

**Збірник наукових матеріалів
XX Міжнародної науково-практичної
інтернет - конференції
*el-conf.com.ua***



«ІННОВАЦІЇ ХХІ СТОЛІТТЯ»

25 травня 2018 року

Частина 7



м. Вінниця

Інновації XXI століття, XX Міжнародна науково-практична інтернет-конференція. – м. Вінниця, 25 травня 2018 року. – Ч. 7, с. 94.

Збірник тез доповідей укладено за матеріалами доповідей XX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інновації XXI століття», 25 травня 2018 року, які оприлюднені на інтернет-сторінці el-conf.com.ua

Адреса оргкомітету:
2018, Україна, м. Вінниця, а/с 5088
e-mail: el-conf@ukr.net

Оргкомітет інтернет-конференції не завжди поділяє думку учасників. У збірнику максимально точно збережена орфографія і пунктуація, які були запропоновані учасниками. Повну відповідальність за достовірну інформацію несуть учасники, їх наукові керівники та рецензенти.

Всі права захищені. При будь-якому використанні матеріалів конференції посилання на джерела є обов'язковим.

ЗМІСТ

Технічні науки

<i>Амброс С.М.</i> РОЗРОБКА ДОДАТКУ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ.....	4
<i>Бабій В.В., Скоробагатько А.В.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ.....	9
<i>Васильєв А.О.</i> РОЛЬ ПРОМИСЛОВОГО ТЕСТУВАННЯ В СУЧАСНІЙ МІКРОЕЛЕКТРОНІЦІ.....	12
<i>Герасимюк С.М.</i> ВИКОРИСТАННЯ РЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ ТА БАЗ ЗНАНЬ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ.....	15
<i>Дрогомерецька Г.В.</i> ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР – КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР БЕЗПЕЧНОЇ ПРАЦІ.....	18
<i>Ибадов Д.Т., Афанасьєва И.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ДАННЫХ.....	24
<i>Льницька Г.А.</i> ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИТУЛКІВ ДЛЯ ТВАРИН.....	29
<i>Касьянова В.В.</i> ВПЛИВ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА АЕРОВОКЗАЛІВ.....	38
<i>Левченко К.А.</i> РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ ГУБНОЇ ПОМАДИ З β -КАРОТИНОМ	44
<i>Лихошерстов Д.О.</i> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ПОЛИВУ.....	48
<i>Оверченко Т.А., Козакевич Н., Кньовець А.</i> ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІНГІБІТОРІВ КОРОЗІЇ МЕТАЛІВ ДЛЯ ВОДООБОРОТНИХ СИСТЕМ В ПРОМИСЛОВОСТІ, ЕНЕРГЕТИЦІ ТА КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	51
<i>Онищенко Н.Г., Самохвалова А.І.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ МОДУЛЬНОГО ПРИСТРОЮ КОМБІНОВАНОГО ТИПУ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД.....	54
<i>Остапенко О.П., Портнов В.М.</i> ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З КОГЕНЕРАЦІЙНО-ТЕПЛОАСОСНОЮ УСТАНОВКОЮ В ТЕПЛОВІЙ СХЕМІ КОТЕЛЬНІ САНАТОРІЮ.....	59
<i>Парадзінський О. О.</i> СИСТЕМА КЕРУВАННЯ КЛІМАТОМ У ТЕПЛИЦЯХ.....	65
<i>Редькін А.В.</i> ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОБРОБКИ ТИТАНОВИХ СПЛАВІВ.....	68
<i>Савчук А.Л.</i> РОЗВИТОК МАТЕМАТИКИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ.....	72
<i>Скопець О.М.</i> «РОЗУМНИЙ» ГОДИННИК.....	74
<i>Соколовський В.В.</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ КВАЛІМЕТРІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ В СИСТЕМАХ ДИСТАЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	77
<i>Тяпко М.П.</i> НАЛАГОДЖУВАЛЬНИЙ СТЕНД НА БАЗІ ЯДРА ARM CORTEX-M.....	82
<i>Хапченко О.В.</i> РОЗУМНЕ ОСВІТЛЕННЯ.....	85
<i>Churyna O. V.</i> CONSTRUCTION AND ANALYSIS OF MATRIX QUALITY TERRITORIES IN KHARKIV REGION.....	90

РОЗРОБКА ДОДАТКУ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Амброс С.М.

