагностические элементы – значительную вариабельность [2]. Кроме того, некоторые элементы имеют нерегулярную (фрактальную) структуру (например – микрокальцинаты в маммографии). Поэтому в работе обосновывается разработка специализированных методов улучшения визуализации и морфологического анализа, основанные на учете особенностей рассматриваемых изображений в виде моделей полезных сигналов, в частности моделей фрактальной размерности. Программная реализация разработанных методов в виде модулей адаптивной фильтрации в составе СППР позволят врачам повысить достоверность диагностики и выбора адекватной лечебной тактики.

**Список литературы:**

**1.** Поворознюк А.И. Основные этапы обработки изображений при проектировании биотехнических систем в медицинской радиологии / Д.А. Бойко, А.И. Поворознюк, А.Е. Филатова // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Харків: ХУПС, 2012. – Вип. 2(31). – С. 85-88.

**2.** Бойко Д.А. Метод визуализации патологических структур на маммограммах / Д.А. Бойко, А.Е. Филатова // Вісник НТУ «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2013. – № 39 (1012). – С. 9-14.

УДК 658.6:004.42

# ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПО ПРОДАЖЕ МЕБЕЛИ

***Н.Р. ШМАТЧЕНКО*[1*], *А.О. ПОДОРОЖНЯК*[2]**

[1] *бакалавр кафедры ИИС, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры ВТП, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: nshm1907@gmail.com*

Каждый человек, после трудного рабочего дня, хочет побыстрее оказаться дома. Посидеть в своем любимом кресле, приготовить себе вкусную еду и почувствовать себя наконец-то дома, но разве можно почувствовать себя к комфорте, в доме, где стоит старая не эргономичная мебель? Бытует мнение, что невозможно приобрести качественный и привлекательный товар по низкой цене, такого просто не бывает. Актуальность необходимости создания эффективной организации и техники торговли мебелью с использованием современных IT технологий несомненна.

Целью данной работы является обоснование создания сайта для заказа производства и продажи мебели с помощью языка Java, именно Java EE, который был бы максимально удобен для использования, надёжен, и быстр. Выбор Java связан с тем, что Java является идеальным языком для написания web-приложений, которые отличаются свое надежностью и скоростью. Многие web-приложения госучреждений, страховых, образовательных, оборонительных учреждений США и Европы написаны на Java.

Проанализировав большое количество современных интернет-магазинов мебели, было отмечено, что они имеют очень скудный функционал, который заключается только в заказе уже существующих моделей мебели. Предлагается стандартный функционал таких сайтов расширить новыми функциями, а именно:

– возможность клиента изменять параметры уже имеющейся модели мебели «под себя» сразу на странице этой же модели;

– возможность отправить заявку на сбор мебели под заказ, абсолютно с нуля;

Данные решения смогут помочь привлечь клиентов, и увеличить количество получаемых заказов относительно среднего показателя по другим магазинов, а в сочетании со скоростью, удобностью и надёжностью сайта, это будет лучшим решением для ведения подобного бизнеса.

Целью дальнейших исследований является разработка дополнительного функционала для предложенного программного сетевого решения с целью увеличения количества покупателей, а также SEO оптимизация разработанного сайта.

УДК 004.932

# ЗАХИСТ ТА ПЕРЕДАЧА ІНФОРМАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ СТЕГАНОГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ

***В.С. ЯГ'Я*[1*], *Л.Б. КАЩЕЄВ*[2]**

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри САІТ, доцент, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: holeriaya@gmail.com*

Завдання надійного захисту інформації від несанкціонованого доступу – актуальне питання, що вирішувалося в усі часи історії людства та не є вирішеним до наших днів.

У зв'язку з розвитком і поширенням технологій, які дозволяють обробляти та відтворювати різні типи сигналів (так звані мультимедійні технології) за допомогою комп'ютера, питання захисту інформації, представленої в цифровому вигляді, є надзвичайно актуальним.

Переваги подання та передачі даних у такому вигляді можуть бути перекреслені з легкістю, з якою можливі їх викрадення та модифікація. Тому постало питання розробки засобів захисту інформації організаційного, методологічного й технічного характеру, серед них – методи криптографії та стеганографії [1].

Відомо, що для гарантованого захисту вмісту повідомлення існує два різних підходи. Перший – блокування несанкціонованого доступу до інформації шляхом шифрування повідомлення. Для цієї мети використовуються криптографічні методи захисту. У криптограмах, як правило, відсутні структура і закономірності, які властиві відкритим текстам. Тому, при проведенні моніторингу мереж телекомунікації, вони легко автоматично виділяються з інформаційного потоку.

Другий підхід полягає в тому, що повідомлення яке передається приховують таким чином, щоб його неможливо було помітити. Для приховування факту існування інформації застосовуються стеганографічні методи захисту, які значно знижують ймовірність її виявлення.

На відміну від криптографічного захисту, коли в «зловмисника» існує можливість знайти, перехопити та зробити спробу дешифрувати криптограму, стеганографічні методи дозволяють вмонтувати інформацію в невинні на вигляд послання так, щоб не можна було навіть запідозрити існування підтексту [2].

Звичайно, навряд чи стеганографія призначена для того, щоб замінити шифрування даних, швидше вона створює додатковий рівень безпеки. Реалізації саме стеганографічного підходу в передачі прихованої інформації присвячена дана робота.

У відповідності до поставленої мети в роботі досліджені питання: розгляд основних принципів стеганографії для доведення доцільності їх використання;

аналіз методів цифрової стеганографії і вибір контейнера для приховування даних; вибір програмних засобів для вирішення поставлених завдань; розробка та тестування програмних модулів для виконання приховування даних.

У якості «контейнера» зручно використовувати цифрове зображення. Елементам візуального середовища (цифровим зображенням і відео) властива значна надлишковість різної природи:

- кодова надлишковість;
- міжпіксельна надлишковість;
- психовізуальна залежність, зумовлена сприйманням органом зору людини зображення не в точності «піксель за пікселем», а з різною чутливістю.

Для програмної реалізації скористаємося методом заміни молодших біт (LSB-метод), який ґрунтується на тому, що молодші розряди графічних, аудіо- і відеоформатів несуть мало інформації і їх зміна фактично не позначається на якості переданого зображення. Це дає можливість замінювати надлишкову частину зображення бітами секретного повідомлення.

Вилучення же прихованого повідомлення відбувається за зворотним алгоритмом. Основною перевагою цього методу є простота реалізації та можливість таємної передачі великого обсягу інформації. Головним недоліком методу можна назвати нестійкість до більшості відомих перетворень зображень, наприклад, стискання із втратами, масштабування, повертання на певний кут тощо.

Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновок, що найбільш перспективними за інформаційною ємністю є контейнери у вигляді файлів зображень у форматі .bmp. Завдяки використаному методу заміни молодших біт, що не змінює візуальну якість зображення, майже неможливо виявити факту впливу на зображення. А розробка додатку в середовищі програмування Microsoft Visual Studio за допомогою мови програмування C#, є оптимальною для створення інтуїтивно зрозумілого та «дружнього» до користувача інтерфейсу.

**Список літератури:**

**1.** Вікіпедія – Вільна енциклопедія. [Електронний ресурс]: Стеганографія. – Режим доступу: http://ru.wikipedia.org/wiki

**2.** *Горпенюк, А. Я.* Дослідження та порівняльний аналіз стеганографічних методів для впровадження даних у цифрові файли / *Горпенюк, А. Я., Стороженко, А.О. //* [Електронний ресурс]: – Режим доступу: http://lib.lp.edu.ua/bitstream/ntb/21464/1/32-176-179.pdf

**3.** Бюро науково-технічної інформації [Електронний ресурс]: Комп'ютерна стеганографія вчора, сьогодні, завтра. – Режим доступу: http://www.bnti.ru/showart.asp?aid=330&lvl=03.07.06

## СЕКЦІЯ 2. ЕКОНОМІКА І ПІДПРИЄМНИЦТВО, МЕНЕДЖМЕНТ І АДМІНІСТРУВАННЯ

УДК 658.8:65.016

# ВПЛИВ РЕКЛАМИ НА ФОРМУВАННЯ ВІДНОШЕННЯ СПОЖИВАЧА ДО КУПІВЛІ ТОВАРІВ

***О.В. АТАМАНЮКОВА*[1*], *Д.В. РАЙКО*[2]**

[1] *бакалавр кафедри ЕКММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри ЕКММ, д-р екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: sashaat.atwork@gmail.com*

Реклама як комунікація має великий вплив на споживача. В даний момент на ринку продавців відбувається ситуація перенасичення брендами, після чого, ведеться жорстка боротьба за покупця. Конкуруючи між собою, бренди застосовують різні маркетингові ходи, для створення сприятливого образу у свідомості покупця.

Однак, на нашу думку, саме реклама допомагає сформувати ставлення до бренду. Вона надає інформаційно-психологічний вплив на споживача, тим самим пробуджуючи в них певні емоції, які асоціюються з товаром (торгівельною маркою, брендом), закликаючи купити товар / послугу і стати його прихильником, або відхилити його назавжди. Проте, поведінка споживачів не може охарактеризувати рекламу як «добру» або «погану», це лише віддзеркалення передбачуваних думок і поглядів споживачів, які так чи інакше були порушені в рекламі.

Створення реклами потребує розуміння психології людини, і так як у сучасному світі відбуваються грандіозні зміни в плані міжособистісних відносин і етичних норм, необхідно враховувати і передбачати реакцію споживачів. В цілому необхідно відзначити, що вплив реклами на формування ставлення споживача до покупки товарів є недостатньо дослідженим.

Характер впливу реклами на формування відношення споживача до бренду суттєво залежить від використаних у рекламі засобів психологічного впливу на споживача.

Виділення емоційного і раціонального типів реклами, що виступають у якості альтернативних каналів рекламного впливу на споживача, висуває на перший план питання про особливості їх впливу на формування відношення до рекламованого товару. Виявлення цих особливостей дозволяє точніше враховувати механізми впливу різних психологічних типів реклами на поведінку споживача.

УДК 658.3.07

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВА СЛУЖБ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛА В МИРОВЫХ И УКРАИНСКИХ КОМПАНИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИКИ

***О.И. БОЙЧЕНКО*[1*], *В.Г.ДЮЖЕВ*[2]**

[1] *аспирант кафедры ОПиУП, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *профессор кафедры ОПиУП, д-р экон. наук, НТУ «ХПІ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: olegmet3000@ukr.net*

В современных условиях инновационного развития самым важным ресурсом, является персонал предприятия. Предпосылкой этого является хорошо организованная система управления персоналом (СУП). Целью данного исследования является сопоставления уровней развития СУП в передовых мировых компаниях и украинских предприятиях в сфере промышленной автоматики. Соответственно задачей исследования является анализ типовых структур СУП отечественных и мировых предприятий, формирование стратегии развития СУП и на этой основе повышения инновационной восприимчивости персонала [1]. Результаты исследования представлены в таблице 1

Таблица 1 - Сравнительный анализ типовых структур служб управления персоналом мировых и отечественных компаниях промышленной автоматики.

<table>
<tr><th colspan="2">Мировые</th><th colspan="2">Украинские</th></tr>
<tr><td colspan="2">-управление кадров,<br>-отдел управления персоналом,<br>-отдел развития персонала,<br>-отдел социального развития,<br>-служба корпоративного администрирования,<br>-отдел корпоративного развития,<br>-исполнительный офис,<br>-служба формирования корпоративных отношений,<br>- центр развития стратегий компании,</td><td colspan="2">-отдел кадров,<br>-служба персонала,<br>-учебный центр,<br>-отдел технического обучения,<br>-служба дистанционного обучения,<br>-служба по охране труда и окружающей среды,<br>-юридический отдел,<br>-отдел труда и зарплаты.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">- HR рекрутинг,<br>-центр поддержки базы знаний и обучения,<br>-служба правовой поддержки кадровых ресурсов,<br>-отдел материальных и социальных систем мотивации,<br>-отдел здравоохранения и социальных стандартов,<br>-отдел стимулирование по развитию бизнеса,<br>-служба обеспечения качества и охраны окружающей среды,<br>-специалист по привлечению интеллектуальных ресурсов.</td><td colspan="2">Потенциальное поле развития организационно управленческого обеспечения<br>HR<br>(Human resources)<br>⇩<br>Социально экономическое развитие персонала предприятий промышленной автоматики в Украине</td></tr>
<tr><td>Итого обобщенных подразделений:</td><td>18</td><td></td><td>8</td></tr>
</table>

*Примечание: В выборку взяты следующие предприятия: по Украине: ООО «ОВЕН», ПАО «Электротермометрия», ЧАО «Манометр», ЧАО «ТЭРА», ООО «АС Привод», ООО «МИКРОЛ», ЧАО «Завод «Преобразователь», НПФ «РегМик», ООО «ДС Электроникс», ПАО «Стеклоприбор». Мировые компании: Danfoss A/S, Schneider Electric, Siemens AG, Asea Brown Boveri Ltd, Moxa Inc., Allen-Bradley, Delta Electronics Inc., Yokogawa Electric Corporation, OMRON Corporation.*

Из таблицы 1 видно, что украинские предприятия в той или иной мере обеспечивают условия труда, учет, обучение, правовую поддержку и мотивацию персонала. В то время как знакомство с опытом работы служб по управлению персоналом передовых мировых фирм показывает следующие особенности:

1. Большее внимание уделяется развитию персонала, о чём свидетельствует большее количество подразделений по профессиональному, социальному и интеллектуальному профилю [2].

2. Имеется ряд подразделений, которые занимаются маркетингом, привлечением и обеспечением корпоративного развития персонала. Это подразумевает осознание администрацией компании, что персонал должным образом должен быть структурирован и интегрирован в соответствии с быстро меняющимися задачами подразделений и компании в условиях рынка [3].

3. Украинские предприятия слабо занимаются обеспечением социальных стандартов труда на предприятии. Мировой опыт показывает, что обеспечение снижения уровня вредных факторов условий труда на рабочем месте, регулярная профилактика психоэмоциального и физического здоровья различные социальные пакеты и др. помогают обеспечить повышение уровня интеллектуальных ресурсов работников [4].

На основе изложенного материала можно сделать вывод о необходимости развития систем управления персоналом с целью доведения их до стандартов передовых мировых компаний.

**Список литературы:**

**1.** *Дюжев, В. Г.* Формирование инновационно направленной системы управления персоналом предприятий и организаций / *В.Г. Дюжев, Е.А. Тимофеева* // Матеріали V-й Міжнародної науково-практичної конференції «Світова економіка XXI століття : сучасні тенденції та перспективи розвитку», (м. Львів, 2011р.). – Львів : Львівська економічна фундація, 2011. – С. 69 – 71.

**2.** *Дюжев, В. Г.* Підвищення інноваційної сприятливості персоналу комерційної служби підприємств промислово автоматики / *В.Г. Дюжев, О.І. Бойченко* // Вісник НТУ «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки). Збірник наукових праць. – Х. : НТУ «ХПІ». - 2017. - № 45(1266).- 125с. С. 42-46.

**3.** *Дюжев, В.Г.* Вплив на інноваційну сприятливість характеристик системи управління персоналом / *Дюжев В.Г., Сусліков С.В., Бойченко О.І.* // Науково-виробничий журнал «БІЗНЕС-НАВІГАТОР». – Х.: ПВНЗ «МУБП». – 2017. – № 4-1 (43) – С. 138-142.

**4.** *Дюжев, В.Г.* Инновационная восприимчивость рынка для отрасли электроэнергетики [Електронний ресурс] / *В.Г. Дюжев, О.І. Бойченко* // Електронний фаховий журнал «Східна Європа: економіка, бізнес та управління» – Д.: ДВНЗ «ПДАБТА». – 2018. – № 1 (12). Режим доступу до ресурсу: http://www.easterneurope-ebm.in.ua/12-2018.

УДК 001.8:338.001.36

# АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ПОВЫШАЮЩИХ УРОВЕНЬ ИННОВАЦИОННОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ К ТЕХНОЛОГИЯМ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УКРАИНЕ

***Д.В. БОЛЬШАКОВ*[1*]**

[1] *аспирант кафедры ОП и УП, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

Одной из актуальных проблем является экономия энергоресурсов и снижение выбросов углекислого газа в атмосферу. Многие страны ставят перед собой цель перехода от традиционных источников энергии к альтернативным. Некоторые станы Европейского Союза (ЕС) уже достигли показателя более 20% использования альтернативных источников энергии (АИЭ) в валовом конечном энергопотреблении. Интенсивное развитие этой области является результатом сложных экономических, политических, инновационных, социальных и природных процессов.

Цель данного исследования состоит в анализе факторов, повышающих уровень инновационной восприимчивости (ИВ) к технологиям альтернативной энергетики в Украине, с учетом передового опыта стран Евросоюза (рис.1).

Рис. 1 - Доля АИЭ в конечном энергопотреблении стран Европы

Положительные результаты показали те страны, которые оказывали всестороннюю государственную, законодательную и финансовую поддержку национальным программам и проектам в сфере альтернативной энергетики. Это повлияло на повышения энергоэффективности действующих производств, сокращение объемов вредных выбросов, снижение зависимости от импорта традиционных ресурсов, а также на рост мощностей АИЭ. Проведена оценка уровня восприятия ряда факторов, повышающих инновационную восприимчивость к развитию сферы альтернативной энергетики (АЭ) (табл.1).

Таблица 1 - Факторы повышающие ИВ к АЭ, (разработана автором по материалам Европейской экономической комиссии ООН) [1]

| Фактор и его характеристика | $I_{ИВкАЭ}$ |
|---|---|
| **Государственный.** Национальные стратегии, программы, мероприятия и др. в сфере АЭ. Создание профильных организаций по вопросам энергоэффективности. Создание систем сбора и анализа информации и др | $\frac{4/9}{I_{ИВкАЭ} = 0,44}$ |
| **Законодательный.** Регламентирующие законодательные акты по поддержке АЭ. Механизмы координации усилий различных субъектов с целью эффективной реализации стратегий в сфере АЭ | $\frac{5/9}{I_{ИВкАЭ} = 0,56}$ |
| **Финансовый.** Кредитное финансирование под эгидой государства или МФУ. Государственно-частное финансирование в сфере развития технологий АЭ. Финансовые гарантии в интересах энергоэффективности. Налогово-бюджетная политика (налоговые льготы, скидки, госсубсидии и др). Финансирование под линии международных природоохранных инвестфондов | $\frac{3/10}{I_{ИВкАЭ} = 0,3}$ |
| **Административный.** Снижение барьеров на пути реализации цикла «разработка-производство-реализация» технологий АЭ | $\frac{4/8}{I_{ИВкАЭ} = 0,5}$ |
| **Кадровый.** Создание научных институтов по подготовке специалистов и повышению квалификации в области энергоменеджента и использования технологий АЭ | $\frac{4/8}{I_{ИВкАЭ} = 0,5}$ |
| **Наукоемкий.** Развитие наукоемких и технологичных отраслей промышленности с учетом использования технологий АЭ | $\frac{3/9}{I_{ИВкАЭ} = 0,33}$ |
| **Информационный.** Наличие достоверной, научно-обоснованной информации о технологиях и возможностях АЭ в условиях Украины | $\frac{4/7}{I_{ИВкАЭ} = 0,57}$ |

*Примечание:* $I_{ИВкАЭ} = ИВ_{Укр}/ИВ_{ЕС}$, *где* $I_{ИВкАЭ}$ - *индекс ИВ к АЭ в Украине; оценка уровня восприятия факторов ИВ проводится в соответствии с 10 бальной шкалой*

Из таблицы видно, что для формирования эффективной комплексной формы государственной поддержки в области АЭ, необходимо гармоничное сочетание стимулирующих факторов и формирования политической согласованности в управленческих структурах на национального, регионального и местного уровней [2].

На основе анализа представленной аналитической информации можно сделать следующий вывод, что развитию АЭ в ЕС уделяется значительно больше внимание чем в Украине. Это связано с наличием различных объективных и субъективных тенденций в сфере развития энергетической государственной политики. Для активизации этих факторов и соответствующей ИВ предприятий к технологиям АЭ, в Украине необходимо повышать уровень государственной поддержки с учетом опыта передовых европейских стран.

**Список литературы:**

**1.** *Литвинюк, И.И.* Политика повышения энергоэффективности: передовой опыт / *И.И. Литвинюк* // Нью-Йорк и Женева: Организация Объединенных Наций. – 2015. Серия публикаций ЕЭК ООН. – №43 – 87 с.

**2.** *Дюжев, В.Г.* Организационно-экономические проблемы повышения инновационной восприимчивости к технологиям нетрадиционной возобновляемой энергетики в Украине. Монография. – Х.: «Цифровая типография №1». – 2012. – 385 с.

УДК 379.85

# ЛОГІСТИКА В ТУРИЗМІ

***М.О. БРАТКОВ*[1*], *О.Б. БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ*[2]**

[1] *магістрант кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*]*email: abelocerk@gmail.com*

Логістика туризму – це новітній науково-практичний напрям, у якому вивчають логістичні особливості туристичної галузі, зокрема застосовують логістичні засади до її організації та менеджменту. Завдяки логістичним принципам і прийомам в управлінні туристичними фірмами існує можливість значно підвищити прибутковість туристичного бізнесу шляхом зменшення витрат та підвищення рівня логістичної координації всіх операцій з обслуговування туристів [1]. Це особливо важливо для розбудови мережі міжнародних транспортних коридорів в Україні та інтеграції нашої держави у світову та європейську транспортно-логістичні системи, що і обумовлює актуальність цього дослідження.

Метою роботи є дослідження впливу логістики на розвиток туризму, зокрема в контексті підвищення якості туристичних послуг, наближення їх до світових стандартів, оптимізації матеріальних та інформаційних потоків, скорочення витрат щодо туристичного супроводу, сервісу та обслуговування.

Комплексна структура логістики туризму охоплює її компонентну, регіональну та функціональну структури. До компонентної структури належать:

1) логістика рекреаційно-туристичних ресурсів (ресурсна база);
2) логістика матеріально-технічної бази туризму, логістика сфер розміщення туристів (готельного господарства) та харчування (ресторанного господарства);
3) логістика інформаційної інфраструктури (інформаційна логістика в туризмі);
4) логістика транспортної інфраструктури туризму (логістика туристичних перевезень);
5) логістика екскурсійного обслуговування;
6) логістика супутніх послуг у туризмі;
7) логістика виробництва та збуту туристичних товарів.

Завдяки логістичному підходу розв'язуються проблеми сталого розвитку туризму, збереженості та відновлення рекреаційно-туристичних ресурсів; зменшуються (а в ідеалі їх слід виключити) ризики погіршення екологічної ситуації, загрози здоров'ю та безпеці туристів, збільшується якість наданих

туристичних послуг. Отже, такий підхід має бути основою для визначення стратегії сталого розвитку туризму в країні та її регіонах.

Головними напрямами дослідження логістики туризму у вітчизняній науці на сьогодні є:

8) розробка науково-практичних концепцій логістики туризму, що визначається як складова логістики послуг;

9) розгляді логістичних підстав сталого розвитку туризму, в тому числі логістики його ресурсної бази;

10) дослідження головного туристичного потоку та логістичних потоків, котрі його обслуговують як основного об'єкта вивчення; дослідження логістики турфірми, туру та міжнародних туристичних потоків; розкриття логістичних особливостей готельних, інформаційних та фінансових послуг у туризмі;

11) ознайомлення з особливостями транспортної логістики в туризмі та з перспективами його розвитку в Україні в контексті розбудови міжнародних транспортних коридорів.