студент теплоенергетичного факультету

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут ім.Ігоря Сікорського»*

м.Київ, Україна

При сучасному розвитку побутової електроніки люди намагаються забезпечити собі комфортне існування у житлових приміщеннях. Та сьогодні, в час активних підвищень тарифів на комунальні послуги актуальним є вирішення задачі раціонального використання електроенергії та збереження бюджетів родини. Намагаючись зекономити, люди встановлюють дво- та тризонні лічильники, відповідно до яких ціна на електроенергію за нічним тарифом вдвічі менша ніж за денним. Оскільки в активному житті сучасних громадян не завжди є час відслідковувати та підраховувати вартість витраченої електроенергії, аналізувати як енерговикористання можна було б оптимізувати, актуальною є задача створення системи аналізування та моніторингу споживання електричної енергії. Користувачем системи може бути власник системи «Розумний дім».

Основа програми моніторингу споживання енергії в будинку полягає в можливості комунікації домашніх з додатком, який з'єднується з сервером, де проводиться збір та обробка інформації по споживанню енергії різними пристроями, та аналізує споживання енергії вцілому, підраховує загальну вартість використаної електроенергії відповідно до тарифів, а також надає поради щодо можливості більш раціонального використання енергії.

На теперішній момент існують системи для мобільної платформи Android схожі до даної. Наприклад, програма Electrical Cost [1] підраховує енергоспоживання приладів і виводить ціну на електроенергію за різний

термін(день, місяць, рік). Програма EvoEnergy - Electricity Cost Calculator Free запитує в користувача, яку потужність має прилад, скільки він пропрацював і відповідно да даних враховує вартість спожитої електроенергії.

Споживання електроенергії будинком піддається коливанням, які залежать від того, скільки людей у ньому мешкає, як часто вони перебувають вдома і якими електричними пристроями користуються.

Аналогічно сучасним системам виду «розумний дім» прилади можуть бути під'єднані до комп'ютерної мережі, що дозволяє керувати ними за допомогою ПК (рисунок 1). Вхідними даними в програмі є дані щодо енергоспоживання приладів, а саме скільки часу вони працювали та скільки кВт енергії було спожито, дані за попередній день споживання електроенергії. Вихідними даними є графіки енергоспоживання, сумарна енергія за день, вартість спожитої електроенергії, інформація про роботу приладів та поради, коли їх можна було б увімкнути для більш раціонального використання електроенергії з точки зору ціни, а також порівняння даних енергоспоживання з даними попереднього дня.

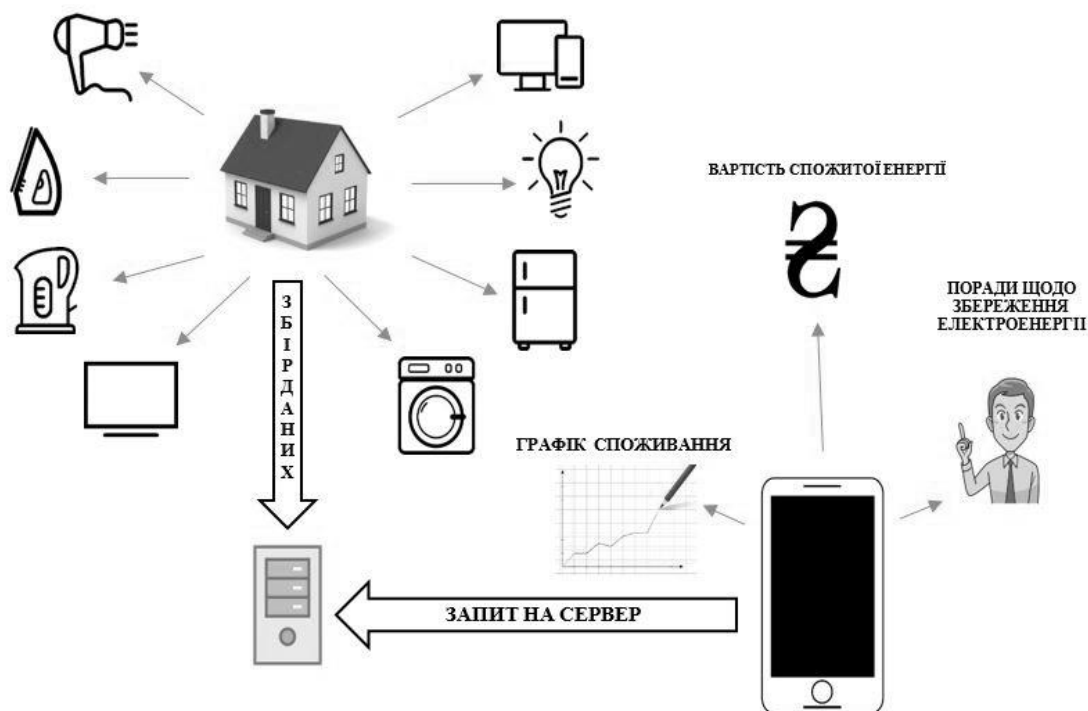


Рисунок 1 – Схема збору даних до системи

В розробленій програмі, в порівнянні з іншими системами, існує можливість вибору конкретного приладу(рисунок2) та отримання інформації щодо енергоспоживання. На екрані – «Прилади в будинку» перед користувачем розташовано зображення приладів(які завантажуються відповідно до наявних у будинку), після цього користувач може обрати один або декілька приладів, для отримання більше детальної інформації. Після того як прилад було обрано, на екрані «Аналіз енергоспоживання» оновлюється графік енергоспоживання(рисунок 2), на якому стовпчастими діаграмами зображено споживання електроенергії в певний час доби, а лінійним графіком червоного кольору відображено пікове навантаження за даний день.



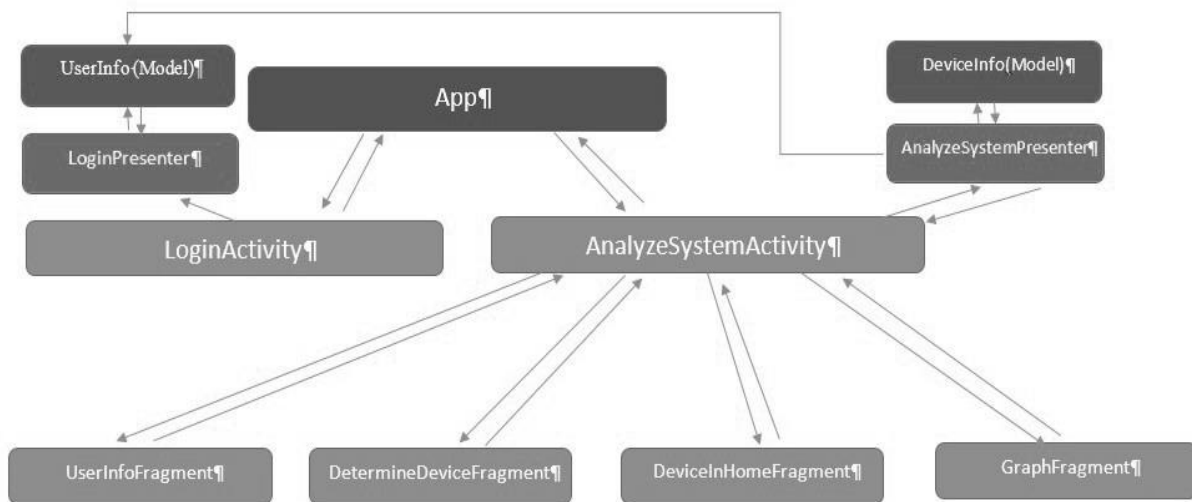
Рисунок 2 – Приклади роботи мобільного додатку

Додаток було розроблено для мобільної платформи Android, тому архітектура програми побудована відповідно до шаблону проектування MVP (Model-View-Presenter), що відділяє дані, візуальне відображення та поведінку обробки подій у різні класи, а саме: Модель(Model), Представлення (View) та Пред'явник (Presenter).