За даними Державного комітету статистики України протягом 2000-2016 років кількість громадян, яка виїжджала за кордон, збільшилася в 1,8 рази; кількість іноземних громадян, які відвідали Україну, – в 2 рази; кількість туристів, обслугованих суб'єктами туристичної діяльності України, – в 1,3 рази [2]. Таким чином, можна зробити висновок про те, що туризм інтенсивно розвивається на українському ринку послуг і має великі перспективи завдяки рекреаційно-туристичним ресурсам і впровадженню логістичних прийомів та підходів. На жаль, позитивна тенденція була перекреслена у 2014 р. російською анексією Криму та військовими діями на Донбасі, внаслідок чого кількість міжнародних туристичних відвідувань зменшилася на 11959 тис. осіб або на 48,5%. Адже, враховуючи тільки окупацію Криму, країна втратила близько 30% рекреаційно-туристичного потенціалу. Також, військові дії на Сході Україні та серія терактів у багатьох містах вплинули на загальний імідж країни і спричинили докорінні зміни в структурі туристичного потоку. І тільки з 2016 р. почалося зростання туристичних потоків порівняно з попереднім роком.

Одним із напрямів підвищення прибутковості туристичної галузі України є використання логістичних підходів, адже при цьому підприємства мають змогу збільшити свою прибутковість та зменшити витрати за рахунок підвищення рівня логістичної координації всіх операцій з обслуговування туристів. Це, в свою чергу, вимагає державного регулювання туристичної індустрії, урахування міжнародної та національної конкуренції, впровадження ефективного менеджменту на підприємствах, пошук інноваційних методів діяльності для удосконалення методики розроблення турів.

**Список літератури:**

**1**. *Білоцерківський, О. Б.* Логістика: навч. посіб. / *О. Б. Білоцерківський, П. В. Брінь, О. О. Замула, Н. В. Ширяєва //* Харків : НТУ «ХПІ». – 2010. – 152 с.

**2**. Туристичні потоки (2000-2016) [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2007/tyr/tyr_u/potoki2006_u.htm

УДК 379.85

# ЛОГІСТИКА В ТУРИЗМІ

***М.О. БРАТКОВ*** [1*], ***О.Б. БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ*** [2]

[1] *магістрант кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: abelocerk@gmail.com*

Логістика туризму – це новітній науково-практичний напрям, у якому вивчають логістичні особливості туристичної галузі, зокрема застосовують логістичні засади до її організації та менеджменту. Завдяки логістичним принципам і прийомам в управлінні туристичними фірмами існує можливість значно підвищити прибутковість туристичного бізнесу шляхом зменшення витрат та підвищення рівня логістичної координації всіх операцій з обслуговування туристів [1]. Це особливо важливо для розбудови мережі міжнародних транспортних коридорів в Україні та інтеграції нашої держави у світову та європейську транспортно-логістичні системи, що і обумовлює актуальність цього дослідження.

Метою роботи є дослідження впливу логістики на розвиток туризму, зокрема в контексті підвищення якості туристичних послуг, наближення їх до світових стандартів, оптимізації матеріальних та інформаційних потоків, скорочення витрат щодо туристичного супроводу, сервісу та обслуговування.

Комплексна структура логістики туризму охоплює її компонентну, регіональну та функціональну структури. До компонентної структури належать:

1) логістика рекреаційно-туристичних ресурсів (ресурсна база);
2) логістика матеріально-технічної бази туризму, логістика сфер розміщення туристів (готельного господарства) та харчування (ресторанного господарства);
3) логістика інформаційної інфраструктури (інформаційна логістика в туризмі);
4) логістика транспортної інфраструктури туризму (логістика туристичних перевезень);
5) логістика екскурсійного обслуговування;
6) логістика супутніх послуг у туризмі;
7) логістика виробництва та збуту туристичних товарів.

Завдяки логістичному підходу розв'язуються проблеми сталого розвитку туризму, збереженості та відновлення рекреаційно-туристичних ресурсів; зменшуються (а в ідеалі їх слід виключити) ризики погіршення екологічної ситуації, загрози здоров'ю та безпеці туристів, збільшується якість наданих

туристичних послуг. Отже, такий підхід має бути основою для визначення стратегії сталого розвитку туризму в країні та її регіонах.

Головними напрямами дослідження логістики туризму у вітчизняній науці на сьогодні є:

1) розробка науково-практичних концепцій логістики туризму, що визначається як складова логістики послуг;

2) розгляді логістичних підстав сталого розвитку туризму, в тому числі логістики його ресурсної бази;

3) дослідження головного туристичного потоку та логістичних потоків, котрі його обслуговують як основного об'єкта вивчення; дослідження логістики турфірми, туру та міжнародних туристичних потоків; розкриття логістичних особливостей готельних, інформаційних та фінансових послуг у туризмі;

4) ознайомлення з особливостями транспортної логістики в туризмі та з перспективами його розвитку в Україні в контексті розбудови міжнародних транспортних коридорів.

За даними Державного комітету статистики України протягом 2000-2016 років кількість громадян, яка виїжджала за кордон, збільшилася в 1,8 рази; кількість іноземних громадян, які відвідали Україну, – в 2 рази; кількість туристів, обслугованих суб'єктами туристичної діяльності України, – в 1,3 рази [2]. Таким чином, можна зробити висновок про те, що туризм інтенсивно розвивається на українському ринку послуг і має великі перспективи завдяки рекреаційно-туристичним ресурсам і впровадженню логістичних прийомів та підходів. На жаль, позитивна тенденція була перекреслена у 2014 р. російською анексією Криму та військовими діями на Донбасі, внаслідок чого кількість міжнародних туристичних відвідувань зменшилася на 11959 тис. осіб або на 48,5%. Адже, враховуючи тільки окупацію Криму, країна втратила близько 30% рекреаційно-туристичного потенціалу. Також, військові дії на Сході Україні та серія терактів у багатьох містах вплинули на загальний імідж країни і спричинили докорінні зміни в структурі туристичного потоку. І тільки з 2016 р. почалося зростання туристичних потоків порівняно з попереднім роком.

Одним із напрямів підвищення прибутковості туристичної галузі України є використання логістичних підходів, адже при цьому підприємства мають змогу збільшити свою прибутковість та зменшити витрати за рахунок підвищення рівня логістичної координації всіх операцій з обслуговування туристів. Це, в свою чергу, вимагає державного регулювання туристичної індустрії, урахування міжнародної та національної конкуренції, впровадження ефективного менеджменту на підприємствах, пошук інноваційних методів діяльності для удосконалення методики розроблення турів.

**Список літератури:**

**1**. *Білоцерківський, О. Б.* Логістика: навч. посіб. / *О. Б. Білоцерківський, П. В. Брінь, О. О. Замула, Н. В. Ширяєва //* Харків : НТУ «ХПІ». – 2010. – 152 с.

**2**. Туристичні потоки (2000-2016) [Електронний ресурс] – *Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2007/tyr/tyr_u/potoki2006_u.htm*

УДК 330.36

# ПЛАНУВАННЯ КОМПЛЕКСУ МАРКЕТИНГУ ДЛЯ ЗАРУБІЖНОГО РИНКУ

***А.Ю. БУБИР*** [1*]

[1] *магістрант кафедри МЗЕД і Ф, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

В умовах функціонування підприємств в умовах ринкової економіки одним з факторів ефективного функціонування суб'єктів господарської діяльності є вихід на міжнародні ринки. Міжнародна економічна діяльність суб'єктів господарювання створює умови для їхнього ефективного функціонування в сучасній ринковій економіці і формує об'єктивну основу інтеграції України в світову систему господарювання.

В умовах сучасного ринку планування комплексу маркетингу і застосування стратегій маркетингової діяльності - одна з найважливіших функцій керівників фірм вищої ланки. У зв'язку з цим дослідження питань організації побудови міжнародних відносин та процесу виходу підприємств на зовнішній ринок набуває особливого значення, що зумовлює актуальність обраної теми та доцільність проведення досліджень обраної теми для розвитку цього питання.

Проблемам розробки маркетингової стратегії приділяють увагу багато вітчизняних та іноземних авторів.Особливо слід зазначити роботи таких авторів, як: Аренкова І. А., Афонін І.В., Багіева Р.Л., Виханский О.С., Долінська М.Р., Соловйова І.А., Котлер Ф., Портер М., Юданов А. Ю. та ін.

Мета дослідення – розробка комплексу маркетингу промислового підприємства для зарубіжного ринку.

Об’єктом дослідження є міжнародна маркетингова діяльність українських підприємств.

Предметом роботи є розробка комплексу маркетингу для зарубіжного ринку.

Методами дослідження є методи статистичного аналізу, узагальнення, SWOT -аналізу, порівняння, розрахунково-конструктивні методи, фінансово - економічні та розрахунково - аналітичні методи.

Інформаційною основою є наукові дослідження в сфері міжнародного маркетингу, статті в періодичних виданнях, статистичні дослідження, звітність підприємства.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що отримані результати можуть бути використані з метою вдосконалення міжнародної маркетингової діяльності вітчизняних підприємств. Для написання роботи використовувалися джерела з різних областей наук: менеджменту, маркетингу, соціології, психології, економіки. Серед них - періодичні видання, монографії, підручники.

УДК 344.77

# ПАТЕНТНІ ВІЙНИ І ПАТЕНТНИЙ ТРОЛІНГ

***Д.С. ГЕРМАН*** [1*]***, Е.Т. ЛЕРАНТОВИЧ*** [2]

[1] *магістрант кафедри інформатики та інтелектуальної власності НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *старший викладач кафедри інформатики та інтелектуальної власності, канд. техн. наук , НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

** email: dmitriy.german38@gmail.com*

Інтелектуальна власність сьогодні є одним з найцінніших активів в сучасному світі, а вартість багатьох підприємств, які гуртуються на інтелектуальній власності, нерідко є набагато більшою, ніж класичних активів. Інтелектуальна власність все частіше стає об'єктом протиправних посягань, порушення правил патентування, патентних війн а, іноді, і відвертих зловживання в цій сфері (так званий патентний тролінг).

Зв'язок між інтелектуальною власністю та реальними інноваціями стає дедалі менше. Велика кількість заявок на отримання патентів і самі патенти за останні тридцять років жодним чином не вплинули на зростання продуктивності технологічної сфери.

Патентні війни – це війни, які розгортаються між великими транснаціональними виробниками електроніки, програмного забезпечення, фармацевтичної продукції, фотоелементів і ін.. Вони є гальмом для інновацій, так як у всьому світі компанії витрачають мільярди на придбання патентів, сплату ліцензійних зборів і судові розгляди.

Історія патентного троллінгу не нова і йде корінням в далеке минуле. Великі розробки є результатом експериментів і інтелектуальної праці великої кількості людей, тому такі нововведення завжди оточені різними суперечками.

Існує багато механізмів реалізації патентного тролінгу, і їх стає все більше. Наприклад, у фармацевтиці використовують так звані «вічнозелені патенти». Інша стратегія - використання блокуючих патентів (blocking patents), які охоплюють певну технологічну область і перешкоджають використанню в ній інших патентів.

Також широко застосовуються зонтичні патенти (umbrella patents), призначені для захисту максимальної кількості технічних рішень в рамках одного документа.

За допомогою власних патентів компанії прагнуть витіснити з ринку конкурентів. Власники патентів на значущі технології фактично видавлюють з

ринку дрібні, компанії, відмовляючи їм у видачі ліцензій або роблячи умови занадто обтяжливими.

З поширенням інформаційних технологій патентні війни знайшли ще більшого розмаху, а патентний тролінг став класичним інструментом недобросовісної конкуренції.

Зростання числа позовів і судових розглядів став причиною того, що багато великих компаній, навіть сумлінні виробники, самі стали займатися патентним троллінгом, щоб уникнути великих витрат, утримати позиції на ринку і придушити конкурентів.

Судові зіткнення відбуваються дуже часто, приносячи великим компаніям, як величезні прибутки, так і величезні збитки, в залежності від результатів судових тяжб.

Окремим унікальним об'єктом інтелектуальної власності є смартфон. Смартфон як пристрій став точкою найбільшого перетину інтересів великих компаній-виробників.

Фірми подають мільйонні позови, що стосуються різних елементів: внутрішніх компонентів, дизайну, програмного забезпечення, функціональних рішень.

Одним з рішень проблеми можна вважати зміну і розширення законодавства в області інтелектуальної власності та приведення його до сучасних реалій, так як в своєму теперішньому вигляді, воно часто є більшою мірою на заваді, ніж опорою для сумлінних виробників.

Таким чином, можна зробити висновок, що патентні війни є негативним явищем, змушуючи компанії витрачати величезні кошти на послуги юристів, адвокатів і судові розгляди замість вкладення в розробку інновацій і технічний прогрес людства. Як вирішення проблеми можна розглядати використання виробниками ноу-хау і комерційних таємниць, а також зміна і введення нових норм в патентне законодавство.

**Список літератури:**

**1.** *Лук'яненко, О.* Патентные войны [Электронныйресурс]. – Режим доступа: http://economic-definition.com/Business/Patentnye_voyny_Patent_wars__eto.html

**2.** *Дороговоз, П.А.* Ноу-хау как альтернативный инструмент защиты интеллектуальной собственности в условиях патентных войн / *П.А. Дороговоз, Н.А. Кашеварова* // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2014

УДК 658

# МОДЕЛІ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗМІРУ ЗАМОВЛЕННЯ ТА ВИБОРУ ПОСТАЧАЛЬНИКА В СИСТЕМІ ЛОГІСТИКИ ПІДПРИЄМСТВА

***Е. БУТЕНКО[1*], О.А. СЕРГІЄНКО[2]***

*[1] студент кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

*[2] доцент кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

Однією з основних проблем в управлінні закупівлями матеріальних ресурсів є вибір постачальника. Важливість її пояснюється не тільки тим, що на сучасному ринку функціонує велика кількість постачальників схожих матеріальних ресурсів, а й, головним чином тим, що постачальник повинен бути надійним партнером підприємства в реалізації його логістичної стратегії. На вибір постачальника істотний вплив роблять результати роботи за вже укладеними договорами, на підставі виконання яких здійснюється розрахунок рейтингу постачальника. Отже, система контролю виконання договорів поставки повинна дозволяти накопичувати інформацію, необхідну для такого розрахунку.

Для рейтингового вибору постачальника в роботі пропонується застосування програмного забезпечення «Expert Choice». Дана система має п'ять діаграм чутливості і динамічно тестує сценарії для з'ясування того, як зміна ваги одного з критеріїв впливає на результат вибору. «Expert Choice» здійснює попарні порівняння, щоб визначити пріоритети для критеріїв і альтернатив. Якщо в процесі попарних оцінок беруть участь кілька осіб, то середнє геометричне значення результатів оцінювання коливань надалі враховується як загальна оцінка групи експертів. Після обробки думок про відносну важливість критеріїв і альтернатив діаграми чутливості «Expert Choice» дають можливість тестувати чутливість рішень до змін у пріоритетах.

Перед розрахунком найбільш прийнятного варіанту слід визначити, на підставі яких критеріїв буде прийматися рішення про перевагу того чи іншого постачальника. Як правило, в якості таких критеріїв використовується ціна, якість поставлених товарів і надійність постачання. Однак цей перелік може бути ширшим, зокрема, розглянемо 6 основних критеріїв. Розрахунок рейтингу умовних постачальників представимо в табл.1. на рис. 2.

Представлено результат проведеного аналізу з розрахунку лідера постачання.

Вирішення задачі вибору постачальника є оцінка постачальників за виділеними критеріями. При цьому вага того чи іншого критерію в загальній їх сукупності визначається експертним шляхом. Рейтинг визначається сумуванням ваг критеріїв на його оцінку для даного постачальника (рис. 1).

Таблиця 1 - Приклад розрахунку рейтингу постачальника

| Критерій вибору постачальника | Вага критерію | Оцінка критерію за десятибальною шкалою | | | Створення ваги критерію на оцінку | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Пост. 1 | Пост. 2 | Пост. 3 | Пост. 1 | Пост. 2 | Пост. 3 |
| Надійність поставки | 0,30 | 7 | 5 | 9 | 2,1 | 1,5 | 2,7 |
| Ціна | 0,25 | 6 | 2 | 3 | 1,5 | 0,5 | 0,75 |
| Якість товару | 0,15 | 8 | 6 | 8 | 1,3 | 0,9 | 1,2 |
| Умови платежу | 0,15 | 4 | 7 | 2 | 0,6 | 1,05 | 0,3 |
| Можливість позапланових поставок | 0,10 | 8 | 7 | 2 | 0,8 | 0,7 | 0,2 |
| Фінансовий стан постачальника | 0,05 | 4 | 3 | 7 | 0,2 | 0,15 | 0,35 |
| Разом | 1,00 | - | - | - | 6,3 | 4,8 | 5,5 |

Рис. 1 - Оцінка кожного з постачальників за критеріями

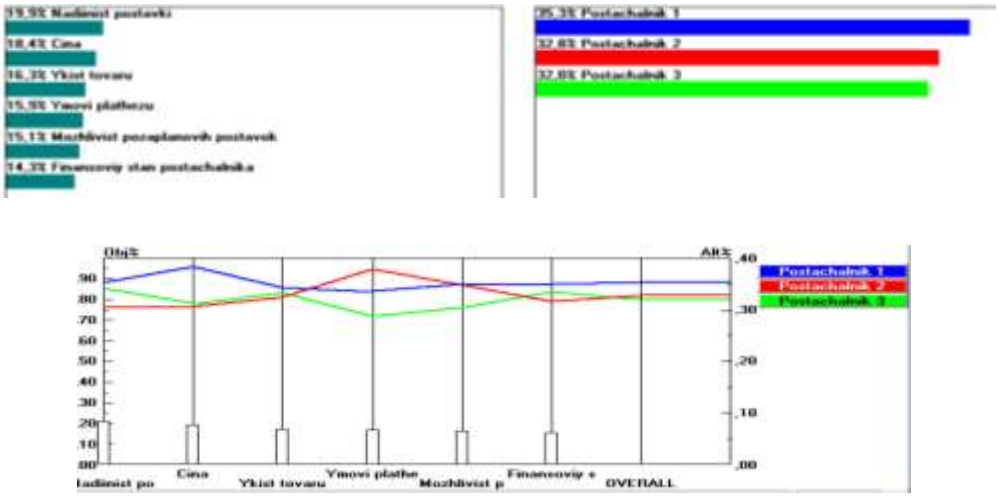



Рис. 2 - Результат проведеного аналізу з розрахунку лідера постачання

Отже, використання програмного забезпечення «Expert Choice» дозволило змоделювати рейтинг постачальників та на основі логістичних даних вибрати найбільш вигідного постачальника до майбутньої співпраці.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що запропонований підхід може бути використаний в поточній управлінській діяльності з метою мінімізації логістичних витрат та удосконалення ефективності існуючої логістичної системи підприємства.

**Список літератури:**

1. *Дубина, І. Н.* Математико – статистичні методи в емпіричних соціально – економічних дослідженнях : навч. посібн. / *І. Н. Дубина* // М. : Фінанси і статистика ; ІНФРА – М. – 2010. – 416 с.

2. *Сергієнко, О. А.* Побудова моделей оцінки та аналізу ефективності логістичної діяльності підприємств на основі SWOT-аналізу / *О.А.Сергієнко, С.В. Гадецька* // БизнесИнформ. Научный информационный журнал. – Харьков: Издательский дом "ИНЖЕК", 2017. – № 1 (468) – С. 292 - 301.

УДК 65.011.1

# МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

***А.О. ГРИШКО*[1*], *О.М. НАЩЕКІНА*[2]**

[1] *магістрант кафедри менеджменту та оподаткування, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри менеджменту та оподаткування, канд. ф.-мат. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: stacygrishko@gmail.com*

На сьогоднішній день підприємці активно шукають шляхи покращення методів управління і все частіше звертаються до концепції сталого розвитку, що передбачає поєднання цілей економічного зростання підприємства з соціальними і екологічними аспектами. Враховуючи світову орієнтацію та позитивний досвід західних компаній щодо використання принципів сталого розвитку , набуває актуальності питання удосконалення методологічних основ впровадження даної концепції на вітчизняних підприємствах, зокрема підходів до оцінки сталого розвитку.

Приймаючи рішення стосовно втілення даної концепції, необхідно провести оцінку потенціалу сталого розвитку підприємства, яка має базуватися на системному аналізі підприємства. Для моніторингу змін в діяльності підприємства і відповідності цих змін концепції сталого розвиту потрібно сформувати систему показників та розрахувати інтегральний індекс сталого розвитку. На жаль, на сьогодні не існує загальноприйнятого підходу для розрахунку такого інтегрального показника. Проте вчені наголошують на необхідності дослідження економічних, соціальних та екологічних аспектів діяльності підприємства.

Для оцінки економічної складової слід розрахувати виробничо-технологічні, фінансові, маркетингові, управлінські та інноваційно-інвестиційні показники. Для оцінки соціальної складової доцільно використовувати кадрові показники, показники соціальної забезпеченості та захищеності, організації праці, а також показники мотивації. Щодо екологічної складової, варто звернути увагу на наявність на підприємстві ресурсозберігаючих технологій, природоохоронних заходів, контролю якості та екологічної культури. На основі вищезазначених показників шляхом використання середньогеометричної, визначається індекс стійкості розвитку підприємства. Цей індекс дає змогу зробити висновок про ефективність впровадження принципів сталого розвитку на підприємстві.

Наразі в Україні лише невелика кількість підприємств обрала шлях сталого розвитку. Це може пояснюватися як нестабільністю зовнішнього середовища, так і труднощами в оцінці сталого розвитку через відсутність єдиного підходу до виміру ключових результатів діяльності підприємства. Наразі в світі активно ведуться дослідження для розробки системи показників сталого розвитку.

УДК 004.6 + 004.8

# ТЕХНОЛОГІЇ ЧЕТВЕРТОЇ ПРОМИСЛОВОЇ РЕВОЛЮЦІЇ

***А.Г. ГРОМАКОВСЬКИЙ*** [1*], ***М.М. КАПІНОС*** [2]

[1] *магістрант кафедри інформатики та інтелектуальної власності НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри інформатики та інтелектуальної власності, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

** email: gromakovskij.94@gmail.com*

Перша промислова революція почалася в другій половині XVIII століття, коли з'явилася можливість за допомогою води і пара перейти від ручної праці до машинної. Друга характеризувалася розвитком масового конвеєрного виробництва, пов'язаного з освоєнням електрики. Ми живемо в епоху поки ще третьої промислової (або цифрової) революції.

Починаючи з другої половини XX століття приходить звична нам економіка: автоматизовані виробництва, персональні та мобільні комп'ютери, нарешті інтернет. Найціннішим ресурсом цієї епохи стала інформація, що виробляється безпрецедентними для людства масштабами і розповсюджується між людьми з безпрецедентною швидкістю.

Яка ж мета четвертої революції? Головною цільовою технологією нової революції стануть кіберфізичні системи, іншими словами, мережі, що об'єднують в собі великі обсяги інформації і фізичне виробництво і в деяких випадках легко обходяться без будь-якої участі людини. Серед суміжних областей - робототехніка, штучний інтелект, інтернет речей, автономні транспортні засоби, 3D-друк, нанотехнології, біотехнології, технології зберігання енергії і квантові комп'ютери.

Прийдешнє впровадження кибersистем і штучного інтелекту змінить сучасний ринок праці до невпізнання. Підуть в минуле робітничі професії і малокваліфікована праця. Якщо зараз передові технології досить дорогі і не можуть задовольнити весь попит на товари, то пізніше їх вартість буде знижуватися, як це трапилося з ринком смартфонів. Тобто, без роботи можуть залишитися мільйони людей у всьому світі. Це головна проблема.

Існує також й інша думка, що нові технології приведуть і до створення нових робочих місць, про які ми раніше навіть не сміли мріяти.

Таким чином можна зробити висновок, що четверта хвиля технологічної революції не просто є продовженням попередньої індустріальної ери, а більш того, кардинально від неї відрізняється, це якісно новий рівень розвитку.

**Список літератури:**

1. *Калкин, С.* Промышленная революция 4.0. – 2016
2. *Зубарєв, Ю. Б.* Четвертая промышленная революция / *Ю. Б. Зубарєв* // Журнал: Наукоемкие технологи. – 2017.

УДК 658

# ФРАНЧАЙЗИНГ ЯК ОСОБЛИВА ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ БІЗНЕСУ

***А.В. ДРОБИШЕВА*[1*], *БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ О.Б*[2].**

[1] *магістрант кафедри ОВ та УП, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: drobysheva.anastasiya@list.ru*

В сучасних умовах посилення конкуренції на внутрішніх ринках та обмеженості фінансових можливостей для підприємств важливим та ефективним кроком є використання франчайзингових відносин. Це пояснюється тим, що основою ринкової економіки, з одного боку, є великі підприємства, які надають їй стабільності й керованості, з другого — малий бізнес, який формує конкурентне середовище та характеризується високою мобільністю.

Для економіки України характерна активізація малого бізнесу. Але, незважаючи на значні можливості малого бізнесу у процесі становлення і функціонування ринкової економічної системи, він має свої слабкі сторони, пов'язані насамперед із фінансуванням. Тому одним із шляхів вирішення даної проблеми є розвиток франчайзингу в Україні.

Отже, франчайзинг – метод ведення бізнесу, заснований на довгострокових відносинах між двома сторонами: франчайзером, ліцензіаром (хто надає франчайзу) та франчайзі (хто отримує франчайзу) , походить від французького слова «франшиза» (*franchise* — пільга, привілея) [1].

Ділові люди франшизами називають операції, що включають ліцензування або інші форми передання прав. Основною умовою існування франчайзингу є взаємовигідність як для франчайзера (франчайзодавця), так і для франчайзі (франчайзоотримувача) [1]. Успішні системи франчайзингу звичайно створюються на основі свіжих ідей, запатентованого обладнання та асоціацій торгових марок. Вони демонструють нові підходи до існуючих концепцій.

Право використовувати ім’я бізнесу франчайзера (марку, марочну назву, марочний знак, товарний знак) і продавати, виробляти його продукцію на визначеній території називається франчайзою [1, 2]. Договір про придбання такого права означає, що одна особа (франчайзер) передає іншій (франчайзі) в обмін на пряму або непряму фінансову винагороду право користуватися системою франчайзингу з метою маркетингу певних типів товарів і послуг.

Підприємства, що працюють у системі франчайзингу, також банкрутують з ряду причин, але рівень невдач становить 10—12% від рівня банкрутства самостійного бізнесу. Помилковою є думка, що франчайзинг гарантує успіх і франчайзер відшкодує втрати. Підприємницький ризик несе франчайзі:

1) використання загального імені або загальної вивіски на магазині, уніфікованого оформлення приміщень і транспортних засобів;

2) передачі головною фірмою «ноу-хау» підприємству - франчайзі;

3) постійного забезпечення головною фірмою підприємства - франчайзі комерційною і технічною допомогою протягом дії договору про пільгове підприємництво.

Доцільно порівняти купівлю права на пільгове підприємництво з придбанням іншого бізнесу. Купуючи підприємство, покупець обстежує його, вивчає рахунки, консультується, обговорює контракт й укладає угоду. Продавець може ввести його в курс справи, допомогти взяти старт, після чого новий власник веде справу повністю сам. У чомусь це збігається з початком роботи в рамках пільгового підприємництва. Найсуттєвіші відмінності полягають у тому, що франчайзі в умовах франчайзингу не просто приступає до справи, а:

1) використовує фірмову назву і марку франчайзера;

2) переймає системні методи і «ноу-хау» франчайзера;

3) покладається на здатність франчайзера:

- допомогти франчайзі приступити до справи;
- надавати допомогу протягом усього терміну дії відносин пільгового підприємництва;
- розвивати і підтримувати підприємство як учасника системи франчайзингу, діяти чесно, на основі ділової етики.

Коли сторони дійшли згоди, вони укладають контракт, який може бути розірваний у разі, якщо одна із сторін не виконує взяті на себе зобов'язання. Поширення франчайзних форм підприємства в різних країнах, особливо у США, підтверджує присутність і реальність переваг франчайзингу.

На думку президента Міжнародної асоціації франчайзингу, використання франшиз має потрійні переваги: «Ліцензіар виграє тому, що закладає міцний фундамент для своєї компанії. Ліцензіат виграє тому, що може скористатися перевіреними економічними методами ліценціара. А широка громадськість виграє від того, що вона без перебоїв отримує товари і послуги».

Необхідність франчайзингу в Україні зумовлена втратою ринків збуту багатьма вітчизняними підприємствами в умовах загострення конкуренції на внутрішніх ринках, відсутністю достатніх фінансових можливостей для запровадження нових технологій у виробництво, неконкурентоспроможністю порівняно з іноземними фірмами і таке інше. Проте, вирішуючи ці проблеми, застосування франчайзингу в сучасних ринкових умовах національної економіки має і ряд суперечливих моментів, які слід враховувати при прийнятті управлінських та стратегічних рішень.

**Список літератури:**

**1.** *Бедринець, М. Д*. Франчайзинг: світовий досвід і перспективи розвитку в Україні / *М. Д. Бедринець //* Фінанси України. – 2001. – №2 – С. 96-104.

**2.** *Гетьман, О*. Економіка підприємства: Навчальний посібник / *О. Гетьман, В. Шаповал //* Дніпропетровський ун-т економіки і права. – К. : Центр навчальної літератури. – 2006.

УДК 69.003

# ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЕКОНОМІЧНИХ, СОЦІАЛЬНИХ, ПСИХОЛОГІЧНИХ СКЛАДОВИХ В ПРОЦЕСІ ПРИЙНЯТТЯ СПОЖИВАЧЕМ РІШЕННЯ ПРО КУПІВЛЮ

***Д.С. ЄГУРНОВА*[1*], *Д.В. РАЙКО*[2]**

[1] *бакалавр кафедри ЕКММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри ЕКММ, д. е. н., НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: egurnovadasha@gmail.com*

Поведінка споживачів – це економічні, соціальні, психологічні аспекти, які виникають під час підготовки, здійснення, використання придбаного продукту. Процес прийняття рішень споживачем про покупку (за класичним варіантом Ф. Котлера [1]) (рис.1) відбувається внаслідок впливу зовнішніх, внутрішніх чинників, а також психологічних аспектів.

Рис 1. – Взаємозв'язок процесу прийняття рішення споживачами про покупку за Ф.Котлером та когнітивних процесів людини за Р.Мокшанцевим

Саме під час сприйняття зовнішніх факторів і виявляється когнітивний та афективний компоненти за психологічною складовою. Так, Мошканцев Р. [2] виділяє компоненти когнітивного фактора: відчуття, сприйняття, увага, пам'ять, мислення (рис.1), які є сполучною ланкою, з точки зору психологічних об'єктів. Визначені фактори можна накласти на класичну модель Ф. Котлера та використовувати у моделях сприйняття товарів споживачами за моделями: AlDA за Е. Левісом, AlDMA (рис.2), Д.А. Леонтьева.

Attention(увага) —» Interest зацікавленість (сприйняття) —» Desire(відчуття) —»
—» Memory(пам'ять) —» Action(дія або мислення)

Рис.2 – Модель AlDMA за Е. Левісом

На прикладі моделі AIDA за Е. Левісом та її варіацій (вітчизняної моделі Д. Леонтьева) можна побачити, як психологічні когнітивні процеси інтегруються у економічну сферу, створюючи єдиний простір. Процес прийняття рішення - це результат аналізу даних, застосування суджень, заснованих на досвіді, емоційному фоні, особистостях споживача, тобто поєднання економічних, соціальних, психологічні аспектів.

**Список літератури:**

**1.** *Котлер, Ф.* Маркетинг от А до Я. / *Ф. Котлер* // СПб. : Нева. – 2003. – 224 с.

**2.** *Мокшанцев, Р.И.* Психология рекламы: Учеб. Пособие / Науч. ред. М.В. Удальцова. – М. : ИНФРА-М; Новосибирск: Сибирское соглашение. – 2007. – 230 с.

УДК 658.8

# ОСОБЛИВОСТІ БРЕНД-МЕНЕДЖМЕНТУ

***Є. А. ІВАЩЕНКО*[1*], *А. В. ІВАХНЕНКО*[2]**

[1] *студент кафедри МЗЕД та фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *старший викладач кафедри МЗЕД та фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: lyza96@ukr.net*

Залучаючи й утримуючи споживачів, успішні бренди забезпечують процвітання компанії. Отримуючи з їх допомогою лояльних покупців, компанія одержує можливість зміцнити ринкові позиції, підтримувати рівень прийнятних цін і стійкі потоки коштів, що у свою чергу підвищує ціну акцій компанії і забезпечує базу для її подальшого зростання. В сучасних умовах господарювання бренд як інструмент ринкового середовища дозволяє завоювати на ринку місце, гідне якості продукції. Для успішної реалізації товару або послуги необхідне цілеспрямоване та систематичне управління. Цінність бренда для організації проявляється лише у процесі його інструментального використання. Відома торгівельна марка не з'являється, а головне, не існує сама по собі, вона вимагає цілеспрямованого постійного управління, тобто брендингу. Західні фахівці відзначають, що найбільш характерними властивостями професійних менеджерів є їх уміння створювати, підтримувати, захищати, підсилювати і розширювати бренди, тобто управляти ними.

Питанням бренд-менеджменту присвячено праці таких відомих зарубіжних та вітчизняних вчених як Д. Аакер, Н. Безрукова, Б. Ванекен, М. Ваксильева, Дж. Джоунс, А. Длігач, Зозульов, Девіс С.М., Н. Івашова, К. Келлер, Т. Нільсон, Х. Прингл та М. Томпсон, Д. Пейн.

Бренд-менеджмент – це діяльність, що ґрунтується на стратегічній орієнтації підприємства та має спрямованість на забезпечення прихильності споживачів, стійкості конкурентних позицій та довготривалого успіху підприємства [1]. Його метою є розвиток та зростання вартості основного нематеріального активу підприємства – капіталу бренда. Тобто бренд-менеджмент на підприємстві виконує завдання забезпечення стійкого довгострокового попиту на продукцію; надання бренду додаткової цінності; формування стійкої бази для розширення бренда шляхом диференціації продукції; створення можливостей виходу на нові ринки; і, в кінцевому результаті, підтримання відповідного рівня прибутковості.

Предметом бренд-менеджменту виступає система виробничих відносин, яка скеровує управління виробництвом на задоволення потреб споживачів за рахунок створення ланцюга «виробник-споживач», кожна ланка якого сприяє збільшенню цінностей для кінцевого споживача. Відповідно об’єктами бренд-менеджменту є бренд, споживач та підприємство.

Разом з тим варто відзначити, що не всі керівники українських підприємств усвідомлюють необхідність використання бренд-менеджменту у своїй діяльності. На нашу думку, це є досить негативним, оскільки досвід розробки стратегій бренду дозволяє управляти враженнями та бажаннями споживачів.

Уміння бренду адаптуватися до мінливих умов споживацьких уподобань – це його впевнений погляд у майбутнє. Бренд повинен бути готовим до партнерства та співпраці з цільовою аудиторією [2].

Успішний бренд завжди повинен підтверджувати високу якість товару чи послуги, що виробляє чи надає компанія. Якість має відповідати очікуванням споживача. Попри значимість емоційної складової, ідеї товару без якості бренду немає і система бренд-менеджменту втрачає свою ефективність.

Основною метою формування стратегії розвитку бренду є досягнення конкурентних переваг, тому стратегію розвитку бренду доцільно формувати крізь призму основних стадій бренд-менеджменту як процесу управління [2].

На сучасному етапі бренд-менеджмент переходить у нову стадію – він стає основою діяльності організації і дозволяє їй опосередковано через управління брендом товару управляти її іміджем.

Формування стратегій управління брендом товару доцільно проводити у розрізі основних елементів: формування стратегій управління товарним портфелем підприємства; марками товарів, що реалізує підприємство; ціновою політикою підприємства; методами збуту та засобами мерчандайзингу; сервісною підтримкою.

З погляду на зазначені положення і висновки, підприємствам України слід спрямовувати зусилля бренд-менеджерів на розвиток комунікативних зв'язків, тобто на аналіз зовнішнього середовища та внутрішніх можливостей організації, що передбачає не лише спрямованість на ринок товарів і отримання прибутку, але і отримання зворотної інформації для прийняття ефективних управлінських рішень щодо виробничих процесів, фінансових та маркетингових заходів, правового захисту бренда, стратегічних орієнтирів організації.

Отже, бренд-менеджмент – це пріоритетна функція усіх управлінців, а бренд-стратегія в межах системи бренд-менеджменту – це інвестиції в майбутнє організації.

**Список літератури:**

**1**. Основні етапи становлення та розвитку брендінгу у світ [Електронний ресурс]: Режим доступу – http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc gum/Znpchdtu/2014/24/articles/28.pdf

**2**. *Котляр, А. Б.* Бренд-менеджмент у системі стратегічного управління підприємством / *А. Б. Котляр* // Економіка. – 2014. – №3 – С. 44 – 50.

УДК 658.8

# ТОВАР ЯК ОБ'ЄКТ МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ

***К.І. КАЗАК*[1] [*], *Н.С. КРАСНОКУТСЬКА*[2]**

[1] *магістрант кафедри Менеджменту та оподаткування, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *завідувач кафедри Менеджменту та оподаткування, професор, д-р екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: ksyshka03@gmail.com*

В умовах конкуренції діяльність підприємства вважається ефективною, якщо вироблений товар користується попитом на ринку, а споживачі задовольняють свої потреби, купуючи цей товар, і тим самим приносять прибуток підприємству. За таких умов відбуваються ефективні маркетингові комунікації, тобто до споживачів донесена необхідна інформація про товар, а процес управління рухом товарів на всіх етапах – з моменту виведення товару на ринок, перед реалізацією, під час здійснення акту продажу і по завершенні процесу споживання – відповідає вимогам цільових аудиторій.

Маркетингові комунікації включають в себе шість основних напрямів просування: реклама, персональній продаж, стимулювання збуту, пропаганда, зв'язки з громадськістю та директ-маркетинг. Кожен з них має свої особливості та у комплексі ці елементи сприяють просуванню продукції серед споживачів, стимулюючи попит.

Товар традиційно вважається об'єктом маркетингової діяльності, але, з нашої точки зору, його можна вважати і одним з об'єктів маркетингової комунікації з покупцем. Якщо товар задовольнив потребу споживача повністю, то він повернеться за товаром знову. Це той варіант, коли товар продає себе сам. Таку взаємодію між учасниками процесу продажу можна вважати способом маркетингової комунікації в період з моменту покупки до кінця строку споживання товару.

Всі шляхи маркетингових комунікацій дуже пов´язані між собою і мають спільну мету – прискорити просування товарів на цільових ринках та спонукати покупців до активних дій. Основними принципами для розробки ефективних маркетингових комунікацій, в яких об'єктом виступає товар, є орієнтація на конкретну групу споживачів, готовність адаптуватися до змін ринку, врахування психологічних факторів та поведінки усіх цільових аудиторій.

Таким чином, дослідження показало, що як об'єкт маркетингових комунікацій, товар виконує такі основні функції: впливає на формування іміджу компанії в цілому, містить у собі інформацію щодо призначення та властивостей, а також певною мірою може забезпечувати зворотній зв'язок зі споживачем.

УДК 330.35

# СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПЛАНУВАННЯ СТРАТЕГІЇ МІЖНАРОДНОГО МАРКЕТИНГУ

***Я.О. КЛАДЧЕНКО*[1*], *О.І. ПУШКАР*[2*]**

[1] *магістрант кафедри МЗЕД і Ф, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри МЗЕД і Ф, д. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

В сучасних умовах для збільшення обсягу продажу продукції та більш ефективного використання виробничих потужностей цим підприємствам необхідно шукати нові ринки збуту. Вихід на зовнішні ринки зумовлює необхідність посилення стратегічного напряму діяльності підприємств.

Надзвичайно важливе місце в стратегічній діяльності підприємства посідає маркетингова стратегія, яка формує вектор дій підприємства щодо створення його цільових ринкових позицій. При розробці стратегії маркетингу на зовнішньому ринку увагу в першу чергу слід зосередити на основних рішеннях у галузі організації маркетингової діяльності (ефективні рішення відносно комплексу маркетингу).

Проблемою розробки стратегії маркетингу на зовнішніх ринках займалися такі вчені, як Голубков Е.П., Азарян Е.М., Завьялов П.С., Марцин В.П., Уткін Є.А., Куденко Н.В. та інші. Разом з тим, у більшості робіт відсутній комплексний підхід до розробки маркетингової стратегії, увага сфокусована на аналізі вибіркових складових процесу формування стратегії.

Метою дослідження є розробка заходів по підвищенню конкурентоспроможності товару на зовнішніх ринках шляхом формування ефективної маркетингової стратегії.

Завданнями, які спрямовані на досягнення мети, є створення комплексного підходу до формування стратегії маркетингу, оцінка діяльності підприємства, зовнішнього середовища, розробка заходів щодо асортиментної політики, ціноутворення, розподілу та просуванню продукції.

Об'єктом дослідження виступає процес маркетингової діяльності підприємства на зовнішньому ринку. Предметом дослідження є формування стратегії маркетингу підприємства на зовнішньому ринку.

В ході виконання дослідження використовуються такі методи, як фінансовий аналіз, порівняльний економічний аналіз, метод експертних оцінок тощо.

Практична значимість полягає у вдосконаленні підходу до формування стратегії маркетингу на зовнішніх ринках, зокрема в області управління каналів розподілу та мотивації торгових посередників. Запропоновано використання адаптованого стратегічного інструментарію аналізу продуктової політики.

УДК 330.45

# УПРАВЛІННЯ ЕКСПОРТНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

***І.В. КОРАВЧУК*** [1*], ***Н.В.ШИРЯЄВА*** [2]

[1] *доцент кафедри МЗЕД і Ф, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *магістрант кафедри МЗЕД і Ф, НТУ «ХПІ», Харків, УКР АЇНА*

Ефективна діяльність сучасних підприємств неможлива без імплементації в міжнародні торговельні відносини.

Актуальність обраної теми дослідження полягає в тому, що на сьогоднішній день вчасно і правильно підібрана організація експортної діяльності підприємства на закордонному ринку дозволяє йому диверсифікувати наслідки кризових явищ і досягти високих економічних результатів.

Об'єктом дослідження в роботі виступає процес здійснення зовнішньоекономічної діяльності промисловими підприємствами України.

Предметом дослідження є теоретико-методичні та практичні засади щодо організації заходів з підвищення ефективності експортної діяльності промислових підприємств.

Мета дослідження полягає в розробці механізму управління експортною діяльностю промислового підприємства.

Теоретичною та методологічною основою є наукові дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених, присвячені удосконаленню експортною діяльністю. Інформаційною базою роботи послужили дослідження, присвячені проблематиці вдосконалення управління зовнішньоекономічною діяльністю таких вітчизняних вчених, як Є.В. Крикавський, І.Г. Смирнов, В.І. Сергієв, Д.Т. Новикова, В.В. Щербакова, І.В. Заблодська, Л.Г. Зайончик, С.М. Шарай, Є.А. Беляневич, А.Г. Кальченко. Вивченню зарубіжного досвіду присвячені публікації М.А. Окландера, М. Джиллингема, К. Лайсонса, А.Харрисона, Д.М.Ламберта, А.Хиллигас, К.Лінкі, Дж. Колінок, П. Сурдин, М.Тейлора, Ю. Тценга, Д. Хаммельса та інших дослідників.

У процесі дослідження були використані загальнонаукові підходи до дослідження даної проблеми. Основними методами дослідження були: метод спостереження (при проведенні спостережень за особливостями розвитку національного ринку експортної продукції), статистичні методи (при виявленні основних тенденцій розвитку досліджуваного об'єкту), системно-структурний аналіз, метод моделювання.

Практичне значення даної роботи полягає у можливості використання проведених розрахунків та запропонованих заходів у майбутній діяльності підприємства.

УДК 330.341.1

# МЕХАНІЗМ ПЕРЕДПЛАНОВОЇ ОЦІНКИ ПРОМИСЛОВИХ ІННОВАЦІЙ

***А. В. КРАВЧУК*[1*], *П. Г. ПЕРЕРВА*[2]**

[1]*аспірант кафедри організації виробництва та управління персоналом НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *завідуючий кафедри організації виробництва та управління персоналом, д-р екон. наук, професор НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*]*email: alina.kravchuk1601@gmail.com*

В сучасних ринкових умовах проблема підвищення ефективності інноваційного потенціалу вітчизняних підприємств відіграє ключову роль. Адже впровадження інновацій на промислових підприємствах є джерелом економічного зростання не тільки конкретного виробничого об'єкту, але й національної економіки в цілому. Для кожного підприємства, яке прагне бути конкурентоспроможним та економічно стійким на ринку, дуже важливим є розвиток та управління інноваційною сферою. Успішна реалізація будь-якого інноваційного проекту потребує проведення його передпланової оцінки. Даний етап бере на себе функцію прогнозу раціональності інвестиційних вкладень [1] та служить фундаментом для визначення найбільш життєздатних та доцільних промислових інновацій, тому заслуговує особливої уваги при прийнятті інноваційно-інвестиційних рішень.

В роботі проаналізовано та виявлено, що в сучасних методиках оцінки промислових інновацій недостатньо приділяється увага визначенню факторів ризику та характеристик промислових інновацій на ранніх стадіях процесу оцінки інноваційних проектів, що може привести до впровадження економічно неефективних промислових інновацій.

В роботі також були досліджені особливості проведення передпланової оцінки промислових інновацій та розроблений її механізм. Під механізмом передпланової оцінки розуміється система заходів в рамках визначеної методики, що забезпечує розвиток інвестиційно-інноваційних процесів за обраними критеріями під впливом сукупності факторів [2].

Запропонований механізм надасть змогу ідентифікувати найбільш привабливий інноваційний проект та підвищити ефективність впровадження промислових інновацій з метою покращення конкурентних позицій, підвищення фінансової стабільності та економічного зростання підприємства.

**Список літератури:**

**1**. *Філіппова, С. В.* Науково-методичні засади передпланової оцінки інноваційно-інвестиційних проектів / *С. В. Філіппова, В. І. Захарченко, М. О. Акулюшина, В. В. Лаптєва* // Одеса : ОНПУ, Атлант ВОІ СОІУ. – 2015. – 104 с.

**2**. *Акулюшина, М. О.* Визначення механізму передпланових досліджень інвестиційно-інноваційних проектів для промислових підприємств / *М. О. Акулюшина* // Економіка: реалії часу. – 2013. – №3(8) – С. 131 – 139.

УДК 330.341

# ФІНАНСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

***А.О. КУДЛА*[1*], *О.М. ГАВРИСЬ*[2]**

[1] *магістрант кафедри МЗЕД і Ф, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри МЗЕД і Ф, канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email:kudla.alina23@gmail.com*

В умовах переходу економіки України до інноваційної моделі розвитку адаптація підприємств до нових умов господарювання тісно пов'язана з процесами інноваційного розвитку, ефективність яких відображається підвищенням інноваційної активності. Інноваційно активним називають підприємство, яке займається інноваційною діяльністю. На сьогоднішній день інноваційна активність вимірюється декількома показниками, а саме: реалізована інноваційна продукція, обсяг інноваційних витрат, кількість впроваджених нових технологічних процесів та інноваційних видів продукції, тобто підвищення інноваційної активності тісно пов'язане з фінансово – економічними показниками діяльності підприємства.