Модель являє собою клас для визначення даних, які будуть відображатися або над якими будуть проводитися інші дії у інтерфейсі користувача.

Клас Представлення управляє елементами на сторінці, та направляє події до класу Пред'явника.

Пред'явник містить логіку реагування на події, оновлює Модель (бізнес-логіки і даних з програми) і, в свою чергу, маніпулює станом Представлення.



Рис

унок 3 – Архітектура додатку

Пояснення до схеми:

- Клас App – Application - відповідає за роботу програми, містить загальні дані, які можуть бути не обхідні з будь-якої точки роботи програми.
- LoginActivity, AnalyzeSystemActivity, UserInfoFragment і тд.– це головні компоненти View – Activity and Fragment – власне сам екран який відображається користувачу.
- UserInfo, DeviceInfo (Model) модель- інформація – зберігається інформація щодо користувача та приладів

- LoginPresenter, AnalyzeSystemPresenter- посередник між View та Model, виконує основну логіку програми.

Користувач бачить перед собою екрани,(View). Коли відбувається якась подія - View звертається до Presenter, який містить основну логіку програми. Якщо необхідні певні дані, Presenter бере їх з Model, а потім викликає наступний метод View який виводить необхідну інформацію користувачеві.

В ході роботи системи було вирішено наступні задачі:

- генерування інформації щодо енергоспоживання приладів, а саме час роботи та енергія, в певний день;
- підрахунок енергоспоживання за день відповідно до різноманітних приладів в будинку та час їх роботи;
- вирахування ціни за спожиту електроенергію в відповідності до двозонного лічильника [3];
- побудова графіків споживання електроенергії за конкретним приладом та за усіма приладами в будинку;
- аналіз споживання електроенергії, підрахунок загального часу та годинної зони в яку використовувався прилад;
- підрахунок вартості спожитої електроенергії та порівняння її з даними попереднього дня.

Таким чином, розроблена система дозволить користувачу відслідкувати та оптимізувати енергоспоживання його будинку. Система виводить не просто «сухі» цифри, вона показує статистику споживання у таблицях та діаграмах. Ведення статистики споживання всіх ресурсів будинку дозволяє проаналізувати та спланувати більш ефективне використання електроенергії.

Література:

1. Changing Utility Cost Pathways amid Rising Deployment of Distributed Energy Resources [Електронний ресурс] // EPRI Customer Assistance Center (CAC). - 2016. Режим доступу до ресурсу: <https://www.epri.com/#/pages/product/3002008211/>

2. Evo Energy - Electricity Consumption Cost Calculator Product description [Електронний ресурс] // – Режим доступу до ресурсу: <http://www.mycafecup.com/evowallet/>

3. Нові тарифи на «світло». Скільки доведеться платити за електроенергію з 1 березня Главком. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://glavcom.ua/publications/novi-tarifi-na-svitlo-skilki-dovedetsya-platiti-za-elektroenergiyu-z-1-veresnya-370083.html>.

УДК 007.52

Технічні науки

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ

Бабій В.В.,

Старший викладач кафедри землеустрою та кадастру

Національний авіаційний університет

м. Київ, Україна

Скоробагатько А.В.,

студентка кафедри землеустрою та кадастру

Національний авіаційний університет

м. Київ, Україна

Земля є основою для будь-якої діяльності. Вона може виступати як просторовий базис, бути засобом праці в сільському господарстві, де процес виробництва багато в чому залежить від родючості. Останнім часом спостерігається знищення ґрунтів в результаті господарської діяльності людини. Тому одним із першочергових завдань є організація моніторингу земельних ресурсів і оцінки змін їх стану під впливом антропогенних і природних чинників.

В загальному моніторинг земель являє собою систему спостережень, оцінки і прогнозувань, спрямованих на отримання достовірної інформації про

стан земель, їх кількісну і якісну характеристику, їх використання та про стан родючості ґрунтів. Об'єктами державного моніторингу земель є всі без винятку землі в Україні. Державний моніторинг земель є частиною державного моніторингу навколишнього середовища.