Аналізом і систематизацією наукових публікацій, присвячених дослідженню особливостей фінансування процесів інноваційної діяльності промислових підприємств, займалася велика кількість зарубіжних та вітчизняних фахівців, серед яких П. Друкер Д. Твіс, Й. Шумпетер, Б.Андрушків Л.Антонюк, С. Ілляшенко та інші. Однак, незважаючи на наявність значної кількості наукових праць, присвячених дослідженню фінансування процесів інноваційного розвитку, слід зазначити, що недостатньо висвітленими залишаються питання визначення взаємозв'язків інноваційної активності з фінансово-економічним станом підприємства.

Аналізуючи характерні особливості системи управління фінансуванням інноваційної діяльності приходимо до необхідності розробки дієвої схеми управління фінансуванням інноваційної діяльності як провідної ланки системи інноваційного менеджменту, яка має включати узгодження цілей фінансування інноваційних проектів із стратегічними цілями підприємства і відповідно:

1) розробку інвестиційно-фінансової стратегії;
2) формування інноваційно-інвестиційного портфелю, детальне вивчення та вибір проектів;
3) організацію процесу управління фінансуванням інноваційної діяльності: аналіз організаційного забезпечення, створення ефективної організаційної структури

Отже, управління фінансуванням інноваційної діяльності підприємства необхідно розглядати як одну з найважливіших підсистем у системі сучасного інноваційного менеджменту. Запропоновані механізм і схема управління є передумовами не тільки підвищення ефективності управління фінансуванням, а й сталого інноваційного розвитку підприємства в цілому.

УДК 330.35

# СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЗЕД ПІДПРИЄМСТВА

***К.К. КУРБАТОВА*** [1], ***О.І. ПУШКАР*** [2]

[1] *магістрант кафедри МЗЕД і Ф, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри МЗЕД і Ф, д. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

За останні роки в економіці та суспільстві України відбулися радикальні зміни, обумовлені досягненням Україною низки домовленостей з ЄС і СОТ, що підвищує відповідальність і самостійність підприємств та інших суб'єктів ринку. Тому вдосконалення систем управління зовнішньоекономічної діяльності підприємства є досить актуальною темою.

У зв'язку з цим дослідження питань організації побудови системи управління ЗЕД та формування механізму адаптаційного розвитку підприємства з метою досягнення високих фінансових результатів і конкурентних переваг набуває особливого значення, що зумовлює актуальність обраної теми та доцільність проведення досліджень.

На вирішення цього питання спрямовані дослідження Верби В. А., Дроздової Г. М., Бахрамова О. М., Храмова В. О., Удалова М. А., Кредисова А. І., Новицького В. Е., Глухова В. В.

Однак, незважаючи на досягнуті результати, ряд теоретичних і методичних проблем пов'язаних, зокрема, з розвитком і вдосконаленням зовнішньоекономічного управління, вимагають проведення подальших досліджень.

Метою роботи є дослідження теоретичних основ зовнішньоеконрмічної діяльності підприємства розробка методичних і практичних рекомендацій щодо формування вдосконаленої системи управління ЗЕД підприємства.

Об'єктом дослідження виступає процес управління зовнішньоекономічної діяльності промислових підприємств.

Предметом дослідження є теоретико-методичні та практичні засади формування вдосконалення методів управління ЗЕД.

У процесі роботи застосовувалися загальноприйняті методи емпіричних та теоретичних досліджень, а саме: аналізу та синтезу; вибіркового спостереження; порівняння та групування; статистичні методи.

Теоретичну та методологічну основу дослідження становлять фундаментальні положення економічної теорії, законодавчі та нормативні акти України, наукові статті українських та зарубіжних вчених.

Впровадження пропозицій та рекомендацій, наданих у роботі, дозволить досягти головної мети вдосконалення методів управління ЗЕД промислових підприємств.

УДК 336.66

# ФІНАНСУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ З МОДЕРНІЗАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

***Т.В. ЛЕВЧУК*** [1*]***, А.В. ІВАХНЕНКО*** [2]

[1] *бакалаврант кафедри МЗЕТ та фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *ст. викл. кафедри МЗЕТ та фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: tayalevchuk129@gmail.com*

Для сучасних умов господарювання характерною є модернізація за власні кошти підприємства. Перевага самофінансування серед інших джерел фінансування модернізаційних проектів зумовлена недостатньо чітким та складним процесом залучення зовнішніх ресурсів. Незначними є частки фінансування модернізації підприємств з державного та місцевого бюджетів.

Актуальність дослідження на сучасному етапі визначається тим, що в умовах нестабільної сучасної економіки і зростаючих загроз для виробничої сфери зростає потреба у наявності проведення модернізації підприємств.

Питання модернізації є об'єктом вивчення широкого кола як зарубіжних, так і вітчизняних вчених-економістів. Серед науковців які приділяли значну увагу проблемі залучення фінансових ресурсів та модернізації виробничих фондів можна виділити: С.О.Ішук, І.Т.Балатанов, Т.Р.Карлін, Л.А.Лахтіонова, А.П.Ковальов, Л.Н.Коваленко, О.М.Гетьман, В.С.Шаповал та ін.

Самофінансування модернізації основних фондів підприємства здійснюють за рахунок власних коштів у частині чистого прибутку та амортизаційних відрахувань. Разом з тим, власні кошти не можуть повністю використовуватися як фінансове забезпечення процесів модернізації, оскільки частина чистого прибутку спрямовується на приріст оборотного капіталу, виплату дивідендів тощо.

Окрім того, значна частина підприємств працює збитково. Значною є й частка тих підприємств, які відчувають нестачу власних фінансових ресурсів навіть для забезпечення поточної діяльності. Тому промислові підприємства прагнуть залучити позикові та залучені фінансові ресурси.

Зовнішніми джерелами фінансування модернізації підприємства виробничої сфери можуть бути кошти місцевих та державного бюджетів, а також кошти інвесторів. За рахунок державних коштів фінансуються цільові комплексні програми, фундаментальні та окремі прикладні дослідження, які мають стратегічне та важливе значення для країни. Бюджетне фінансування модернізаційних проектів здійснюється у формі безвідсоткових або пільгових позик.

На думку авторів, підприємства можуть використовувати комбіновані форми залучення капіталу. Звичайно, не можна надати однозначних рекомендацій щодо вибору тієї чи іншої форми фінансування. Тому для кожного окремого випадку модернізації доцільно адаптувати існуючі стратегічні фінансові рішення.

УДК 658

# РОЗВИТОК КРЕАТИВНОСТІ В ПІДПРИЄМНИЦТВІ ЯК ЗАСІБ СТВОРЕННЯ НОВИХ СОЦІАЛЬНО ВАЖЛИВИХ ЦІННОСТЕЙ

***А.О. ПЛИГА*[1*], *О.А. СЕРГІЄНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри ОВтаУП, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри комерційної, торгівельної та підприємницької діяльності, канд.екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: anna.plyga@gmail.com*

Сучасний розвиток бізнесу базується на поєднанні підприємництва і творчості, що глибоко перетинаються в межах будь-якої господарської, комерційної, наукової та соціальної діяльності. Важливу роль в організації приватного бізнесу відіграє інтрапренерство (внутрішнє підприємництво), що ґрунтується на ініціативності та креативності працівників компанії з метою підвищення ефективності бізнесу.

Процес творчості в підприємництві пов'язаний із постійною динамікою та коректуванням цілей, пошуком оптимальних варіантів їх досягнення, оцінкою співвідношення цілей, засобів і результатів творчої діяльності наявною командою. Підприємницька команда – це певна група, яка має певну частку у власності підприємства, бере активну участь у його управлінні та має загальний підприємницький інтерес. Підприємницька команда прагне реалізувати свій творчий потенціал, оскільки існує пряма фінансова зацікавленість кожного члена цієї команди в результатах діяльності. В табл. 1 представлено особливості та зміст підприємницької творчості.

Таблиця 1 - Особливості підприємницької творчості

| **Особливості** | **Зміст** |
|---|---|
| Специфічне походження | Усвідомлена потреба зміни і вдосконалення підприємницького середовища та (або) свого внутрішнього світу |
| Багатогранна основа | Високий рівень професійної компетентності, широка галузь знань, підприємницький стиль мислення, духовність, етичні орієнтири та етичні обмежувачі |
| Усвідомлена творча спрямованість (первинний ефект) | Створення матеріальних і духовних цінностей, що дозволяють задовольнити суспільні потреби |
| Своєрідний механізм реалізації | Нестандартність підприємницьких творчих рішень, що приймаються, в основі яких лежить постійна динаміка і коректування цілей, пошук оптимальних варіантів їх досягнення, оцінка співвідношення цілей, засобів і результатів творчої підприємницької діяльності |
| Своєрідний механізм реалізації | Зміна зовнішнього і внутрішнього світу підприємця |
| Наявність вторинного ефекту | Розвиток творчих процесів у всій підприємницькій структурі та здійснення продуктивної творчої взаємодії між членами підприємницької структури |

Креативна діяльність команди може бути розділена на дві основні складові: вибірковий творчий пошук і практична діяльність. Вибірковий творчий пошук спрямований на отримання нового знання, практично орієнтованого на проблеми підприємства. Джерелами отримання нового знання є індивідуальна і групова творчість, інтелектуальні системи, стратегічні й тактичні альянси та навчання. Креативна діяльність як практичний процес спрямована на підвищення конкурентоспроможності та забезпечення якості за рахунок розробки та впровадження нових товарів (послуг) і бізнес-процесів, максимізації можливостей і швидкості реакції на ринкові події.

Очевидно, якщо раціональність недостатня, необхідно враховувати і використовувати ірраціональні підходи: інтуїцію, досвід суперечливих рішень, складність і непередбачуваність зовнішнього середовища, також необхідний перехід від лінійного мислення до хаотичного, компроміс між аналізом та інтуїцією. Відносно діяльності підприємств креативність виникає під час взаємодії раціонально обґрунтованих рішень з ірраціональним зовнішнім середовищем, що є умовою успіху організації. Отже, в галузі економіки доцільно замість терміна "творчі управлінські рішення" використовувати термін "креативні управлінські рішення".

Креативні управлінські рішення – це рішення у сфері управлінської діяльності, процес розробки яких відрізняється творчим характером, а результати мають позитивні наслідки як для колективу підприємства та його партнерів (зокрема споживачів) так і суспільства загалом.

Креативну діяльність підприємства може бути визначено як здатність отримувати додаткову вартість із інтелектуального капіталу, тобто управляти відносинами між людським капіталом (здібностями і знаннями співробітників), капіталом клієнта (рівнем взаємної інтегрованості) та організаційним капіталом (знання і культура організації), що максимізує потенціал організації в контексті стратегічного розвитку.

Таким чином, розвиток креативності організації полягає також в самій методології творчості – діяльності, яка створює якісно нове, що відрізняється неповторністю та оригінальністю, якщо пропонуються інновації, що виходять за рамки традиційного суспільного сприйняття, то одразу можна спостерігати певні вибухові реакції. Отже, креативність – це певний конфлікт, спалах променистого мислення. Тому можна визначити інноваційну креативність як здатність особи долати утилітарність традиційних засобів виробництва, соціального сприйняття свідомості, загальної поведінки з метою створення нових соціально важливих цінностей.

**Список літератури:**

**1.** *Назаренко, Н.С.* Соціально-економічні аспекти розвитку підприємництва в Україні / Н.С. Назаренко // Соціальна економіка. – 2012.

**2.** *Ткачук, О.М.* Формування економічного, морального і духовного потенціалу суспільства / *О.М. Ткачук, Н.С. Назаренко* // Соціально-економічні трансформації в епоху глобалізації : зб. наук. ст. учасників 5-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції ; ПНПУ ім. В.Г. Короленка. – Полтава : АСМІ. – 2013.

УДК 339.133.017

# ПРОБЛЕМИ ПОЗИЦІОНУВАННЯ ТОВАРІВ НА РИНКУ

***Т. С. ПОТОЦЬКА*** [1*], ***М. А.УСОВ*** [2]

[1] *студентка кафедри Економіки і маркетингу, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *аспірант кафедри Економіки і маркетингу, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: tanya17091996@mail.ru*

Сучасна економіка страждає не від дефіциту, а від надлишків. У типовому супермаркеті можна зустріти не просто деяка кількість марок. В рамках однієї марки вам буде запропоновано з десяток різних товарів.

Зростання інтересу до позиціонування пояснюється наступними причинами:

1) загострення конкуренції на товарних ринках;

2) вичерпність конкуренції за ціною і якістю;

3) недостатність знань споживачів про будь-які товари, особливо складно технічних [1].

Дана тема актуальна насамперед для виробників продукції, тому що сьогодні в умовах ринкової економіки, коли конкурентів стільки, що кожен день утворюються сотні фірм і стільки ж розоряються і закриваються. Уже недостатньо просто виробляти якісний і конкурентоспроможний товар. Ринок ставить виробників у жорсткі умови співіснування, з такими ж виробниками [2]. Скільки ми знаємо виробників, які не змогли показати переваги свого товару перед іншими аналогічними товарами. Сотні маркетингових відділів трудяться, щоб знайти в своєму товарі унікальні переваги, яких немає, у конкурентів. Якщо вони знаходять їх, то підприємство розвивається далі, якщо немає, то підприємство не розвивається.

Під позиціонуванням, розуміється діяльність компанії спрямована на особливе, відмінне від конкурентів уявлення товару споживачеві. Основною метою позиціонування є заняття певної і максимально ефективної позиції товару по відношенню до конкурентів, тому починати позиціонування необхідно з дослідження ринку та визначення позицій конкурентних товарів. При позиціонуванні можуть виникати різні проблеми. Результати позиціонування продуктів або окремих видів бізнесу можуть показати, що у організації в її ринкової діяльності є проблеми. Це може обумовлюватися тим, що сегмент, який розглядався в якості цільового ринку, перестав бути привабливим через своїх малих розмірів, зменшення попиту, високого рівня конкуренції, низькою прибутку, якість і характеристики продукту виявилися на цільовому сегменті не затребувані, через надмірно високу ціну продукт виявився неконкурентоспроможним [3].

Позиціонування товару щодо конкурентів може здійснюватися за кількома напрямками. До них можна віднести і особливі властивості продукту, і вартість, і певне емоційне ставлення.

Для завоювання міцних позицій в конкурентній боротьбі, виходячи з результатів позиціонування своїх продуктів, виділяють характеристики продукту і маркетингової діяльності, які можуть у вигідну сторону відрізнити продукти від продуктів конкурентів, тобто проводити диференціацію продукції.

Позиціонування продукту, полягає в тому, щоб, виходячи з оцінок споживачів на ринку певного продукту, здійснити вибір таких параметрів продукту та елементів комплексу маркетингу, які з точки зору цільових споживачів забезпечать продукту конкурентні переваги.

За результатами позиціонування остаточно вибираються ринкові сегменти і напрямки диференціації продуктів. Позиціонування передбачає проведення глибоких маркетингових досліджень, спрямованих на розуміння того, як споживачі сприймають продукт, які параметри на їхню думку є найбільш важливими. За результатами таких досліджень будуються карти сприйняття, на яких зображуються досліджувані продукти за допомогою найбільш значущих в очах споживачів параметрів. Розробляючи позиціонування, необхідно використовувати тільки раціональні доводи, позбавлені якого б то не було емоційного забарвлення.

Позиціонування дозволяє вирішувати проблеми по окремих елементах комплексу маркетингу, доводити їх до рівня тактичних деталей. Іноді позиціонування можна «підігнати» під вже наявний продукт, але в подальшому, воно повинно стати фактором, що визначає створення фізичних особливостей товару під певним брендом інакше, бренд буде виглядати непослідовним. Тому сенс його покупки перестане бути ясний споживачеві. Наслідки цього, як правило, сумні, якщо ж бренд не «гине» відразу від атак конкурентів, він стає більш вразливим, слабким, а значить хорошим об'єктом для нападу в майбутньому.

Можна зробити висновок, що грамотно певне позиціонування, разом з емоційною складовою, є основа для успішного існування бренду, є вагомий аргумент для споживача, змученого складним вибором серед однотипних товарів, що не володіють ні виразними відмінностями, ні упізнаваними вигодами.

**Список літератури:**

**1.** *Котлер, Ф.* Маркетинг гостеприимства / *Ф. Котлер, Дж. Боуэн, Дж. Мейкенз* // М. : «Юнити». – 2008.

**2.** *Усов, М. А.* Менеджмент, маркетинг та інтелектуальний капітал в глобальному економічному просторі. [Колективна монографія/ під наук. ред. П.Г. Перерви, О.І. Савченко, В.Л. Товажнянського]. Х. : «Цифрова друкарня №1». – 2013. – 700 с.

**3.** *Голубков, Е.П.* Маркетинговые исследования: Теория, практика и методология / *Е. П. Голубков //* М. : Финпресс, 1998.

УДК 659.1

# ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕРНЕТ- МАРКЕТИНГА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

***Е.А. РЫБАЛЬЧЕНКО*** [1*], ***О.Н. НАЩЕКИНА*** [2]

[1]*магистрант кафедри менеджмента и налогообложения, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[2]*доцент кафедри менеджмента и налогообложения, канд. физ.-мат. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[*]*email: alenkasmayl@gmail.com*

Развитие современных информационно-коммуникационных технологий и расширение доступа к интернету оказывают существенное влияние и открывают новые возможности для повышения эффективности маркетинговой деятельности предприятий.

По результатам опроса двух тысяч американских потребителей, 72% респондентов отметили, что предпочитают использовать поисковые системы для поиска информации и приобретения товаров [1]. В Украине потребители также активно используют интернет-поиск, независимо от того, совершается покупка онлайн или офлайн. Поэтому эффективная организация коммуникаций с потребителем посредством интернета становится важным фактором конкурентоспособности компаний.

Популярность интернет-рекламы в Украине стремительно растет. По темпам роста интернет-реклама значительно опережает другие сегменты отечественного рекламного медиа-рынка. Согласно данным Интернет Ассоциации Украины, объем украинского рынка медийной интернет-рекламы в 2017 г. в гривневом исчислении составил 2,51 млрд. грн., что на 40% превышает аналогичный показатель 2016 г. [2]. В то же время по данным Всеукраинской рекламной коалиции, рост сегмента ТВ-рекламы в 2017 г. по сравнению с 2016 г. составил 29%, рекламы в прессе – 18%, радиорекламы – 20% [3].

При этом, интернет-маркетинг в Украине является относительно новым направлением деятельности компаний, что обусловлено отсутствием навыков работы с его инструментами. Свидетельством этому является тот факт, что еще в 2016 году половина украинских компаний не имела собственного вебсайта [4]. SEO оптимизация позволяет повысить расположение вебсайта в списке поисковых результатов, привлекая большее количество потенциальных клиентов. Немаловажными являются такие методы интернет-маркетинга, как вирусная реклама, баннерная реклама, email рассылка и SMM продвижение.

Опережающими темпами развивается и электронная торговля. Так, в 2016 году объемы интернет-торговли в Украине достигли 5,65 млрд. дол., а темпы роста хотя и замедлились в сравнении с 2011-2013 гг., но все же остаются внушительными – 27 % в 2016 году [5] (по другим оценкам 30-40 % [6]). При

этом доля электронной торговли в общем объеме торговли остается невысокой (4,5% по оценкам [5] и 3 % по оценкам [6]) в сравнении с показателями развитых стран (10-15 %). Увеличивается также сегмент мобильной коммерции.

Важную роль в маркетинговой деятельности компаний играет сегодня контент-маркетинг, который представляет собой совокупность маркетинговых приемов, связанных с созданием и распространением полезной для потребителя информации с целью завоевания доверия и привлечения потенциальных клиентов. Распространяемая информация не является прямой рекламой, но эффективно привлекает внимание и косвенно убеждает аудиторию принять необходимое для продавца решение. Очень важным для успешного контент-маркетинга является выбор средств коммуникации. Это могут быть блоги, социальные сети, семинары, вебинары и тп. Согласно статистике, затраты на использование контент-маркетинга составляют на 62% меньше, чем затраты на традиционный маркетинг [7].

Среди новых трендов в интернет-маркетинге – развитие систем искусственного интеллекта, позволяющих таргетировать и персонализировать рекламу. Системы искусственного интеллекта используются для кастомизации рассылок клиентам на основе анализа истории взаимодействий клиентов с контентом. В розничной торговле системы искусственного интеллекта могут использоваться для анализа статистики, в частности, для контроля товарных запасов, эффективного использования торгового персонала, оптимизации программ лояльности. Все вышеперечисленные методы продвижения товара являются более эффективными для привлечения клиентов в силу популяризации интернет- технологий и значительнее менее затратными в сравнении с традиционными видами маркетинга.

**Список литературы:**

1. 15 Stats That Prove Google Adwords Is A Great Investment For Your Business [Электронныйресурс]. – Режим доступа: https://pearanalytics.com/resources/fun-fact-how-consumers-find-local-merchants/

2. Объем рынка медийной интернет-рекламы в 2017 году [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://inau.ua/news/obem-rynka-medyynoy-ynternet-reklamy-v-2017-godu-prevysyl-25-mlrd-grn

3. Об'єм рекламно-комунікаційного ринку України 2017 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://vrk.org.ua/reklamnyij-ryinok/

4. Половина компаний в Украине не имеет своего сайта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://radio.vesti-ukr.com/news/29568-polovina-kompanij-v-ukraine-ne-imeet-svoego-sajta.html

5. Электронная коммерция (e-Commerce): тренды и прогноз развития в Украине на 2017-2018 гг. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.web-mashina.com/web-blog/ecommerce-prognoz-elektronnoi-kommercii-ukrainy-2017-2018

6. Рынок e-commerce Украины оценивается в 38 млрд. грн. с ростом в 30-40% [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://hubs.ua/business/ry-nok-e-commerce-ukrainy-otsenivaetsya-v-38-mlrd-grn-s-rostom-v-30-40-101176.html

7. 54 Content Marketing Stats to Guide Your 2018 Strategy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.snapapp.com/blog/54-content-marketing-stats-guide-your-2018-strategy

УДК 338.48

# МІЖНАРОДНИЙ ТУРИЗМ ЯК ВАЖЛИВА ГАЛУЗЬ СВІТОВОЇ ЕКОНОМІКИ

***М.В. ФЕДОРОВА*[1*], *О.Б. БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ*[2]**

[1] *магістрант кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*]*email: abelocerk@gmail.com*

Сучасні країни в умовах розвитку міжнародних відносин та міжнародної торгівлі повинні збільшувати свої спектри послуг, товарів та розширювати сферу туризму. Нині туризм збільшив свої показники розвитку. Сфера туризму являється високоприбутковою, найбільш привабливою та динамічною у світовій економіці, що і обумовлює актуальність даного дослідження.

Метою роботи є дослідження сучасного стану міжнародного туризму в Україні та світі, висвітлення його проблем і перспектив.

Слово *tourist* з'явилося в англійській мові на початку XIX століття й у перекладі з англійської означає: той, хто здійснює поїздку заради власного задоволення чи розширення культурного кругозору. За визначенням ООН, турист – це особа, що перебуває в даній місцевості терміном більш ніж на одну ніч і менш ніж на рік [1].

Туризм – це явище, що динамічно розвивається, орієнтоване на споживача.