Актуальність державного моніторингу земель обумовлена, зокрема, тим, що рівень екологічно допустимого впливу на землю в низці регіонів країни значно перевищено, в зв'язку з чим виникла реальна загроза повного виснаження і забруднення земель.

У зв'язку з цим все більш актуальним стає питання освоєння нових засобів обробки і аналізу просторової інформації, методів оперативного вирішення завдань управління, оцінки і контролю динамічно змінюваної інформації. Ефективним вирішенням цієї проблеми може стати застосування геоінформаційних систем.

Геоінформаційні системи призначені для збору, зберігання, аналізу та графічної візуалізації просторових даних і пов'язаної з ними інформації про представлених в ГІС об'єктах. Іншими словами, це інструменти, що дозволяють користувачам шукати, аналізувати і редагувати цифрові карти, а також додаткову інформацію про об'єкти.

Головною перевагою ГІС є найбільш природне для людини уявлення як власне просторової інформації, так і будь-якої іншої інформації, яка причетна до об'єктів, розташованих в просторі (так званої атрибутивної інформації). Способи подання атрибутивної інформації різні: це може бути числове значення, таблиця з бази даних про характеристики об'єкта і т.д.

При спостереженні за використанням земель використовують інформацію на основі даних дистанційного зондування Землі, або ж фотоінформацію отриману з безпілотних літальних апаратів, які поступово наздогнали дистанційне зондування за якістю, та є більш зручними для моніторингу невеликих територій.

Дистанційне зондування - це фіксація поверхні землі за допомогою фотографічної, радіолокаційної та іншої спеціальної апаратури, які охоплюють

великі території і дозволяють в короткий термін вивчити місцевість з високою детальністю. Та все ж, інформація отримана способом дистанційного зондування не завжди дозволяє в повному обсязі проаналізувати і оцінити стан сільськогосподарських угідь і проконтролювати процес посіву та збирання врожаю. Найбільш рентабельним і ефективним в даному випадку є здійснення аерофото і відеозйомки за допомогою безпілотних літальних апаратів.

При проведенні моніторингу земель, ГІС-технології використовуються для створення карт, даними для яких є результати обробки матеріалів дистанційного зондування та зйомки за допомогою БПЛА і вимірювань на місцевості. Створення карт в ГІС дозволяє виключити неточності в межах суміжних об'єктів, а також на основі цифрових карт виготовляються звичайні паперові карти.

Для проведення якісного моніторингу земель періодично виконують комплексне ґрунтово-агрохімічне обстеження землі. Згодом, все більше зростає необхідність ретельного спостереження за кількісними та якісними показниками стану земель. Не менш важливими показниками є агрохімічні і агрофізичні дані, які сприяють більш повній оцінці родючості ґрунтів.

Крім цього сферами застосування ГІС-технологій є:

- управління земельними ресурсами, земельний кадастр;
- тематичне картографування;
- інвентаризація та облік об'єктів;
- аналіз рельєфу місцевості;
- навігація спеціальної техніки (комбайнів, тракторів тощо);
- моніторинг навколишнього середовища;
- управління природоохоронними заходами;
- управління природними ресурсами.

Геоінформаційні технології активно впроваджують практично в усі сфери людської діяльності, винятком не стала і сфера моніторингу земель. Автоматизоване вивчення стану земель дозволяє моделювати екологічну ситуацію і, відповідно до цього, приймати раціональні шляхи вирішення

екологічних проблем. А повітряний або космічний моніторинг земельних ресурсів надає фахівцям унікальну можливість відстежувати зміни земельного фонду.

Література:

1. Mycurator.com.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mycurator.com.ua/art4u636.html> (дата звернення 24.05.2018). – Моніторинг земельних ресурсів та його значення.
2. Про державний контроль за використанням та охороною земель: Закон України від 19 червня 2003 р. № 963-VI // Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 39. – Ст. 350.

УДК 621.382

Технічні науки

РОЛЬ ПРОМИСЛОВОГО ТЕСТУВАННЯ В СУЧАСНІЙ МІКРОЕЛЕКТРОНІЦІ

Васильєв А.О.