Майже всі держави світу намагаються розвивати туризм, насамперед це дає можливість туристу для ознайомлення з історією, культурою, звичаями, духовними і релігійними цінностями цієї країни і її народу. Але для держави, що приймає туриста мета не в тому, що іноземець дізнається більше про країну, а у тому, що це великий додатковий прибуток у скарбницю даної держави. У XXI сторіччі туризм є найбільш високоприбутковим бізнесом як для туристичної агенції, для авіакомпаній, так і для країни, що приймає туристів. Крім значної статті доходу, туризм є ще й однією з потужних чинників посилення престижу країни, зростання її значення в очах світового співтовариства та пересічних громадян. Туристична діяльність у розвинених країнах є важливим джерелом, що поліпшує добробут держави [1].

Високі темпи розвитку сфери туризму дають більше об'ємів валютних надходжень, активно впливають на різні сектори економіки, що сприяє формуванню власної туристської індустрії. У 2017 році на сферу туризму припадало близько 10% світового валового національного продукту; 7% світового експорту товарів і послуг; одне з десяти робочих місць [2]. Щодо туристичної галузі України, то тут цифри значно скромніше: у 2016 році загальний внесок подорожей та туризму у ВВП складав 5,6%, у загальну зайнятість – 1,3% [2].

Туризм під назвою «феномен XX століття» особливо бурхливо став розвиватися після Другої світової війни. За даними СОТ, щороку у світі подорожують більш 700 млн. людей, а прибутки від міжнародного туризму становлять близько 470–480 млрд. дол. США. Це майже 12% світового валового продукту. Міжнародний туризм входить до трьох найбільших галузей, поступаючись нафтодобувної промисловості і автомобілебудуванню, питома вага яких в світовому експорті 11% і 8,6% відповідно. За прогнозами фахівців, до 2020 року прибутки від туризму у глобальному масштабі сягнуть майже 3 трлн. доларів.

Всесвітня рада по туризму і подорожам характеризує сучасний туризм як найбільшу індустрію світу, що має приблизно $ 3,5 трлн. оборотного капіталу і включає в себе такі компоненти:

1) подорожі (круїзи, автобуси, літаки, автомобілі, залізниці);
2) проживання (готелі і мотелі, конференції, виставки, зустрічі);
3) харчування (ресторани, кафе, бари);
4) відпочинок і дозвілля (ігри, парки, розваги, атракціони).

В Україні еволюційний розвиток міжнародного туризму був перекреслений у 2014 р. російською анексією Криму та військовими діями на Донбасі, внаслідок чого кількість міжнародних туристичних відвідувань зменшилася на 48,5 % і Україна опинилася у ТОП10 небезпечних для туристів країн [3]. Український туристичний бізнес розвивається з переважною орієнтацією на виїзд людей за кордон, як для відпочинку, так і для роботи. Переважна більшість діючих у нас туристичних фірм вважає за потрібне займатися так званим «відсиланням» туристів за рубіж і лише невелика частина турагенцій працює на залучення гостей в Україну. Виходячи із даної інформації, можна зробити висновок, що Україна власноруч «годує» іноземні країни, надаючи їм потенційних туристів. Тобто кошти, що могли б піти на благо держбюджету України, наші туристичні фірми відправляють закордон.

Таким чином, туризм являється високоприбутковою, найбільш привабливою та динамічною сферою світової економіки. Але для України туризм приносить незначний прибуток, бо майже всіх туристів агенції відправляють за кордон. З точки зору економіки, це велика помилка, що майже 10% коштів держбюджету втрачаються та приносять прибуток іншим країнам. Тому Україна повинна використовувати конкуренті переваги своєї туристичної галузі для приваблення іноземних туристів, зокрема мальовничу природу, низькі ціни на відпочинок, товари, медицину, вищу освіту, спільну історію.

**Список літератури:**

**1**. *Добрецов, А.* Экспорт услуг и международный туризм / *А. Добрецов* // Экономика и жизнь. – 1995. – №42 – С. 12–25.

**2**. *Білоцерківський, О. Б.* Розвиток міжнародного туризму в Україні контексті світових тенденцій / *О. Б. Білоцерківський* // Вісник Одеського національного університету. Серія «Економіка». – 2017. – Вип. 10(63), Т. 22.

**3.** *Білоцерківський, О. Б.* Сучасний стан і перспективи розвитку міжнародного туризму в Україні / *О. Б. Білоцерківський* // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». – 2018. – Вип. 28.

УДК 658

# ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСПЕРТНОГО ТА НЕПАРАМЕТРИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

***М.А. ФЕДОРОВА[1*], О.Є. ГАПОНЕНКО[2]***

*[1] магістрант кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

*[2] доцент кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

*[*]email: margo_vladimirovna96@mail.ru*

Ринкові відносини в Україні зумовлюють специфіку діяльності підприємств, умов їх функціонування, оскільки підвищується рівень невизначеності, ризику, посилюється конкуренція, стає необхідністю вміння пристосовуватись до економічної ситуації, яка постійно змінюється. Складні тенденції в реалізації методів і засобів державного регулювання в економіці сучасного періоду обумовили необхідність пильної уваги до формування товарного асортименту та якості. Важливе значення для торгівельного підприємства має продаж якісних товарів. Тож задача дослідження полягає у визначенні та оцінюванні факторів якості продукції за допомогою оцінки та аналізу споживчих властивостей продукції та її якості на основі статистичних показників та експертних оцінок.

Актуальність дослідження підтверджена тим, що робота з продуктом (товаром) та його якістю є найважливішим інструментом маркетингу і конкурентної боротьби. Товари, послуги та ідеї служать середовищем задоволення фундаментальних людських потреб. Крім того, продукт являє собою центральну ланку маркетингу. Комунікація, розподіл і ціна ґрунтуються на особливостях продукту та його якості. В роботі в якості методології дослідження застосовані методи експертних оцінок та непараметричного оцінювання як засіб прогнозування та оцінки майбутніх результатів дій на основі прогнозів фахівців [1]. Завдяки застосуванню експертних оцінок отримують два види інформації, на підставі якої вирішуються два види завдань різної значущості:

1. Інформація про локальні причинно-наслідкові зв'язки в конкретних умовах місця і часу. Здебільшого цю інформацію одержують в результаті опитування керівників виробничих підрозділів підприємства, яка призначена для пошуку напрямів підвищення ефективності виробництва і реалізації продукції шляхом встановлення причин непродуктивного використання ресурсів та формування дієвих заходів щодо їх усунення.

2. Інформація про типові взаємозв'язки досліджуваних економічних явищ і процесів. Таку інформацію здатні надати тільки експерти високого класу, стосовно закономірностей прояву явищ та процесів за різних умов господарювання.

Основними завданнями, які найчастіше вирішуються на практиці на основі отриманої від експертів інформації, є:

– ранжування (впорядкування) факторів та відповідних показників, що їх характеризують, за їх значущістю в розвитку досліджуваного явища, процесу;

– попередня оцінка за певними показниками;

– непараметрична оцінка взаємозалежності між двома випадковими змінними, обмірюваними в порядковій шкалі.

В табл.1 наведені результати застосування методології експертного та непараметричного оцінювання показників якості продукції за ступенем впливу та взаємозв'язків наступних факторів: X1 – рівень технічного переозброєння і реконструкції підприємств; X2 – організованість і дисциплінованість працівників; X3 – технічні умови праці; X4 – стан складових для кінцевої продукції; X5 – стан обладнання; X6 – якість сировини, матеріалів, комплектуючих виробів; X7 – терміни та типи доставки та збуту продукції; X8 – точність виконання роботи; X9 – особиста зацікавленість у результатах праці; X10– ефективні системи матеріального і морального стимулювання.

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (S
ANOVA Chi Sqr. (N = 10, df = 8) = 62,95139 p = ,00000
Coeff. of Concordance = ,88689 Aver. rank r = ,76321

| Variable | Average Rank | Sum of Ranks | Mean | Std.Dev |
|---|---|---|---|---|
| X1 | 3,95000 | 39,5000 | 3,30000 | 0,82327 |
| X2 | 5,90000 | 59,0000 | 4,20000 | 0,91893 |
| X3 | 5,60000 | 56,0000 | 4,20000 | 1,03279 |
| X4 | 6,80000 | 68,0000 | 5,00000 | 1,69967 |
| X5 | 4,25000 | 42,5000 | 3,40000 | 0,51639 |
| X6 | 1,45000 | 14,5000 | 1,30000 | 0,48304 |
| X7 | 1,65000 | 16,5000 | 1,40000 | 0,51639 |
| X8 | 7,05000 | 70,5000 | 5,10000 | 0,73786 |
| X9 | 8,35000 | 83,5000 | 6,20000 | 1,03279 |

Spearman Rank Order Correlations (Spreadsh
MD pairwise deleted
Marked correlations are significant at p <,0500

| Pair of Variables | Valid N | Spearman R | t(N-2) | p-value |
|---|---|---|---|---|
| X1& X8 | 10 | -0,865545 | -4,88813 | 0,001212 |
| X1& X9 | 10 | -0,852722 | -4,61719 | 0,001716 |
| X2& X3 | 10 | -0,780720 | -3,53381 | 0,007689 |
| X3 & X7 | 10 | -0,683130 | -2,64575 | 0,029449 |
| X4 & X6 | 10 | -0,64085 | -2,3612 | 0,04587 |

Рис.1 - Таблиця результатів

Значення статистики Фрідмана дорівнює *(F=62,9)*, коефіцієнт конкордації дорівнює *W=0,89*, отже гіпотеза при випадковість думок експертів відкидається. З імовірністю 95% можна стверджувати, що існує певна погодженість думок експертів відносно факторів, що впливають на якість продукції, і отримано їх ранжований список: *X6, X7, X1, X5, X3, X2, X4, X8, X9, X10*. На основі непараметричного оцінювання за коефіцієнтом кореляції Спірмена виявлено наступні взаємозалежності між наступними факторами: *X1&X8, X1&X9, X2&X3, X3&X7, X4&X6.*

Отже, методи аналізу, що реалізовані в роботі є досить суттєвим підґрунтям прийняття рішень та займають одну з перших ступенів важливості для аналізу продукції та її властивостей.

**Список літератури:**

1. Прогнозування соціально-економічних процесів : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.030502 "Економічна кібернетика" денної форми навчання / *Т. С. Клебанова, В. А. Курзенев, В. М. Наумов* та ін. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 656 с.

2. *Халафян А. А.* STATISTICA 6.0. Статистичний аналіз даних: підручник / *А. А. Халафян*. – 3 – є видання. – М. : ТОВ «Біном – прес», 2007. – 512 с.

УДК 366.67

# ФІНАНСОВИЙ КОНТРОЛІНГ НА ПІДПРИЄМСТВІ

***Т.О. ХУДЯКОВА*** [1*], ***А.В. ІВАХНЕНКО*** [2]

[1] *бакалаврант кафедри МЗЕТ та фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *ст. викл. кафедри МЗЕТ та фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: tanya.a.khudyakova@gmail.com*

В сучасних реаліях України виникає необхідність появи нового підходу до системи інформаційної підтримки фінансово-економічних рішень. Неврівноваженість ринкової кон'юнктури, підвищення вимог споживачів до продукції, яка виробляється, значно ускладнюють процес визначення стратегічних перспектив. Сьогодні для країн Європейського союзу характерне впровадження сучасних систем прийняття управлінських рішень, в той час, як на більшості українських підприємств не імплементовано фінансовий контролінг.

Актуальність роботи полягає в тому, що при постійному трансформуванні економіки країни, нестабільності фінансового сектора вкрай важливо максимально використовувати усі наявні резерви підприємств для забезпечення конкурентоспроможності та ефективної діяльності. Одним із резервів розвитку є застосування фінансового контролінгу.

Вагомий внесок у розвиток теоретичних та практичних питань фінансового контролінгу в цілому, окремих його аспектів та сфер, зробили такі вітчизняні та зарубіжні вчені: Ю.П. Аніскін, І. Ансофф, Й. Вебер, С.Ф. Голов, В.Г. Герасимчук, О.В. Коваленко, С.В. Козаченко, І.М. Крейдич, П.В. Круш, та ін.

За допомогою поєднання сучасних технологій вирішення управлінських завдань та практичних інструментів контролінгу можна створити інформаційну систему фінансового контролінгу для компаній. Для вітчизняних великих та диверсифікованих за напрямками діяльності компаній проблема реалізації фінансового контролінгу є дуже актуальною.

Усі методи фінансового контролінгу можна поділити на загальнонаукові, загальноекономічні та специфічні (сучасні) методи аналізу. Всі ці методи потребують реальної та актуальної інформації про роботу підприємства. Для того, щоб використовувати ці методи спочатку потрібно створити інформаційну систему контролінгу – CIS (controlling information system), яка дозволить вирішити чотири завдання стратегічного управління: вибір напрямків діяльності, основ та ідеології побудови організації, а також побудови стратегічних планів; визначення переліку контрольованих показників, які кількісно описують стратегічні цілі; контроль за досягненням запланованих показників; прийняття управлінських рішень. Як підсумок можна стверджувати, що українським підприємствам для формування і створення механізму, який би дав їм змогу утримувати стійкі конкурентні позиції на ринку та для прийняття ефективних управлінських рішень, необхідно впроваджувати інформаційну систему фінансового контролінгу.

УДК 338.001.36

# ОЦІНКА ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ КРАЇНИ

***О.В. ЧЕЧІЛЬ*[1*], *А.О. ХАРЧЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри ЕКММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ЕКММ, канд. економ. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: chechilolya@gmail.com*

Проблема залучення іноземних інвестицій є актуальною для будь-якої країни світу. Особлива увага даній проблематиці приділяється у країнах, що перебувають на шляху трансформаційних перетворень. Для забезпечення зростання надходження коштів із зовні уряди країн намагаються створити сприятливі умови (правові, політичні, соціальні тощо), що формують інвестиційний клімат всередині країни та визначають міру її інвестиційної привабливості для інвестиційного інвестора. Для Україна, як держави, що переживає період становлення економічної системи та виходу з кризи, питання залучення іноземних інвестицій є надзвичайно актуальними та важливими, оскільки вони впливають на економічний та соціальний розвиток країни. Тому питання дослідження впливу макроекономічних чинників на рівень інвестиційної привабливості країни є актуальним та має практичну значущість.

Інвестиційна привабливість країни – це один з найбільш важливих показників, що характеризує можливість стабільного економічного розвитку як окремих галузей народного господарства, так і економіки країни в цілому.

Зміну інвестиційного клімату держави найбільш наглядно демонструє динаміка інвестицій, особливо іноземних прямих інвестицій, яка вважається індикатором зміни рівня довіри та рейтингу країни.

За даними Держстату обсяг прямих іноземних інвестицій (акціонерного капіталу) за період 2010-2016 рр. відображений на рис. 1.

Рис. 1 – Діаграма прямих інвестицій в Україні за 2010-2016 рр.

В економічній літературі існують різні підходи до визначення інвестиційної привабливості та інвестиційного клімату держави. В широкому розумінні ці поняття визначають як сукупність політичних, правових, економічних і соціальних умов, що забезпечують інвестиційну діяльність вітчизняних і закордонних інвесторів. Для оцінки інвестиційної привабливості країни пропонується використовувати показники за наступними групами: економічна, політична та соціальна. До групи економічних чинників слід віднести наступні: індекс фактичного залучення інвестицій; ВВП на душу населення; темп росту за останні 10 років; доля експорту в ВВП; доля бюджетних витрат на дослідження і розробки; оподаткування. До політичної групи - політична нестабільність; захист інвесторів; виконання контрактів; економічна свобода. До соціальної групи - рівень безробіття та індекс рівня освіти.

Для визначення рівня інвестиційної привабливості країни пропонується використовувати комбінований підхід, тобто такий, що поєднує декілька методів, які застосовують до вирішення багатокритеріальних задач, за наступною схемою: всередині кожної групи показників за допомогою методу відстані до «об'єкта-ідеалу» розраховується інтегральний показник цієї групи. Далі здійснюється оцінка важливості інтегральних показників кожної групи за допомогою попарного порівняння. І останнім кроком здійснюється комплексна оцінка інвестиційної привабливості країни із застосуванням середньозваженого критерію.

Реалізація запропонованої схеми розрахунків оцінки інвестиційної привабливості країни, дозволила отримати результати, які показали, що Україна займає останнє місце серед країн-членів ЄС. Це пояснюється тим, що вона займала останні місця в рейтингу за двома основними групами чинників, а саме економічній і політичній.

Отже, на сьогодні основним завданням уряду є відновлення інвестиційної привабливості країни, створення сприятливих умов для повернення, а в майбутньому і примноження іноземних інвестицій.

На основі проведеного дослідження можна сказати, що для покращення інвестиційної привабливості України необхідно сформувати стабільну державну політику у сфері іноземного інвестування, розраховану на довгострокову перспективу, а також розробити обґрунтовану державну стратегію залучення іноземних інвестицій з урахуванням національних цілей та пріоритетів. Правильний та раціональний розподіл іноземних інвестицій між різними галузями забезпечить економічний розвиток та підвищить авторитет нашої країни у світі.

**Список літератури:**

**1**. *Harrison, M. J.* Can Corrupt Countries Attract Foreign Direct Investment? A Comparison Of FDI Inflows Between Corrupt And Non-Corrupt Countries / *M. J. Harrison* // International Business and Economics Research Journal. – 2003. – Vol. 2. – № 9. – P. 93–100.

**2**. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua

УДК 338.45

# МЕТОДИ ОЦІНКИ ТА АНАЛІЗУ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

***Д. ШИПКОВ*[1*], *О.Б. БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ*[2]**

[1] *магістрант кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри комерційної, торговельної та підприємницької діяльності, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: abelocerk@gmail.com*

Посилення конкуренції у більшості галузей економіки України, прискорення політичних і соціальних змін обумовлює необхідність боротьби за забезпечення підприємствами стійких ринкових позицій. Одним із найважливіших завдань, а саме, досягнення конкурентоспроможності підприємства та його продукції на світовому ринку, має стати підвищення ефективності виробництва високоякісних виробів. Загострення конкурентної боротьби змушує підприємства шукати нові засоби впливу на рішення споживачів, що і обумовлює актуальність даного дослідження.

Метою роботи є наукове обґрунтування теоретико-методичних і прикладних засад підвищення конкурентоспроможності продукції. Конкурентоспроможність є сукупністю ознак, які характеризують якісну сторону функціонування суб'єктів господарювання [1, 2]. Дослідженню питань забезпечення конкурентоспроможності підприємства та його продукції, розробці конкурентної стратегії присвячено численні праці вітчизняних та зарубіжних вчених-економістів. Серед найвизначніших можна виділити праці В. Місюка, В. Петрова, С. Кваші, М. Маліка, М. Портера, Н. Бондара, Т. Макаровської, Я. Базилюка та ін. Проте на сьогоднішній день залишається невирішеною низка питань щодо забезпечення конкурентоспроможності продукції підприємств. На конкурентоспроможність впливає дуже багато факторів і її можна досягти за допомогою різних, не схожих між собою підходів, вибір яких, між іншим, повинен відбуватися з урахуванням життєвого циклу. Проаналізувавши результати наукових досліджень, зроблених у цьому напрямку, ми дійшли висновку, що відомі методики оцінки конкурентоспроможності продукції можна об'єднати у три групи:

а) підходи, що базуються на традиційному методі оцінки конкурентоспроможності товару та описують розрахунки одиничних і групових показників. На першому етапі виділяють найбільш значущі для споживача критерії, поділяючи їх на дві групи: споживчі (якісні характеристики товару) й економічні (ціна його споживання). Порівнявши значення критерію у базисної моделі та у досліджуваного зразка, визначають одиничний показник конкурентоспроможності. Всередині кожної групи критеріїв проводять ранжування показників за ступенем їх значущості для споживача. Далі

розраховують групові показники зведеного параметричного індексу конкурентоспроможності за споживчими й економічними властивостями та інтегральний показник конкурентоспроможності.

б) маркетинговий підхід передбачає необхідність врахування не лише вимог споживача до його ціни та якості при оцінці конкурентоспроможності товару, а й факторів, що визначають конкурентоспроможність усієї маркетингової діяльності підприємства.

в) виробничий підхід засновано на оцінці рентабельності продажів конкретного товару та його ринкової частки. При розрахунку показника конкурентоспроможності автори пропонують використовувати середню геометричну від конкурентних переваг. Чим більшою є ринкова частка виробника товару і рентабельність його продажів, тим даний товар є більш конкурентоспроможним. Інтегральний показник розраховується для множини товарів та кожному з них присвоюється певний ранг.

Як приклад здійснено впорядкування різних марок мобільних телефонів на основі методу рівня розвитку, дано економічну інтерпретацію отриманим результатам. Досліджувалися такі показники, що визначають конкурентоспроможність та якість товару: співвідношення ціна/якість; продуктивність і управління (35%); оснащення (25%); акумулятор (15%); дисплей (15%); фотокамера (10%). На підставі цих показників було розраховано значення таксономічного показника конкурентоспроможності та якості товару (рис. 1):

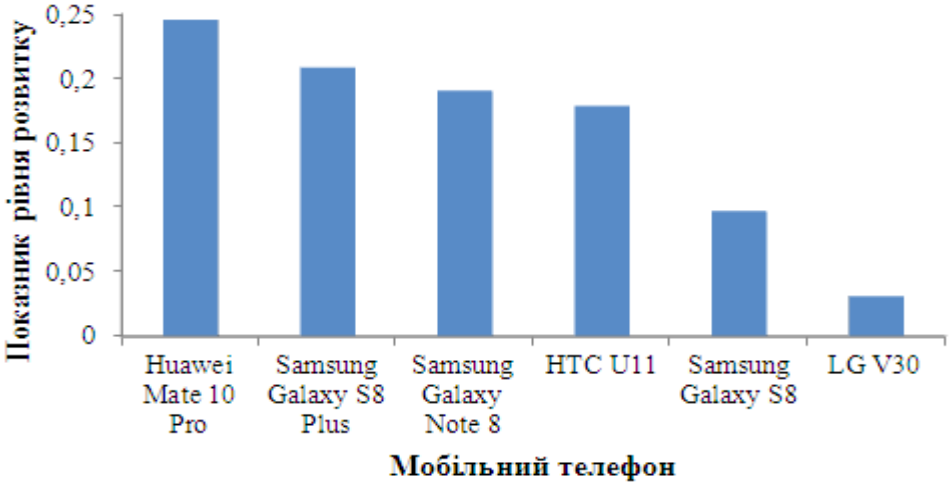



Рис. 1 – Результати, отримані за методом рівня розвитку

Таким чином, найбільш конкурентоспроможним та якісним з досліджуваних телефонів Huawei Mate 10 Pro, а найгіршим за даними показниками виявився телефон LG V30.

**Список літератури:**

**1**. *Белоцерковский, А. Б.* Управление качеством и сертификация продукции: курс лекций / *А. Б. Белоцерковский, В. С. Питя, А. Б. Зубкова.* – Харьков: НТУ «ХПИ», 2008 – 96с.

**2.** *Білоцерківський, О. Б.* Основи стандартизації, метрології та управління якістю: текст лекцій для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» / *О. Б. Білоцерківський*. – Харків: «Точка», 2017. – 190 с.