студент факультету електроніки

Науковий керівник — Заворотний В.Ф.

доцент, кандидат фізико-математичних наук

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

м. Київ, Україна

У 1965 році Гордон Мур, співзасновник Intel, передбачив, що кількість транзисторів на квадратний дюйм інтегральних мікросхем буде подвоюватися щороку [1]. В наступні роки темпи зростання степені інтеграції сповільнились, але число транзисторів продовжує збільшуватись вдвічі приблизно кожні 18 місяців протягом останніх двох десятиліть. Більшість експертів очікують, що закон Мура пробуде в силі, мінімум, ще два десятиліття. Рівень інтеграції буде продовжувати рости й надалі, а мінімальний розмір транзисторів буде продовжувати зменшуватись.

Хоча зменшення транзистора може призвести до меншої затримки в схемі, це не зменшує затримку поширення сигналу в металевих провідниках. Таким чином, затримка поширення сигналу стає домінуючим фактором при визначенні затримки. Щоб вирішити проблеми, з'єднання роблять товщими для зменшення опору. На жаль, побічним ефектом цього став ріст шумів між сусідніми провідникам через ємнісний та індуктивний зв'язок. Дану проблему сучасних мікросхем називають також проблемою цілісності сигналу.

Тактова частота виросла до діапазону гігагерц, при цьому напруги живлення через масштабування пристрою. Тому падінням напруги на довгих лініях мікросхеми тепер також не можна більше ігнорувати. Це спричиняє так звані проблеми силової цілісності.

Обидні вищезазначені потенційні проблеми проектування надзвичайно важко перевірити методами комп'ютерної симуляції, оскільки існуючі моделі переважно враховують тільки роботу активних елементів.

Оскільки технологія виробництва продовжує розвиватися, точний контроль виробництва стає все більш складним. Наприклад, важко контролювати ефективну ширину каналу транзистора в нанометровому діапазоні. Тому потужність споживання і затримки виявляє велику мінливість від мікросхеми до мікросхеми. Проблема варіації процесу також ускладнює процес тестування.

Однією з задач сучасної мікроелектроніки є розробка мікросхем низької напруги живлення та низької потужності споживання. На жаль, схеми малої потужності призводять до нових типів дефектів. Наприклад сонливість пам'яті, яка виникає в режимі очікування при зменшенні струму витоку. Струм витоку зменшують з метою зменшення нагріву та споживання електроенергії, проте сонливість призводить до втрати контенту комірки пам'яті назавжди. Тестування таких дефектів вимагає надмірно тривалого часу тестування, тому що це необхідно для того, щоб записати дані в кожен комірку пам'яті, а потім її активізувати. Великий час тестування в свою чергу призводить до збільшення собівартості мікросхем з енергонезалежною пам'яттю.

В кінцевому рахунку, без розвитку нових технологій тестування, собівартість тестування мікросхеми буде наближатись до собівартості виробництва, як це показано на рис. 1.

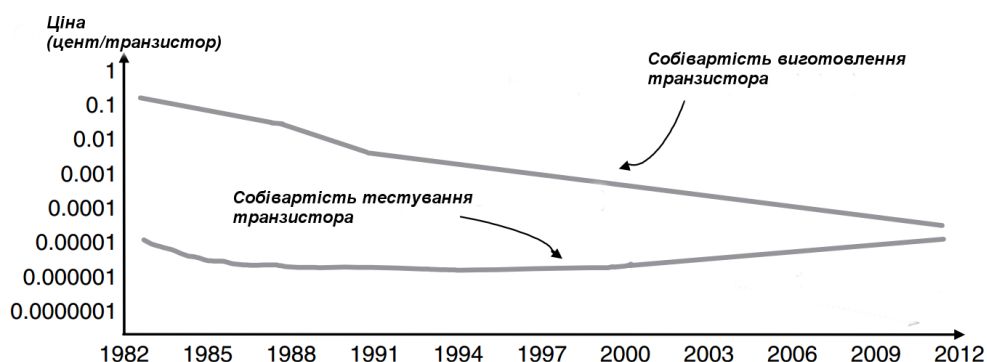


Рис. 1 Закон Мура для тестування мікросхем

У 2004 році Асоціація напівпровідникової промисловості (SIA) опублікувала першу мапу технологій для напівпровідників (ITRS), яка включає в себе оновлення тенденцій тестування обладнання для нанометрових конструкцій на 2010 рік і далі [2].