## СЕКЦІЯ 3. ФІЗИКА, МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО І МЕТАЛУРГІЯ

УДК 621

# ЛАЗЕРНЕ ЛЕГУВАННЯ СТАЛЕВИХ ВИЛИВКІВ

***Г.С. БОЙКО*** [1] **, *К.О. КОСТИК*** [2]

[1]*магістрант кафедри ливарне виробництво, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ливарне виробництво, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
**email:kitty86@i.ua*

Здатність лазерного випромінювання до концентрації просторі, у часі, в частотному спектрі відкрили абсолютно нові перспективи для розмірної і локальної обробки матеріалів. При лазерній обробці матеріалів 5-10 разів збільшується продуктивність праці, в кілька разів підвищується зносостійкість деталей, вдається завершити повний цикл автоматізації виробництв. Можливості підвищення продуктивності праці роблять завдання впровадження лазірних технологій надзвичайно актуальною.

Лазерні технології дозволяють успішно вирішувати проблему створення матеріалів із заданим комплексом властивостей шляхом цілеспрямованого формування структури. При лазерному легуванні з'являється можливість формувати такі поверхневі шари, які мають високий рівень твердості, теплостійкості, зносостійкості, корозійної стійкості та інших характеристик. Процеси локального легування реалізуються за допомогою як імпульсного, так і безперервного лазерного випромінювання, Результати процесу залежать також від способу подачі в зону обробки легуючого матеріалу, виду легуючого елемента (елементів), властивостей матричного матеріалу і багатьох інших факторів.

Перспективність застосування в різних галузях промисловості результатів лазерного поверхневого легування відзначається багатьма авторами. Однак лазерні технології поверхневої обробки в даний час не отримали належного розвитку і впровадження. Причиною цього є недостатня вивченість загальних закономірностей зміни властивостей оброблюваних сталей в залежності від фазового і структурного стану при легуванні різними матеріалами в умовах надвисоких швидкостей нагріву і охолодження, що стримує розробку конкретних робочих технологій та рекомендацій прикладного характеру.

**Список літератури**

1.Модифицирование структуры композиций с защитными покрытиями путем легирования и высокоэнергетического воздействия / Ю. Н. Сараев, В. П. Безбородов, В. Г. Дураков и др. // Там же. — 2012. — № 12. — С. 10–13.

2. Гуляев А. П. Металловедение. — 6-е изд. — М.: Металлургия, 1986. — 544 с.

УДК 533.6.011.7

# COMPRESSION ZONE FORMATION IN PLASMA STREAMS GENERATED BY MAGNETO-PLASMA COMPRESSOR

***Y.E. VOLKOVA[1]*, D.G. SOLYAKOV[2], T.N.CHEREDNYCHENKO[2], M.S. LADYGINA[2], A.K. MARCHENKO[2]***

*[1] master student of Department of Applied Physics and Plasma Physics, V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, UKRAINE*

*[2] Institute of Plasma Physics of the NSC KIPT, Kharkiv, UKRAINE*

**email: y.e.volkova.kh@gmail.com*

Compressed plasma flows are considered as important plasma dynamic phenomena due to numerous different applications of dense magnetized plasma, such as plasma optics, novel ion-plasma technologies, including deposition of different coatings, surface modification etc. For all those applications it is necessary to provide effective control of spatial position of the compression zone that allows minimization of electrodes erosion and impurity admission into the plasma stream.

Recent experiments were carried out in magneto-plasma compressor (MPC) device [1]. The MPC channel is formed by cylindrical road-type anode with outer diameter of 8 cm and conical solid cathode with outer diameter 3 cm. The maximum value of discharge current was about 400 kA and the discharge duration 10 mcrs. MPC was installed into vacuum chamber with diameter 40 cm and length 200 cm. Initial conditions for discharge ignition were changed by variation of working gas atomic mass and value of residual pressure in vacuum chamber. At this, total mass flow rate was kept constant.

Two different mechanisms of compression zone formation were analyzed. First one is a ballistic mechanism, when compression zone is formed due to collapsing plasma flow and plasma parameters depend on plasma stream velocity. Another mechanism is an electromagnetic one, when compression zone is created by electromagnetic force generated by electric currents in plasma stream. Set of magnetic probes was applied for measurements of spatial distributions of electric current in plasma. Temporal and spatial distributions of plasma density with high resolution were obtained using the Stark broadening of spectral lines.

Experimentally it was shown that plasma stream parameters and compression zone position are strongly depend on electromagnetic force distribution and rather weakly influenced by plasma stream velocity. Plasma density in compression zone and distance from MPC output to compression region are increased with decreasing initial concentration. The maximum value of plasma density achieved $n = (3 \div 5) \times 10^{18}$ $cm^{-3}$.

**References:**

**1**. Solyakov, D.G. et al. Formation of the compression zone in a plasma flow generated by a magneto-plasma compressor / D.G. Solyakov // Plasma Physics. – 2013. – vol.39 – p. 1099.

УДК 621.74

# МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МОДЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НПЦ ЕТМ

***Д. В. ГРИЦЕНКО*[1*], *О.И. ПОНОМАРЕНКО*[2], *Д.В. МАРИНЕНКО*[3]**

[1] *магистрант кафедры литейного производства, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *професор кафедры литейного производства, д-р техн. наук., НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[3] *аспирант кафедры литейного производства, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: gritsenkodima0295@gmail.com*

При производстве отливок в мелкосерийном производстве широко применяются разовые формы, которые получают по деревянным или пластиковым моделям. Алюминиевые отливки в основном получают в песчаные формы, но для отливок с особо высокими требованиями к геометрии и качеству поверхности применяют песчано-гипсовые формы. Гипсовые формы позволяют получать ребра на отливке толщиной до 1мм и качество поверхности сравнимое с литьем в кокиль. Особенностью производства таких форм является то, что для песчано-гипсовой смеси необходим гигроскопичный материал оснастки. В условиях НПЦ ЕТМ для производства песчано-гипсовых форм используют модели из комбинации двух материалов: пластика RAKO-TOOLS, который обеспечивает хорошую чистоту поверхности, обладает высокими механическими свойствами и выполняет функции каркаса модели; и силикона, который обладает гладкой поверхностью, достаточной упругостью и хорошей гибкостью. Поскольку на станке механически обрабатывается только пластик, а силиконовая модель образуется уже по пластиковой оснастке, получается избежать зазоров между элементами модельного комплекта, а поэтапная формовка жидкой смеси, обеспечивает плотное прилегание элементов уже готовой формы. Для песчаных форм используют модели из влагостойкой фанеры и влагостойкого ДСП. Преобладающее большинство моделей изготавливается из фанеры. Этот материал плохо обрабатывается на ЧПУ станке, но при этом имеет сравнительно высокую износостойкость, менее склонен к короблению, особенно в сырых условиях. Проектирование технологии отливки и оснастки производят с применением программного пакета SolidWorks, что позволяет минимизировать затраты материала на производство модельного комплекта, а также спроектировать ЧПУ обработку. Выбранные материалы для модельных комплектов удовлетворяют установленным требованиям, таким как: сохранение размеров в течении длительной эксплуатации (пластик – 2000 съемов, фанера – 400), высокое качество обработанной поверхности, доступность, хорошая обрабатываемость, гигроскопичность (для пластика), не токсичны. Изготовленные таким образом модельные комплекты позволяют получать качественные отливки с конкурентоспособной рыночной стоимостью.

УДК 621.77

# НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАЛИБРОВОК ДЛЯ НЕСИММЕТРИЧНЫХ ГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ

***Т.А. ДЖОРУБОВ*[1*], *Ю.А. ПЛЕСНЕЦОВ*[2]**

[1] *магистрант кафедры ОМД, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *заведующий кафедрой ОМД, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

Неравнополочные зетовые и швеллерные профили широко используются в качестве элементов строительных конструкций различных ферм, перекрытий, опор, стеллажного оборудования и т.п. При производстве несимметричных профилей основным дефектом является ***продольное скручивание*** профилей.

Цель работы – совершенствование расчета калибровок валков, которые минимизировали бы этот дефект и гарантировали производство гнутых несимметричных профилей в пределах допуска.

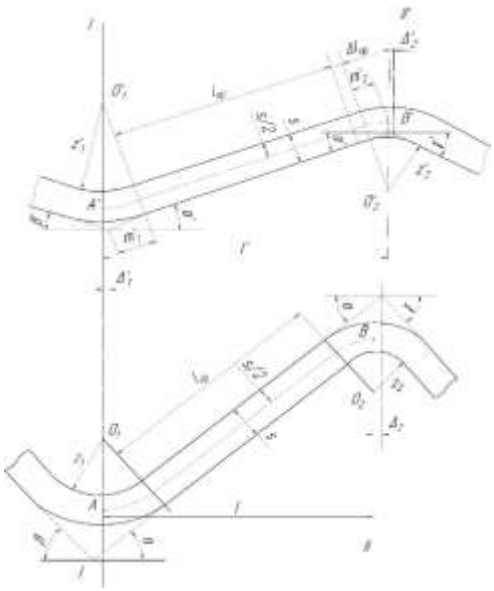


Рис. 1 - Несимметричный профиль

Одна из основных задач, решаемых при расчете калибровок для несимметричных зетовых профилей, - определение длины $l$ горизонтальной проекции расстояния между центрами кривизны двух участков изгиба – с радиусами $r_1$ и $r_2$ (рис.1).

В известных калибровках [1-3] это расстояние в любом проходе определяется как

$$l' = \Delta'_1 + \Delta'_2 + \left(m'_1 + m'_2 + l_{\text{пр}}\right)\cos\alpha' \qquad (1)$$

где – α’ – угол наклона стенки профиля к горизонтальной в данном проходе;

$l_{пр}$ - постоянная для всех проходов величина, равная длине прямолинейного участка стенки на готовом профиле;

$\Delta'_1, \Delta'_2, m'_1, m'_2$ – определяются из рис.1.

В новых калибровках для зетовых профилей величина *l'* определяется с поправкой;

$$l' = \Delta'_1 + \Delta'_2 + \left(m'_1 + m'_2 + l_{пр} + \Delta l_{пр}\right) \cos \propto', \qquad (2)$$

где – $\Delta l_{пр}$ - величина поправки, определяемая из условия равенства длин участков АВ и А'В' между вертикалями, проходящими через центры кривизны мест изгиба.

Сущность реализуемого принципа состоит в исключении перетяжки металла через места изгиба. Для этого обеспечивается постоянство количества металла во всех проходах между точками $A'$ и $B'$. Длина прямолинейного участка стенки корректируется с учетом разности $\Delta l_{пр}$ длин ее криволинейных участков в каждом проходе. При этом положение одной из вертикалей, например, *I—I*, во всех проходах остается неизменным.

В калибровках для неравнополочных гнутых швеллеров во избежание скручивания углы подгибки полок определяются из условия одновременного соприкосновения кромок полосы с наклонными элементами нижнего валка.

Известно, что углы подгибки, используемые для несимметричных швеллерных профилей в последнем проходе не превышают 2°. Вместе с тем, следует учитывать, что перед последним проходом формуемая полоса уже имеет достаточную жесткость (устойчивость к продольному скручиванию) и при указанных выше малых углах подгибки не могут произойти недопустимые искажения геометрии профиля. С учетом изложенного, для несимметричных швеллерных профилей условие одновременного начала контакта кромок с нижним валком для расчета калибровок не применяется. Справедливость сформулированного технического решения подтверждается практикой освоения производства новых профилей.

В результате внедрения новых калибровок при освоении производства неравнополочных зетовых и швеллерных профилей на профилегибочных станах дефект «продольное скручивание» на готовых профилях практически отсутствовал.

**Список литературы**

1. *Чекмарев А. П., Калужский В. Б.* Гнутые профили проката. - М.: Металлургия, 1974. - 264 с,

2. Калибровка валков для производства гнутых профилей проката / *И. С. Тришевский, В. И. Мирошниченко, В. П. Стукалов и др.* / Под ред. И. С. Тришевского. - Киев: Техника. 1980. - 168 с.

3. Производство и применение гнутых профилей проката: Справочник / Под ред. И. С. Тришевского. - М.: Металлургия, 1975. - С. 190-196.

УДК 62-971

# ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ СУМІШОУТВОРЕННЯ І ЗГОРЯННЯ У МЕТАНОВОМУ ПАЛЬНИКУ

***Є.О. КАМИНІН*[1*], *А.М.АВРАМЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри механіки суцільних середовищ та опір матеріалів, НТУ «ХПІ», Харков, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри механики суцільних середовищ та опір материалов, НТУ «ХПІ», Харков, УКРАЇНА*

[*]*email: kamynin.evgeny7@gmail.com*

Для підвищення якості проектування котлових установ все більший інтерес представляє використання комплексних розрахунків топкових пристроїв з урахуванням аеродинаміки, теплообміну і хімічної кінетики утворення продуктів горіння. Цим пояснюється велика популярність альтернативних методів дослідження, до яких відноситься чисельну математичне моделювання. У данній роботі розглянуто чисельне моделювання горіння метану з низькою емісією оксидів азоту в факелі вихровий газового пальника і моделювання спалювання метану в водогрійному котлі. Вивчено утворення зони поворотної течії на осі вихрового пальника. Виявлено зміну зони в залежності від наявності і відсутності горіння палива. Досліджено вплив спільної роботи пальників в котлі на емісію оксидів азоту. Отримано збільшення емісії оксидів азоту від кожного пальника при збільшенні кількості працюючих пальників в котлі. Розглянуто також сучасні конструкції метаноповітряного котлу і їх порівняння. Показано теплофізичні властивості метану. У роботі так само розглянуто питання про норми опалення для теплиць. Розрахунки виконані за допомогою програмного комплексу ANSYS, CFX в двох моделей турбулентності k-ε та SST. Отримані результати з розрахунків були порівняні між собою.

Для верифікації результатів використовувалися матеріали, отримані за допомогою DNS (прямого чисельного моделювання). характер підозрюваних моделей швидкості цілком відповідає очікуваному для відповідної моделі турбулентності. Так розрахунки із застосуванням k-ε моделі привели к розбіжності на максимальній температурі. В моделі k-ε та SST величина кисню (O2) цілком збігаються. Течія швидкості [$ms^{-1}$]в обох моделях турбулентності майже не має розбіжності. За результатами розрахунків можна зробити висновки про те, що розрахунки, з використанням розглянутих сіткових моделей, показали хороший збіг з розрахунком пакетів моделей k-ε, SST .

**Список літератури:**

**1.** Волков Э:П., Кудрявцев Н:Ю. Моделювання утворення окислів азоту в турбулентному диффузионном факелі с. 775-794.

**2**. Аксенов А. А., Гудзовский А., В. Дядькин А. А., Тишин А. П., Змішання газів при вдуві низьконапірної струменя в поперечний потік

УДК 539.216:546.261

# ПЛЁНКИ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО SIC В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СЛОЁВ ГАЗОВЫХ СЕНСОРОВ

***Д.В. ЛЮБОВ*[1*], *А.В. СЕМЁНОВ*[2]**

[1] *магистрант кафедры ФМЭГ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *зав. кафедры физики, док. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: welax@mail.ru*

В современных разработках полупроводниковых датчиков детектирования и определения концентрации газов и газовых примесей в составе воздуха в качестве газочувствительных слоев широко используются слои металлоксидов, обладающие электронным типом проводимости (SnO2, In2O3, ZnO, Fe2O3, CuO, TiO2 и др.) [напр.1]. Принцип действия полупроводниковых газовых сенсоров на основе металлооксидных слоев заключается в обратимом изменении электрофизических свойств при хемсорбции молекул химически активных форм газов при рабочих температурах. Ведущими мировыми производителями полупроводниковых датчиков газов являются такие фирмы, какRilken Keiki Fine Instr., Nippon Monitors, Figaro (все три – Япония), Sen_Tech (Южная Корея), MIC (Южная Корея), Capteur sensors (Великобритания), UST (Германия), Microsens (Швейцария) и др. Несмотря на широкую гамму коммерчески производимых датчиков газов, продолжаются активные поиски новых полупроводниковых материалов, способных улучшить газочувствительные и эксплуатационные характеристики датчиков. В первую очередь это относится к: повышению селективности и чувствительности детектирования отдельных газов, усилению химической устойчивости к образованию соединений с адсорбируемыми молекулами и обеспечению необходимой термической и механической прочности сенсора. Необходимость улучшения характеристик газовых сенсоров особенно актуальна в рамках развития концепции мультисенсоров, обеспечивающей создание нейронных сетей типа ≪электронный нос≫ [2].

Одним из перспективных материалов, свойства которого отвечают современным требованиям к полупроводниковым сенсорам газов являются слои нанокристаллического SiC (nc-SiC), получаемые оригинальным методом прямого осаждения ионов углерода и кремния с энергией 100–120 eV [3]. Метод позволяет получать nc-SiC пленки различной политипной структуры с высоким содержанием нанокристаллической фазы (>80% ат) и различным типом проводимости, который определяется отклонением от стехиометрического состава SiC, обусловливающим появление вакансий углерода или кремния. Вакансиям углерода соответствуют донорные энергетические уровни в запрещенной зоне SiC, вакансиям кремния – акцепторные [4].

В настоящей работе начаты исследования возможности разработки газочувствительных сенсоров на основе тонких пленок нанокристаллического SiC различной политипной структуры. В работе предполагается определение оптимального диапазона удельной проводимости пленок, ее температурной зависимости и зависимости величины изменения проводимости от концентрации детектируемого газа при рабочей температуре.

Были приготовлены две серии nc-SiC пленок с электронной проводимостью, различающихся политипной структурой. Одна серия пленок монополитипная содержала нанокристаллы 3C-SiC-политипа, и вторая серия гетерополитипная предсталяла собой наногетероструктуры 3C-SiC/R21-SiC. В области температур от 2 K до 770 K изучена электрическая проводимость пленок нанокристаллического SiC. Установлено, что в пленках политипа 3C-SiC электронный транспорт имеет термоактивационный характер. В пленочных гетероструктурах температурная зависимость электросопротивления описывается необычным соотношением $R(T)=R_0\times\exp[-kT/E_0]$ с величиной характеристической энергии $E_0$, составляющей несколько десятков meV [5]. Показано, что основным механизмом зарядопереноса в гетероструктурных образцах является туннелирование электронов через потенциальные барьеры, создаваемые разрывами зоны проводимости в контактной области гетероперехода. Туннельный зарядоперенос сквозь барьер осуществляется благодаря присутствию в запрещенной зоне энергетических состояний, связанных с размерным квантованием. Известно, что туннельный тип проводимости в металлоксидных полупроводниковых сенсорах проявляет высокую чувствительность к влиянию адсорбированных газовых примесей [6]. В связи с тем, что в nc-SiC пленках возможно варьирование структуры и параметров туннельного барьера в широких пределах, мы можем добиться высокой эффективности газочувствительности пленок путем оптимизации их структуры. Это является задачей следующих исследований.

**Список литературы:**

**1**. *Gopel W.* Solid-state chemical sensors: atomistic models and research trends // Sensors and Actuators. –1989. –V.16. – P.167–197.

**2**. Electronic nose: current status and future trends / F. Rock, N. Barsan, U. Weimar // Chem. Rev. – 2008. – V.108. – P. 705–725.

**3**. A.V. Semenov, V.M. Puzikov, M.V. Dobrotvorskaya, A.G. Fedorov, A.V. Lopin, Nanocrystalliine SiC films prepared by direct deposition of carbon and silicon ions , Thin Solid Films, 516 (2008) 2899-2905.

**4**. C.A. Zorman, R.J. Parro, Micro- and nanomechanical structures for silicon carbide MEMS and NEMS, Phys. Status Solidi B 245 (2008) 1404e1424.

**5**. A. Kozlovskyi, A. Semenov, S. Skorik, Electron transport in nanocrystalline SiC films obtained by direct ion deposition, Superlattices and Microstructures, 100 (2016) 596-604.

**6**. Полупроводниковые сенсоры в физико-химических исследованиях [И. А. Мясников, В. Я. Сухарев, Л. Ю. Куприянов, С. А. Завьялов]. – М. : Наука, 1991. – 327 с.

УДК 544.62

# ХОЛЛОВСКАЯ ПОДВИЖНОСТЬ НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ $Bi_2Se_3$

***С.И. МЕНЬШИКОВА[1], С.А. ИГНАТЕНКО[2], Е.И. РОГАЧЕВА[3]***

*[1]н.с. кафедры физики, канд. физ.-мат. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
*[2]магистр кафедры «Инженерная электрофизика», НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
*[3]профессор кафедры физики, д-р физ.-мат. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
*[*]email: olhovskaya.sveta@gmail.com*

Селенид висмута ($Bi_2Se_3$) – узкозонный полупроводник, который широко используется в термоэлектричестве (ТЭ). Теоретическое предсказание, а затем экспериментальное подтверждение возможности повышения ТЭ добротности в низкоразмерных структурах на основе соединений $V_2VI_3$ [1] стимулирует изучение свойств тонких пленок $Bi_2Se_3$.

В случае, когда толщина пленки $d$ близка к средней длине свободного пробега носителей заряда $l$, может проявляться классический размерный эффект (КлРЭ) [2]. Для пленок $Bi_2Se_3$ в [3] экспериментально наблюдалось увеличение электропроводности с ростом $d$, что связывалось с проявлением КлРЭ и было хорошо описано в рамках теории Фукса-Зондгеймера (ТФЗ).

Цель данной работы – установление влияния толщины пленки $d$ на величину холловской подвижности носителей заряда в тонких пленках $Bi_2Se_3$.

Объекты исследования – тонкие пленки $Bi_2Se_3$ ($d$ = 55 – 420 нм), полученные термическим испарением в вакууме (~ $10^{-5}$ – $10^{-6}$ Па) кристаллов стехиометрического $Bi_2Se_3$ на стеклянные подложки при температуре $T_S$ = (500 ± 5) К. Скорость осаждения материала составляла 0.1 – 0.15 нм/с. Толщину и скорость конденсации контролировали с помощью кварцевого резонатора. Коэффициент Холла $R_H$ и электропроводность $\sigma$ измеряли при постоянном токе и постоянном магнитном поле с точностью ± 5%. Холловскую подвижность $\mu_H$ рассчитывали по формуле $\mu_H = \sigma \cdot R_H$.

Измерения $R_H$ показали, что пленки $Bi_2Se_3$ имеют $n$-тип проводимости. Установлено, что $\mu_H$ пленок увеличивается на участке толщин $d$ = 55 – 420 нм. Наблюдаемый эффект поясняется как проявление КлРЭ. Дана интерпретация экспериментальной зависимости $\mu_H(d)$ в рамках ТФЗ. Наилучшее соответствие экспериментальной зависимости и теоретического расчета и получено при величине параметра зеркальности $p$ = 0,44 ± 0.02 и $l$ = (800 ± 50) нм, что близко к результатам аналогичного расчета для зависимости $\sigma(d)$ в работе [3].

**Список литературы:**

**1.** *Venkatasubramanian, R.* Thin-film thermoelectric devices with high room-temperature figures of merit / *R. Venkatasubramanian, E. Siivola, T. Colpitts, et al.* // Nature. – 2001. – 413. – P. 597-602.

**2.** *Комник, Ю.Ф.* Физика металлических пленок. Атомиздат, М., 1979, 264 с.

**3.** *Menshikova, S.I.* Dependence of electrical conductivity on $Bi_2Se_3$ thin film thickness / *S.I. Menshikova, E.I. Rogacheva, A.Yu. Sipatov, et al.*// Functional Materials. - 2017. - 24,4.- P.555-558.

УДК 620.166

# ДИНАМИЧНА МІЦНІСТЬ ПОЛОГО ЦІЛІНДРА ПІД ДІЄЮ ВНУТРІШНЬОГО ІМПУЛЬСНОГО ТИСКУ

***А.О. МОРДОВЕНКО*[1*], *М.В. ЧЕРНОБРИВКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри механіки суцільних сред та опору матеріалів, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[2] *доцент кафедри механіки суцільних сред та опору матеріалів, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

[*] *email: bindartem@gmail.com*

Сучасні конструкції енергетичного машинобудування працюють в умовах інтенсивних нестаціонарних навантажень, високих температурних полів і інших екстремальних умов. Динамічна міцність елементів сучасних конструкцій і їх систем може бути забезпечена лише комплексним використанням нових конструктивних рішень і новітніх матеріалів. Швидкий розвиток конструкцій і технологій диктує необхідність створення нових моделей і методів аналізу динамічних процесів пружно пластичності з врахуванням всіх конструкційних і експлуатаційних чинників, коли зростає небезпека нестаціонарних і короткочасних навантажень. Елементи сучасного енергетичного устаткування і аерокосмічної техніки об'єднує використання новітніх матеріалів (монокристалічних, композитних, керамічних, комбінованих і ін.), інтенсивні нестаціонарні навантаження різної фізичної природи і постійне удосконалення. Із зростанням питомої потужності агрегатів зростає інтенсивність навантаження і вимоги до динамічної міцності в тяжких умовах експлуатації. Розробка науково обґрунтованих методів і засобів підвищення динамічної міцності відповідальних елементів таких конструкцій є актуальною проблемою і має економічну, соціальну і екологічну значущість.

У даній роботі розглядається вплив динамічних властивостей металевих матеріалів при високошвидкісній деформації конструкцій. У результаті численних досліджень напружено-деформованого стану захисних елементів машинобудівних конструкцій виявлено зони локалізації динамічних напружень і поява пластичних деформацій в залежності від швидкості зіткнення.

**Список літератури:**

**1.** *Воробйов Ю.С.* До питання про міцність багатошарових елементів конструкцій / *Ю.С. Горобців, М.В. Чернобривко* // Вісник ХНТУСГ. – 2007. – Віп. 51. – С. 127 – 131.

**2**. *Чернобривко М.В.* Оцінка міцності елементів конструкцій під дією рухливого ударного навантаження / *М. В. Чернобривко* // Вісник ХНТУСГ . – 2008. – Віп. 69. – С. 103 – 109.

**3.** *Чернобрывко М.В.* Нестационарное термоупругое деформирование многослойной составной оболонки / *М. В. Чернобривко* // Надійність і довговічність машин і споруд. – 2006. – Вип. 27. – С. 145 – 152.

УДК 621

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ МАШИН ПРОГРАМНЫМИ СРЕДСТВАМИ

***З.Н. МОХАММАД*[1*], *В.Н. ГРИЩЕНКО*[2]**

[1] *магистрант кафедры динамики и прочности машин, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[2] *доцент кафедры динамики и прочности машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[*] *email: colllambus@ukr.net*

Экстремальные условия работы элементов современных конструкций, сложность их форм и габариты делают чрезвычайно тяжелым и дорогим проведение натурных или полунатурных экспериментов, особенно если речь идёт об установлении граничных (разрушающих) нагрузок. Создание конструкций подобного типа невозможно без усовершенствования и автоматизации процессов проектирования, применения новых технологий и материалов.

Используя знания таких дисциплин, как теория упругости и пластичности, теория пластин и оболочек и прочих аналитических дисциплин даёт возможность решать определенный спектр задач аналитически, но чаще всего аналитически рассчитываются задачи с простой геометрией и граничными условиями. Расчет сложных конструкций подобными методами занимает слишком много времени и сил, что в условиях нынешнего рынка считается недопустимой тратой. В работе был проведен анализ стрелы автомобильного крана в ПК ANSYS.

Целью работы было ознакомление с возможностями моделирования и анализа сложных конструкций с помощью модулей ANSYS.

Первым этапом работы рассматривалось моделирование конструкции и написание уравнения движения системы при помощи макросов. Вторым этапом рассматривалась результаты исследования с последующим анализом результатов.

**Список литературы:**

**1.** Артоболевский И.И.:Теория механизмов и машин Учеб. пособие для вузов. - М. : Главная редакция физико-математической литературы, 1988. – 644с.

**2.** Пискунов В.Г.,Бузун И.М.,Городецкий А.С.: Расчёт крановых конструкций методом конечных элементов Учеб. пособие для вузов. – М.:Машиностроение, 1991. – 235с.

**3.** Чигарев А.В., Кравчук А.С., Смалюк А.Ф. ANSYS для инженеров: справочное пособие / А.В. Чигарев, А.С. Кравчук, А.Ф. Смалюк – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.

УДК 537.323;546.86/.87

# ПОВЕДІНКА ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ ПОЛІКРИСТАЛІВ $Bi_{1-X}Sb_X$ (X = 0.06 - 0.08) У ІНТЕРВАЛІ ТЕМПЕРАТУР 77 – 300 К

***К.В. НОВАК*[1], *Г.М. ДОРОШЕНКО*[2]**

[1]*магістр кафедри фізичне матеріалознавство для електроніки та геліоенергетики, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2]*м.н.с. кафедри фізики, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

Тверді розчини (ТР) $Bi_{1-x}Sb_x$ відомі як кращі матеріали для використання в термоелектричних (ТЕ) пристроях різного типу в якості n-гілок термоелементів за температур ≤ 200 К і перспективні термомагнітні матеріали при температурах ≤ 150 К. Тільки в цих матеріалах досягаються найвищі значення ТЕ добротності $Z = (6 \div 7) \cdot 10^{-3}$ $K^{-1}$ [1]. Елементи Bi та Sb є напівметалами, але ТР $Bi_{1-x}Sb_x$ демонструють напівпровідникову поведінку у діапазоні концентрації сурми $x$ = 0.06 – 0.022 [1]. Раніше [2] для полікристалів $Bi_{1-x}Sb_x$ при концентраціях сурми, що відповідають електронному фазовому переходу (ЕФП) напівметал-напівпровідник ($x \sim 0.06 – 0.07$), за температури 300 К виявлені аномальні ділянки на концентраційних залежностях кінетичних властивостей. У зв'язку з високою чутливістю зонної структури $Bi_{1-x}Sb_x$ до температури становить інтерес дослідження температурної залежності електропровідності $\sigma(T)$ цих ТР поблизу ЕФП напівметал-напівпровідник.

Об'єкти дослідження – полікристали $Bi_{1-x}Sb_x$ ($x$ = 0.06; 0.07; 0.08), що були отримані сплавленням Bi і Sb у вакуумованих кварцових ампулах та піддавались гартуванню на повітрі з подальшим відпалом протягом 720 годин при 520 К [2]. Вимірювання σ проводили за допомогою стандартного dc методу на зразках у формі паралелепіпеда 10×3×2 мм [3].

Показано, що поведінка $\sigma(T)$ залежить від складу ТР $Bi_{1-x}Sb_x$, а саме при вмісті сурмі $x$ = 0.06 залежність має металевий характер, а при $x$ = 0.07 – 0.08 – ТР $Bi_{1-x}Sb_x$ являють собою вироджений напівпровідник. Побудовані ізотерми $\sigma(x)$ при температурі 77 К і 300 К підтверджують наявність екстремального росту $\sigma$ у системі $Bi_{1-x}Sb_x$ при реалізації ЕФП напівметал-напівпровідник.

**Список літератури:**

**1.** Semiconductors and Semimetals: Recent Trends in Thermoelectric Materials Research / Tritt T.M. (ed.) // San Diego: Academic Press. – 2001. – I. – Vol. 69. – P. 101-137.

**2.** *Дорошенко, А.Н.* Термоэлектрические свойства поликристаллических твердых растворов $Bi_{1-x}Sb_x$ в интервале концентраций x = 0 – 0.25 / *А.Н. Дорошенко, Е.И. Рогачева, А.А. Дроздова и др.* // Термоэлектричество. – 2016. – № 4. – С. 25-39.

**3.** *Кучис, Е.В.* Гальваномагнитные эффекты и методы их исследования / *Е.В. Кучис* // М.: Радио и связь. – 1990. – 264 с.

УДК 621

# ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ НЕСЛИТИНЫ

***К. В. ОСТРОВЕРХОВА*[1*]**

[1]*студентка кафедры литейного производства, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: ksusha.kitrum@gmail.com*

В настоящее время одной из основных проблем литейного производства является получение дефектных отливок. Наиболее распространённым дефектом является неслитина, которая представляет собой дефект отливки в виде произвольной формы отверстия или сквозной щели в стенке отливки, образовавшихся вследствие не слияния потоков металла пониженной жидкотекучести при заливке и относится к группе дефектов "Несоответствие по геометрии".

Неслитина характерна для сплавов с широким интервалом кристаллизации и наблюдается обычно в тонких стенках отливок. Эти дефекты легко обнаруживаются при визуальном осмотре отливок.

Целью данной работы является изучение причин возникновения и методов ликвидации неслитины.

Установлено, что основными причинами возникновения неслитины является: низкая температура заливаемого металла; низкая скорость заполнения формы металлом; низкая жидкотекучесть металла, связаны, как правило, с использованием загрязненной шихты; искажение контура формы или смещение стержней при установке их в форму или заливке формы сталью; случайные утонения тела отливки.

Рассмотрено, что основными методами ликвидации неслитины является: сокращение путя движения металла; необходимо при заливке, набирать в ковш металл, который имеет температуру на 50-70 °С больше, чем надо для заливки; требуется повышенные температура и скорость заливки, в среднем на 10-15 % от расчетной; рекомендовано, чтобы температура расплава в процессе заливки должна быть выше температуры нулевой жидкотекучести, при которой поток металла может остановиться; следует располагать тонкостенные части крупногабаритных отливок в нижней части полуформы.

Изучение данного вопроса позволяет сделать вывод, что в настоящее время, неслитина является одним из главных и наиболее распространенных дефектов. Самым актуальным методом ее ликвидации считается повышение температуры и скорости заливки.

УДК 621.777.24

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ВЫТЯЖКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СИЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ФЛАНЕЦ ЗАГОТОВКИ

***В.А. ПЕПЕЛЯЕВ*[1*], *В.Н. ЛЕВЧЕНКО*[2]**

[1] *магистрант кафедры ОМД, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *доцент кафедры ОМД, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: omd.kpi.kharkov@ukr.net*

Методы листовой штамповки используются для изготовления большой номенклатуры деталей разнообразной формы и широкого диапазона размеров. Интенсификация процессов позволяет увеличить степень деформации, уменьшить число операций, необходимых для получения того или иного изделия. Что касается вытяжки, то в наибольшей степени это относится к технологиям штамповки деталей с относительно большой высотой, а также из труднодеформируемых материалов.

Процесс деформации фланца требует значительных энергетических затрат и во многом определяет технологические возможности использования малых коэффициентов вытяжки.

Возможности интенсификации процессов глубокой вытяжки в значительной мере могут быть расширены за счет силового воздействия на наружный край фланца, благодаря которому создается радиальный подпор во фланце заготовки.

На кафедре обработки металлов давлением было разработано новое направление интенсификации процессов глубокой вытяжки. Суть предложенного способа заключается в следующем: на торцевой поверхности плоского фланца вытягиваемой заготовки создается дополнительное давление $\sigma_r^*$, направленное по радиусу к центру заготовки (рис. 1), что приводит к уменьшению максимального растягивающего напряжения $\sigma_{r\max}$ во фланце и тем самым позволяет обеспечить снижение коэффициента вытяжки.

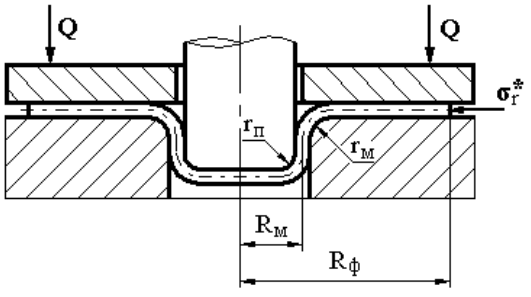
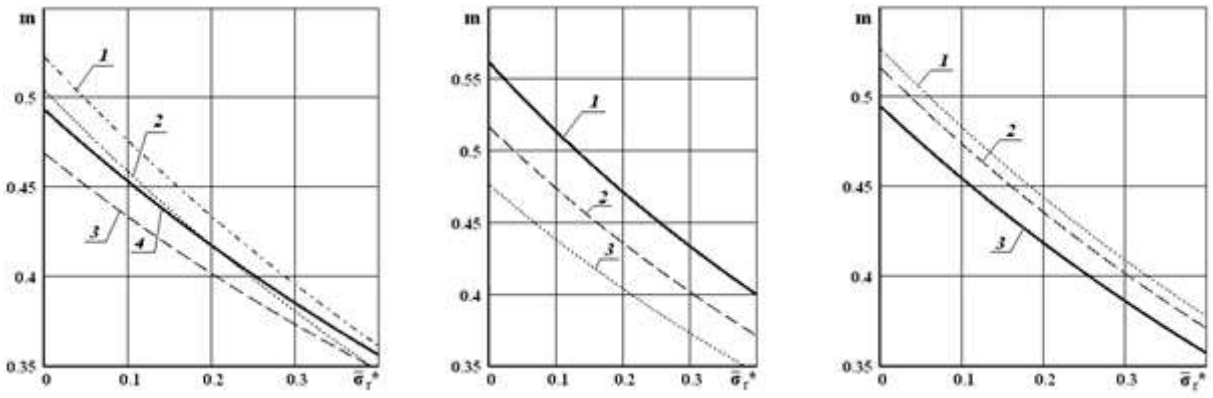



Рис. 1 – Схема процесса вытяжки с дополнительным давлением на фланец

Применяя подход к теоретическому анализу процесса вытяжки, приведенный в работе Е.А. Попова [1], авторы для анализа напряженнодеформированного состояния в процессе вытяжки использовали метод интегрирования уравнения равновесия совместно с уравнением пластичности по гипотезе максимальных касательных напряжений. Расчет предельных коэффициентов вытяжки показывает, что при значениях напряжения $\sigma_r^*$, не превышающих (0,3..0,5) $\sigma_s$, коэффициент вытяжки уменьшается на 20...25% и составляет 0,35...0,37 против 0,47...0,52 при обычной вытяжке, что позволяет получить за один переход детали с большей высотой, а также сократить число переходов при многопереходной вытяжке.

На рис. 2 приведены графики зависимости предельных теоретических коэффициентов вытяжки от дополнительного напряжения $\bar{\sigma}_r^*$, построенные в среде математического пакета Smathstudio с использованием формулы для различных материалов, толщин и радиусов фланцев заготовки. Для всех кривых значения среднего усилия прижима $q = 2$ МПа; радиуса скругления кромки матрицы $r_м = 6t$ и коэффициента трения $\mu = 0{,}15$ приняты исходя из данных, приведенных в справочнике.




а б в

Рис. 2. Графики зависимости предельного коэффициента вытяжки от дополнительного напряжения $\bar{\sigma}_r^*$: *а* – для заготовок из алюминиевого сплава АмГ (***1***), дюрали Д16АТ (***2***), стали 12Х18Н9Т (***3***) и стали 08кп (***4***) при $\bar{t} = 0{,}016$; $\bar{R}_ф = 2{,}0$; *б* – для заготовок из стали 08кп с $\bar{t} = 0{,}006$ (***1***); $\bar{t} = 0{,}01$ (***2***); $\bar{t} = 0{,}03$ (***3***) при $\bar{R}_ф = 2$, *в* – для заготовок из стали 08кп с $\bar{R}_ф = 1{,}6$ (***1***); $\bar{R}_ф = 2{,}0$ (***2***); $\bar{R}_ф = 2{,}2$ (***3***) при $\bar{t} = 0{,}01$.

**Список литературы:**

1. *Попов Е.А*. Основы теории листовой штамповки. – М.: Машиностроение, 1977. – 277 с.

УДК 539.43: 621.64

# СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА ЗАЛИШКОВОЇ МІЦНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ КОРРОЗІЙНО ПОШКОДЖЕННОГО ТРУБОПРОВОДУ

***К.Є. ПОТОПАЛЬСЬКА*[1], *О.О. ЛАРІН*[2]**

[1] *аспірант кафедри ДММ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри ДММ, д-р техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*]*email: ks.potopalskaya@gmail.com*

Трубопроводи є одним з найпопулярніших способів транспортування нафти та газів. Під час тривалої експлуатації пошкодження трубопроводу може виникнути внаслідок накопичення втоми та виникнення корозії на поверхні конструктивних елементів. Це може призвести до утворення тріщин і розгерметизації конструкції. Тому розвиток поверхневих корозійних дефектів слід розглядати у ймовірнісній постановці. Своєчасне діагностування таких пошкоджень може запобігти виникненню аварійно-небезпечних ситуацій, екологічних катастроф та забруднення. Попередження відповідних подій за рахунок вчасного проведення технічного обслуговування та ремонту є вкрай важливою задачею.

У даній роботі проводиться оцінка залишкової міцності пошкодженого коліна трубопроводу на основі статистичної оцінки концентрації напруження та в конструкції з корозійним дефектом, який має випадкові габаритні розміри в залежності від часу експлуатації трубопроводу. За допомогою методу скінчених елементів розроблено параметричну модель, яка має складну тривимірну криволінійну геометрію та об'ємний дефект. З використанням розробленої моделі, було проведено ряд розрахунків для періоду експлуатації трубопроводу від 35до 45 років для різних рівнів навантаження. Для цього виконано статичний розрахунок для коліна трубопроводу з відповідними розмірами пошкодження та з навантаженням, яке лінійно змінюється. Цей розрахунок повторюється принаймні 150 разів з утворенням різних розмірів дефектів, які ймовірно можуть виникнути при експлуатації трубопроводу для відповідного віку.

Для обробки отриманих статистичних даних були сформовані гістограми еквівалентних напружень, які в свою чергу були апроксимовані ортогональним рядом Лагера [1]. На даному етапі, використовуючи отримані імовірнісні параметри, визначається функція щільності ймовірності еквівалентних напружень. На основі отриманих числових залежностей, проводиться оцінка імовірності відмови пошкодженої частини трубопроводу, яка є як функцією часу та внутрішнього тиску.

**Список літератури:**

**1**. Т*ихонов, В.И.* Статистическая радиотехника/ *В.И.* Москва "РАДИО И СВЯЗЬ". – 1982. С. 624.

УДК 669

# ІНЖЕНЕРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГНОЗУЄМИХ СТРУКТУР ПЕРЕРІЗІВ ВИЛИВКА БЛОК-КАРТЕРА ЦИЛІНДРІВ

***Л. О. САЛТИКОВ*[1*], *О. В. АКІМОВ*[2]**

[1] *магістрант кафедри ливарного виробництва, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *завідуючий кафедри ливарного виробництва, проф., НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: your@email.com*

Більшість литих деталей для дизелів транспортного та спеціального призначення виготовляється методом лиття, при проектуванні якого, в основу повинні бути закладені технологічні аспекти виготовлення, а саме враховані різні ливарні дефекти. Дані дефекти виникають через відсутність методів та інструментарію для здійснення впливу на технологічні режими виробництва. У конструкторської документації і в ТУ, як правило, обумовлені розміри і кількість різних ливарних дефектів, які не допускаються в деталі, а отже, такі дефекти впливають на її якість і надійність.

Основною частиною розглянутого дизеля є виливка блок-картера, від якості якої залежатимуть необхідні характеристики, закладені на стадії проектування. Вимоги до якості і надійності литих деталей ДВЗ закладаються і виконуються, згідно з технічними умовами, на стадії виробництва при використанні методик визначення технологічних дефектів

Технологічний аналіз є обов'язковим елементом етапу проектування деталі, так як дозволяє на етапі проектування передбачити можливі помилки технологічного процесу виготовлення виливків. Подібні помилки можуть привести до функціональних відмов при експлуатації двигунів. Саме тому на разі актуальна проблема проектування прогнозуємих структур перерізів виливка блок-картера циліндрів.

Метою даної роботи є дослідження та вдосконалення гідродинамічних процесів заливки та кристалізації виливки блок-картера циліндрів, з використанням інженерного моделювання, на прикладі автомобільного дизеля 4ДТНА1.

Для досягнення поставленої мети були вивчені процеси виготовлення литих корпусних деталей з використанням принципів CALS, створено за допомогою таких програмних пакетів як NovaFlow і SolidWorks, 3D-модель блок-картера циліндрів з ливарно-живильною системою, проведено комп'ютерно-інтегроване моделювання ливарних процесів виробництва литого блок-картера, проаналізовано характер заповнення форми металом, фазового переходу і розташування ливарних дефектів, побудовано математичні моделі фазового переходу, процесу заливки.

УДК 539.3

# ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ДОМРЕ ВО ВРЕМЯ ИГРЫ НА НЕЙ

***О.И. СУХАНОВА*[1*], *А.А. ВОДКА*[2]**

[1] *магистрант кафедры динамики и прочности машин, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[2] *доцент кафедры динамики и прочности машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

[*] *email: olechka.sukh@gmail.com*

В настоящее время исследование музыкальных инструментов является актуальной темой, так как эмоциональный мир человека невозможно представить без музыки. Глубина воздействия музыки зависит не только от исполнительского мастерства, но и от качества звучания музыкальных инструментов, их функциональных возможностей. Важно исследовать, как конструкция влияет на качество звука. Домра является русским, украинским и белорусским струнным щипковым музыкальным инструментом, корпус которого имеет полусферическую форму. Звук струн производится при помощи медиатора. Домра используется для сольного исполнительства (домра малая, прима), в составе ансамблей и оркестров русских и украинских народных инструментов.

В работе были исследованы колебания струн и корпуса домры методом конечных элементов с помощью современного программного комплекса ANSYS. Целью работы было изучение динамических процессов возникающих в домре, нахождение частот и форм колебаний струн и корпуса построенной модели с помощью модулей ANSYS.

Первым этапом работы рассматривалась модель домры без струн. Был выполнен анализ расчета собственных частот и форм колебаний. Выполненное решение дало наглядные результаты состояния модели при заданной нагрузке и граничных условиях. Вторым этапом рассматривалась модель домры со струнами. Выполненный модальный анализ, дал возможность получить собственные частоты и формы колебаний струн и корпуса домры. Была показана взаимосвязь полученных частот соответствующим нотам. Каждая частота являлась звуком, который соответствовал определенной ноте на языке музыки. Полученные данные были приведены в таблице соответствий частот струн нотам.

**Список литературы:**

**1.** *Бабаков И.М. Теория колебаний / И.М. Бабаков. – М: Дрофа, 2004. – 591 с.*

**2.** *Прокопенко Н. Устройство, хранение и ремонт народных музыкальных инструментов / Н. Прокопенко – М.: Музыка, 1977. – 104 с.*

**3.** *Чигарев А.В., Кравчук А.С., Смалюк А.Ф. ANSYS для инженеров: справочное пособие / А.В. Чигарев, А.С. Кравчук, А.Ф. Смалюк – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.*

УДК 621.73

# МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИДАВЛЮВАННЯ ЗАГОТОВОК ДЛЯ ПЛУНЖЕРІВ НАСОСІВ МЕТОДОМ СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

***М.М. ТАРАСОВ*[1*], *Є.В. ЛАКТІОНОВ*[1*], *В.М. ЛЕВЧЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри ОМТ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *доцент кафедри ОМТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: omt.khpi.kharkiv@gmail.com*

Виготовлення деталей гідромашин методом різання є вельми неефективною і матеріаломісткою технологією. Так, наприклад, при виготовленні плунжерів насосів різанням коефіцієнт використання металу не перевищує 0,5. У зв'язку з цим актуальним завданням є розробка більш ефективної технології виготовлення таких трудомістких і металомістких деталей, як плунжери, втулки і стакани аксіально-плунжерних насосів. Одним з найбільш перспективних процесів виготовлення вищезазначених деталей є холодне видавлювання.

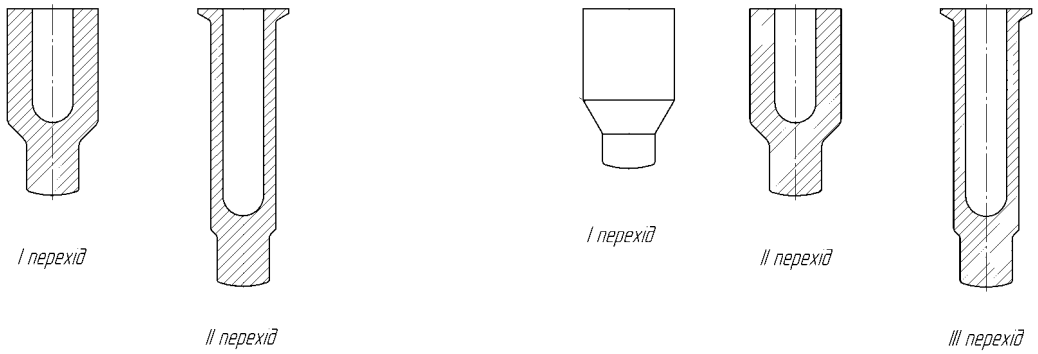
Холодне видавлювання має ряд переваг – це високопродуктивний процес, практично відсутні втрати металу, забезпечується точність виготовлення, при якій для остаточної обробки потрібні в основному фінішні операції (шліфування, полірування), а завдяки зміцненню металу в багатьох випадках вдається відмовитися від такої трудомісткої операції, як термообробка.

Технологічні процеси холодного видавлювання деталей простої форми (стаканів, втулок, стрижнів з потовщенням і т.п.) досить широко застосовуються в промисловості та рекомендації щодо їх розробки наведені в спеціальній літературі [1, 2].

У даній роботі розглянуто два варіанти технології отримання заготовки плунжера методами холодного об'ємного штампування: видавлювання за два переходи і видавлювання за три переходи.

Моделювання процесів за обома технологіями проводили методом скінчених елементів. Використовували заготовку циліндричної форми з висотою і діаметром 40 мм, матеріал – сталь 18ХГТ.

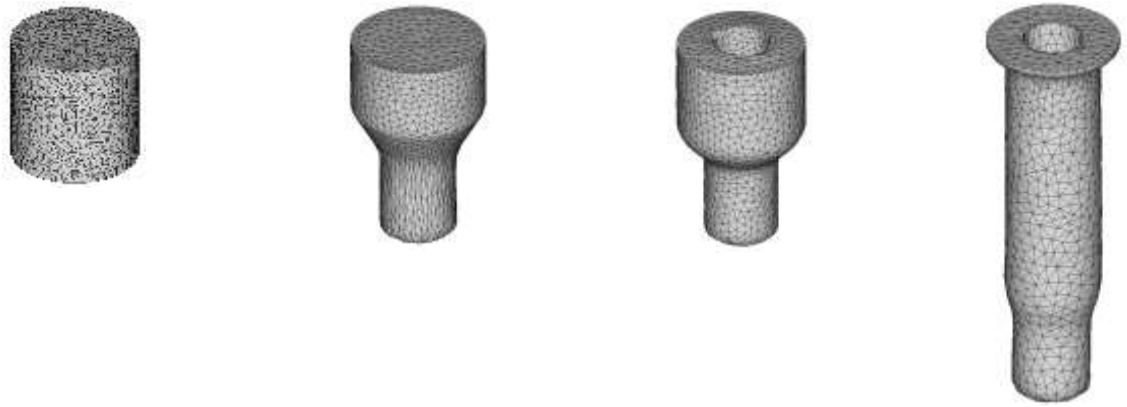
Для першого варіанту технології (рис. 1, *а*) моделювали операції комбінованого видавлювання (на цій операції поєднується пряме і зворотне видавлювання) і прямого видавлювання. На першому переході спочатку видавлюють порожнину напівсферичним пунсоном, а потім прямим видавлюванням редукується кінець плунжера під сферичну головку. Розрахунки і раніше проведені експериментальні дослідження показали, що за умовами силового режиму перший перехід є найбільш важким і навантаження на пуансон досягає 2400...2500 МПа. Тому стійкість інструменту буде вельми низькою.




*а* *б*

Рис. 1 – Схеми переходів отримання заготовок плунжерів:
*а* – за два переходи; *б* – за три переходи

Для зниження навантажень на пуансон запропоновано використовувати технологічний процес з трьома переходами (рис. 1, *б*): пряме видавлювання кінцевій частині плунжера під сферичну головку, видавлювання порожнини та пряме видавлювання з отриманням стінки з необхідною товщиною. Аналіз формозміни за результатами моделювання методом скінчених елементів показав можливість видавлювання заготовки для корпусу плунжера за три переходи (рис. 2).



*а* *б* *в* *г*

Рис. 2 – Формозміна заготовки для плунжерів при штампуванні за три операції:
*а* – вихідна заготовка; *б* – перший перехід; *в* – другий перехід; *г* – третій перехід

В результаті розрахунків методом скінчених елементів процесів холодного видавлювання заготовок плунжерів визначено зусилля, напружено-деформований стан і ступінь використання ресурсу пластичності, що дозволяє розробити конструкцію штампового оснащення і вибрати обладнання для виготовлення даних деталей.

**Список літератури:**

**1**. *Евстратов, В. А.* Основы выдавливания и конструирования штампов. / *В. А. Евстратов*. – Х.: Вища шк., 1987. – 144 с.

**2**. *Евстратов, В. А.* Оптимизация технологических процессов и конструкций штампов для холодного и полугорячего выдавливания. Методические рекомендации. / *В. А. Евстратов, О. М. Иванов, В. И. Кузьменко [и др.]*. – М.: ВНИИТЭМР, 1989. – 192 с.

УДК 621.73

# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ХОЛОДНОГО ВИДАВЛЮВАННЯ ГАЙКИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ДЛЯ АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ

***М.М. ТАРАСОВ*[1*], *Є.В. ЛАКТІОНОВ*[1*], *В.І. КУЗЬМЕНКО*[2]**

[1] *магістрант кафедри ОМТ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[2] *професор кафедри ОМТ, канд. техн. Наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
[*] *email: jackasss95@gmail.com*

Исходными данными для тезисов были выбраны несколько вариантов изготовления детали «Гайка» [1]. Все варианты представлены на рис. 1.

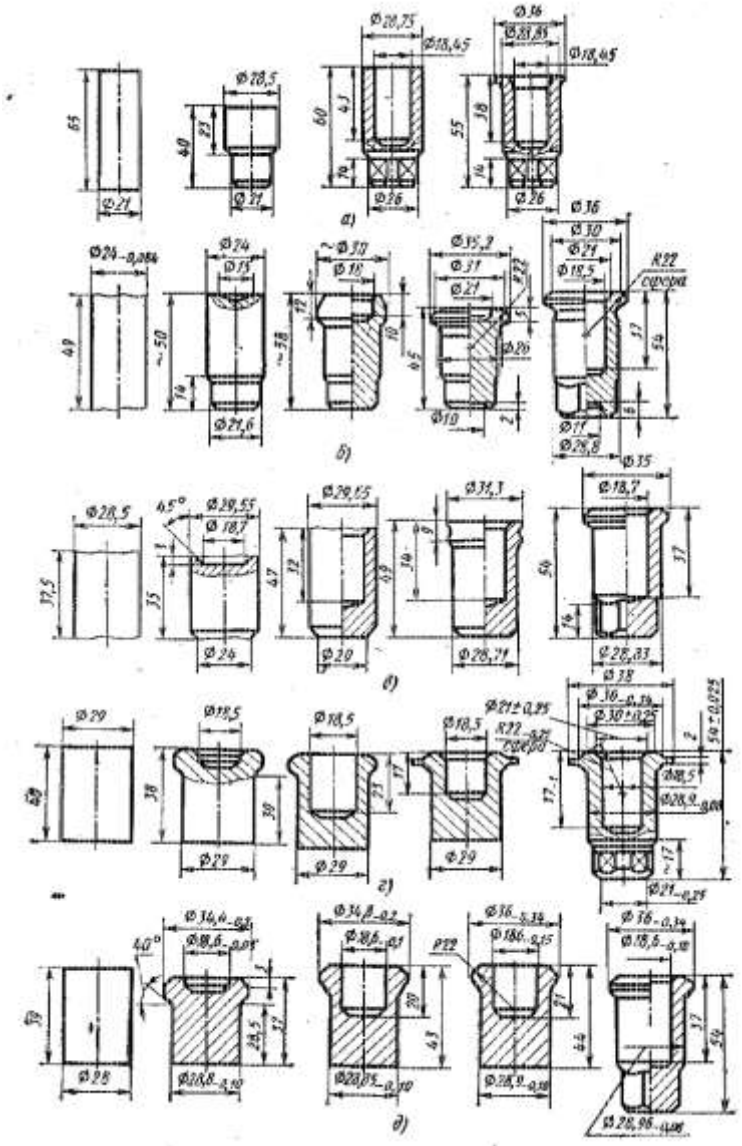


Рис. 1 – Основные варианты формоизменения при штамповке ступенчатой полой детали типа колпачковой гайки

Был выбран пятый вариант (рис. 1, д) изготовления гайки, т. к. остальные варианты имеют ряд недостатков: образование заусенца, последующая механическая обработка детали. Пятый вариант самый оптимальный, т. к. не имеет заусенцев и не требует дальнейшей обработки поверхности. Согласно предлагаемой технологии в первом переходе осуществляется калибровка заготовки с образованием наметки и набором металла во фланец. Образование наметки создает благоприятные условия для дальнейшего обратного выдавливания за счет сокращения эксцентриситета приложения нагрузки на пуансон. Предварительный набор металла для образования фланца позволяет на 5-7 мм уменьшить длину пуансона для обратного выдавливания, что практически уменьшает *l/d* с 2,6-2,7 до 2,1-2,2.

Во втором переходе обратным выдавливанием получается полость, равная по глубине примерно половине заданной. Это улучшает условия работы пуансона для окончательного выдавливания, и упрощает требования к нагрузочной кривой оборудования. Для того чтобы при выдавливании во втором переходе не мог образоваться наплыв на внешней поверхности фланца, уровень установки нижнего пуансона во втором переходе ниже (на 1 мм), чем в первом.

В третьем переходе происходит калибровка фланца без образования заусенца. Размеры (и допуски на них) фланца, получаемого в первом переходе, обеспечивают выдавливание излишков металла в цилиндрическую полость матрицы, которая служит, таким образом компенсатором. Образование фланца без заусенца основано на соотношении сопротивления металла по выдавливанию в заусенец и реактивных сил трения, препятствующих прямому выдавливанию металла в зазор между цилиндрической поверхностью полости матрицы и оправкой. Между нижним пуансоном (выталкивателем) и торцом заготовки в конечный момент штамповки в третьем переходе должен иметься некоторый зазор (~1:2 мм).

В четвертом переходе комбинированным выдавливанием оформляется хвостовая часть детали и полость на полную заданную глубину. Как показали испытания, при изготовлении детали из стали марок 10 и 20 промежуточного отжига и фосфатирования не требуется.

Во всех переходах на заготовке имеется цилиндрическая часть, обеспечивающая простоту конструкции и надежность работы устройств для переноса заготовки с позиции на позицию в многопозиционном штампе.

В результате расчетов методом конечных елементов процессов холодного выдавливания заготовок типа колпачковой гайки определенно усилие и напружено-деформируемое состояние, что позволяет разработать конструкцию штамповой оснастки и выбрать оборудование для изготовления данных деталей.

**Список літератури:**

**1**. *Евстратов, В. А.* Основы выдавливания и конструирования штампов. / *В. А. Евстратов*. – Х.: Вища шк., 1987. – 144 с.

УДК 621.74.045

# ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОРОБЛЕНИЯ И СПОСОБЫ ЕГО УСТРАНЕНИЯ

***А.В. УЛЬЯНКО*[1*]**

[1]*студентка кафедры литейное производство, НТУ «ХПІ», Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: alex.ulianko@gmail.com*

Среди проблем, связанных с отливками, пристальное внимание исследователей привлекает вопрос о дефектах, образующихся в отливках. Одним из распространенных дефектов отливок является коробление. Рассматриваемый дефект представляет собой искажение геометрии отливки, в результате действия напряжений, которые возникают при охлаждении отливок в форме, в следствии неправильного затвердевания отдельных частей отливки, а также возникает из-за недостаточной податливости формы и стержней при усадке отливки в процессе затвердевания.

Целью данной работы является раскрытие проблем возникновения коробления и методов его устранения.

Рассмотрение вопроса показало, что во избежание коробления необходимо добиваться меньшей разностенности отливки. Для охлаждения больших частей отливки необходимо применять холодильники. Установлено, что коробление может появляться в различных формах: в виде вогнутости или выпуклости на плоских поверхностях отливок. В каждой затвердевшей и полностью остывшей отливке внутренние напряжения уравновешены. При этом слои детали или упруго растянуты, или сжаты. В процессе механической обработки с отливки удаляют слои металла, в которых имелись остаточные напряжения. Таким образом равновесие остаточных напряжений в отливке нарушается, начинается их перераспределение до наступление нового равновесия. В результате происходит коробление отливки. Таким образом в процессе обработки деталь изогнется так, что верхняя обработанная ее грань станет вогнутой, а необработанная - выпуклой. При дальнейшей обработке верхней плоскости деталь еще больше изогнется, поскольку система всегда стремится к равновесию Значительное влияние на величину коробления отливок оказывают фазовые превращения, сопровождаемые увеличением объема.

Для исправления данного дефекта проводят правку. Отливка подвергается механическому воздействию, т.е. ее пластически деформируют на прессах или молотками. Таким образом восстанавливается необходимая геометрия. Правка проводится как в холодном, так и в нагретом состоянии. Выбор способа зависит от величины прогиба, размеров и материала.

Изучение данного вопроса позволяет сделать вывод, что наиболее распространенным методом исправления данного дефекта является механическая обработка.

УДК 621.74

# РАСЧЕТ И ПРИМЕНЕНИЕ ПРИБЫЛЕ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ОТЛИВОК С МАССИВНЫМИ УЗЛАМИ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

***А. И. ШАМРАЙ*** [1*], ***Д. В. МАРИНЕНКО*** [2]

[1] *магистрант кафедры литейного производства, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *аспирант кафедры литейного производства, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *email: Motorsportx8@gmail.com*

Литье – это заготовительный этап производства, и большинство получаемых отливок подвергаются механической обработке. Для изготовления элементов крепления или усиления конструкций, на стенки отливок добавляются массивные узлы, который в последствии обрабатываются. Поэтому разработка и оптимизация способа получения качественных отливок с массивными узлами является актуальной задачей литейного производства.

Целью работы является оптимизация расчета конструкции прибылей и холодильников для получения качественных отливок.

Проанализировав основные виды брака в массивных узлах и на границе с ними, был выявлены основные факторы, влияющие на их появление. Самым распространенным и универсальным способом решения большинства проблем оказалось примените холодильников и прибылей, а также их комбинация.

В работе рассмотрены основные типы прибылей и места их подводвода, определено их среднее КПД, описаны индивидуальные случаи и рекомендации применения каждого типа, представлены варианты расчета прибылей.

Для проверки правильности выбранного типа прибыли, размеров, формы и место установки, было выполнено компьютерное моделирование заливки и кристаллизации отливки с помощью программного пакета LVMFlow. По результатам моделирования были проанализированы температурные поля при использовании разных прибылей.

Также предложены дополнительные способы влияния на качество заполнения и условия кристаллизации массивных узлов: положение их в форме; температура заливки; применении противопригарных красок; формовочные смеси с разными свойствами; конструктивное увеличение радиусов по границе узла и уменьшение разностенности, если такое является возможным.

Поэтому правильно питание отливки способствует уменьшению дефектов отливки, снижению остаточных напряжений, уменьшение воздействия на форму и сохранение правильной геометрии.

Таким образом, данные полученные в ходе работы позволят оптимизировать процесс выбора технологических и конструктивных параметров создания отливки с массивными элементами из нержавеющей стали.

УДК 621

# МЕТОДОЛОГИЯ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОРОТКОЗАМКНУТОГО ЛИТОГО РОТОРА ДЛЯ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

***М.В. ШВЕЦ*[1*], *О.А. ЧИБИЧИК*[2]**

[1] *магистрант кафедры литейного производства, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *старший преподаватель кафедры литейного производства, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: shvecjr@gmail.com*

Производство электрооборудования в Украине занимает одно из ведущих мест. Особое внимание уделяется изготовлению двигателей серии АД поскольку они являются наиболее распространенными электрическими машинами. Такое широкое применение они получили благодаря своей конструктивной простоте, сравнительно низкой стоимости и эксплуатационной надежности.

В последнее время к эксплуатационным характеристикам асинхронных двигателей предъявляются более высокие требования, которые заставляют работать над усовершенствованием, модернизацией и повышения качества выпускаемой продукции.

Основным показателем работы любого электродвигателя является электропроводность. В современных асинхронных короткозамкнутых электродвигателях мощностью до 400 кВт главным способом изготовления обмотки ротора является ее заливка алюминием. В ходе работы установлено, что единственной причиной способной влиять на электропроводность является некачественная заливка «беличьей клетки», которая значительно ухудшает эксплуатационные характеристики и снижает надежность роторной обмотки.

В результате заливки могут возникать такие литейные дефекты как недоливы, спаи, газовые раковины в стержнях и короткозамкнутых кольцах, пористость, утонение и обрыв стержней «беличьей клетки» и т.д. Проблема такого большого количества брака связана со сложными условиями кристаллизации алюминия «беличьей клетки», которые приводят к образованию внутренних дефектов и удовлетворительному заполнению пазов ротора.

Оценивая основные факторы, воздействующие на процесс заливки «беличьей клетки» установлено, что на качество заполнения оказывают влияние следующие причины: способ заливки, температура нагрева кокилей, сечение паза, температура металла, скорость заливки, высота ротора, качество шихтовки пакета, конструкция литейной формы.

УДК 621.74

# МЕТОДЫ ВВОДА ДОБАВОК В ХОЛОДНОТВЕРДЕЮЩИЕ СМЕСИ НА ЖИДКОМ СТЕКЛЕ

***В.В. ЮРЧЕНКО*[1*], *О.И. ПОНОМАРЕНКО*[2], *Т.В. БЕРЛИЗЕВА*[3]**

[1] *магистрант кафедры литейного производства, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *професор кафедры литейного производства, д.т.н., НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[3] *асистент кафедры литейного производства, к.т.н., НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: iwwwi2015@gmail.com*

Одним из прогрессивных способов является процесс изготовления стержней и форм на жидком стекле (ЖС), а технологии их получения применяются на многих предприятиях. Однако основным недостатком технологий на ЖС является плохая выбиваемость стержней из отливок и отливок из форм. Процесс выбивки является наиболее тяжелой по своим санитарно-гигиеническим условиям операцией из всего цикла изготовления отливок. Поэтому реализация преимуществ смесей на жидком стекле не возможна без существенного улучшения их выбиваемости.

Для улучшения выбиваемости применяют различные модификаторы жидкого стекла или ввод разупрочняющих добавок в смесь. К модификаторам ЖС относятся добавки неорганической или органической природы, способные растворяться в нем с образованием растворов, стабильно сохраняющих свое агрегатное состояние при нормальных условиях в течение технологически необходимого времени. Добавки по месту ввода в смесь также могут быть органическими и неорганическими. Большинство добавок, улучшающих выбиваемость, снижают прочность жидкостекольных смесей. Поэтому часто комбинируют добавки, чтобы достичь необходимые технологические свойства формовочных смесей.

Для определения наиболее эффективного способа получения качественных смесей в работе предложено использовать несколько составов смесей. В первом случае использовали в качестве наполнителя кварцевый песок марки $2К_1О_102$ по ГОСТ 2138-91, в качестве связующего – модифицированное жидкое стекло и триацетин в качестве эфирного отвердителя. В качестве модификатора жидкого стекла использовали гексаметафосфат натрия (ГМФН). Во втором случае качестве связующего использовали обычное натриевое жидкое стекло с модулем 2,36 и плотностью 1,47 г/см$^3$, в качестве эфирного отвердителя – специальную жидкую добавку, в которую входит триацетин с фурфуриловым спиртом в соотношении 1:1.

Смесь готовили следующим образом: на 100 мас. % песка брали 3 мас. % полученного жидкого стекла. Сначала вводили отвердитель и перемешивали смесь в течении 3 мин., затем добавляли жидкое стекло и перемешивали еще 2 минуты. Анализ полученных данных показал, что смеси со специальной жидкой добавкой, в которую входит триацетин с фурфуриловым спиртом, обладают лучшими прочностными характеристикам в сравнении со смесями с модифицированным жидким стеклом.

УДК 621.74

# СПОСОБЫ ПОДВОДА ЛИТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ РАЗНОСТЕННЫХ СТАЛЬНЫХ ОТЛИВОК

***И. С. ЮСУБОВ***[1*]***, Д. В. МАРИНЕНКО***[2]

[1] *магистрант кафедры литейного производства, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[2] *аспирант кафедры литейного производства, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*] *литейного производства, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*
[*]*email: prostooelementary@gmail.com*

С усовершенствованием возможностей компьютерного проектирования, сложность корпусных элементов непрерывно возрастает. Поскольку углы в отливке всегда представляют собой потенциальное место для трещины или остаточных напряжений, то разностенность в корпусных отливках только усложняет процесс получение целостного корпуса, а так как в некоторых случаях сварка попросту не допустима, получение корпуса в литье есть единственный возможный способ. Поэтому исследования процесса подвода металла в форму является актуальной задачей для литейного производства.

Целью работы является рассмотрение всех возможных вариантов запитки корпусной отливки и выбрать наиболее оптимальный и экономичный из них.

Для этого в работе рассмотрены процессы протекающий в форме, такие как: траектория и скорость заполнения формы; распределение температурных полей; выявление горячих точек. Также проведена оценка и внешних начальных факторов: температура заливки и формы; материал формы.

В ходе работы были рассмотрены вспомогательные методы создания правильного заполнения и кристаллизации отливки, например – добавление к конструкции самого корпуса конструктивных перемычек между сторонами или диагоналями, которые позволяют удержать стенки отливки от прогиба при кристаллизации, а после выбивки они удаляются с поверхности. В массивных узлах можно применять холодильники, чтобы создать направленную кристаллизацию и обеспечить равномерную скорость и время охлаждения тонкой и толстой стенки, что в свою очередь уменьшит напряжения в отливке и снизит вероятность образования холодных и горячих трещин, а также коробления.

Что бы оценить эффективность и правильность выбранных способов питания и рассчитанных параметров литниковой системы, было проведено моделирования процесса литья и кристаллизации отливки при помощи программного пакета LVMFlow. Таким образом в ходе работы были определены самые значимые конструктивные и технологические параметры, которые позволяют получить качественную корпусную отливку. Также описаны случаи применения дополнительных технологических моментов, с помощью которых можно повысить качество получаемой отливки, если того требуют предъявляемые технические требования.

Наукове видання

**XII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів**

**(17–20 квітня 2018 року)**

Матеріали конференції

У трьох частинах

**Частина 1**

Відповідальний за випуск *к.т.н. Авдєєва О.П.*

В авторській редакції

Підп. до друку 11.04.2017 р. Формат 60х84 1/8. Папір офісний. Riso-друк.
Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 11,4. Наклад 300 пр., 1-й з-д 1-42
Зам. № 87. Ціна договірна.

---

Видавець і виготовлювач
Видавничий центр НТУ «ХПІ»
вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3657 від 24.12.2009 р.