ITRS - це опис вимог до напівпровідникової технології з метою забезпечення прогресу в тестуванні інтегральних мікросхем. Ця робота є спільним зусиллям світових виробників та постачальників, урядових організацій та університетів. ITRS визначає технологічні проблеми та потреби, що стоять перед напівпровідниковою промисловістю. Довгострокові виклики для технологій <45 нм включають в себе створення нового автоматичного інтерфейсу тестового обладнання (ATE), методологію тестування, аналіз дефектів, аналіз відмов, тощо [3].

Промислове тестування стає новою вельми важливою частиною процесу створення інтегральних мікросхем, поруч з проектуванням та виробництвом.

Література:

1. Moore's law [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_law.

2. SIA, The International Technology Roadmap for Semiconductors: 2004 Update, Semiconductor Industry Association, San Jose, CA (<http://public.itrs.net>), 2004.

3. L.-T. Wang, C.-W. Wu, and X. Wen, VLSI Test Principles and Architectures: Design for Testability, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2006

УДК 657

Технічні науки

ВИКОРИСТАННЯ РЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ ТА БАЗ ЗНАНЬ В
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Герасимюк С.М.

Студент теплоенергетичного факультету

НТУУ КПІ імені І. Сікорського

Керівник: Дацюк О.А. ст. викладач

Діяльність як окремих людей, так і організацій зараз в більшій мірі залежить від наявних в них знань – одного з найцінніших ресурсів, і можливості його ефективного використання. Сьогодні при розробці систем керування знаннями найскладніша задача це отримання, формулювання, структурування і представлення інформації тобто даних і знань [1]. Традиційно дані зберігаються в реляційних базах даних.

База даних (БД) – це набір даних або інформації яка спеціально організована для швидкого пошуку чи маніпулювання за допомогою комп'ютера. Бази даних структуровані таким чином, щоб полегшити зберігання, читання, редагування та видалення даних в сукупності з різними операціями обробки даних.

В реляційних базах даних вся інформація представлена в таблицях, рядках і стовпцях які називаються «кортежі» та «атрибути» відповідно.

До основних переваг баз даних можна віднести:

- модель даних, що зберігаються відображає інформацію в найбільш простій для користувача формі [2];

- при маніпулюванні і доступі до даних використовуються мови не процедурного типу;
- маніпулювання даними на рівні вихідна БД і можливість динамічної зміни даних.

Не дивлячись на ці переваги на великих підприємствах при збільшені системи з'являються певні обмеження при використанні бази даних в якості основного сховища інформації. В першу чергу – це великі об'єми інформації, яка зберігається в БД.

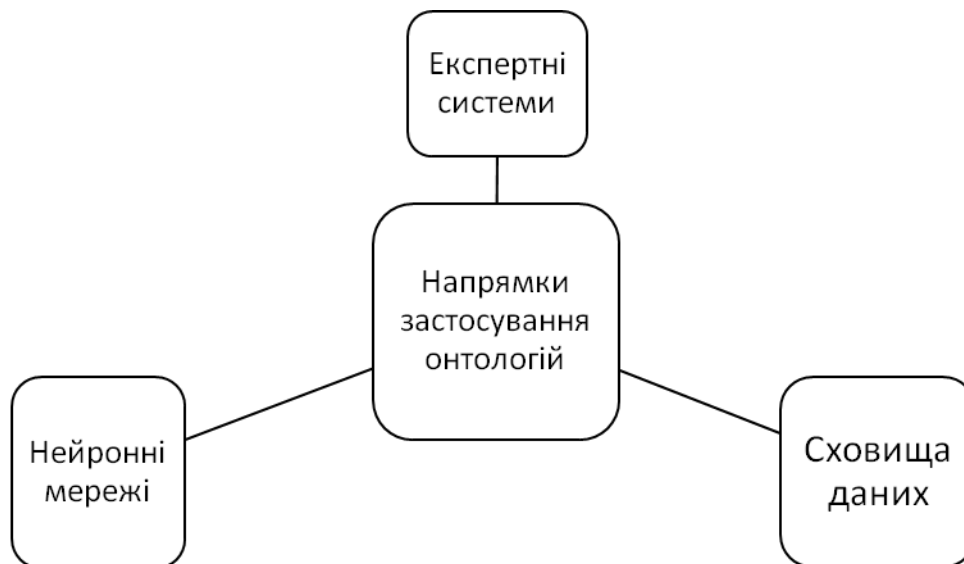
До основних недоліків баз даних відносяться [3]:

- повільний доступ до даних;
- трудомісткість розробки;
- результатом запиту до бази даних є інформація, що зберігається в самій БД. При цьому, часто потрібно, щоб в результаті запиту було отримано логічний висновок на основі даних, що зберігаються;
- при використанні баз даних проблематично моделювати складні зв'язки, на відміну від онтологічного підходу.

База даних	Онтологія
Схема бази даних це механізм представлення, який був розроблений спеціально для того щоб відповідати вимогам певних систем чи корпорацій, тож коли ці вимоги змінюються – схема БД також має бути зміненою.	Онтологія складається з аксіом, які описують реальність в дійсності тому частіше за все користувачам не потрібно буде змінювати існуючі зв'язки при розширені онтології.
Бази даних працюють на низькому рівні абстракції.	Онтології вважаються незалежними від реалізації так як вони працюють на вищому рівні абстракції.
Схема БД чітко описує і контролює всі вимоги для створення нових об'єктів щоб підтримувати цілісність даних та їх зв'язки.	При створенні об'єкту він не потребує ніяких обмежень з сторони онтології. Об'єкт просто створюється як незалежна одиниця.

Онтологія - система, що складається з набору понять і набору тверджень про ці поняття, на основі яких можна будувати класи, об'єкти, відносини між ними і теорії [4]. Її часто називають базою знань (БЗ).

В онтології не потрібно розрізняти прості та складні типи даних і, крім того, їх властивості мають набагато більше семантики ніж типи бази даних отже онтології не потребують нормалізації.



Для реалізації онтологій в кожному з напрямків використовуються спеціалізовані мови опису онтологій.

Під мовою опису онтологій розуміється мова, застосовувана для кодування онтології. На даний момент найбільш розвинені такі мови опису:

- OWL (Web Ontology Language). Застосовується в проекті W3C [5];
- KIF (Knowledge Interchange Format) і його розширення CL (Common Logic).
- СусL. Найбільш відомий мову, після OWL. Застосовується в проекті Сус.
- Онтології і бази даних можуть представляти та описувати одну реальність, але в залежності від проблеми, яка вирішується чи системи яка розроблюється тей чи інший підхід має свої переваги та недоліки. Тому часто варто використовувати певне поєднання бази знань та бази даних так як це дає свої переваги:

- база даних може мати зручний інтерфейс, який дає можливість керувати даними не зачіпаючи базу знань;
- дві системи можуть працювати як разом так і окремо, що дає певну гнучкість системі;
- швидше проходить обробка інформації як пошук, так і підтримка цілісності даних на рівні стандартних засобів;

Спільне використання БД та БЗ дозволяє використовувати вже існуючі дані з інформаційних систем, які сьогодні є в кожній організації. Це дозволяє зробити системи з використанням знань більш мобільними, гнучкими і швидкими.

Література:

1. Енциклопедія технологій баз даних / Фінанси та статистика: М.Р. Когаловський Спб, 2002. 800 с.
2. *Дейт К. Дж.* Introduction to Database Systems. 8 видання: Вільямс, 2005. 1328 с.
3. Гончар А.Д. Сравнительный анализ баз данных и баз знаний (онтологий) применимо к моделированию сложных процессов. *Современные научные исследования и инновации*. 2014. № 5. Ч. 1 [Електронний ресурс]. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34325> (Дата звернення: 20.05.2018)
4. ISO/IEC 2382-1:1993. Information technology — Vocabulary — Part 1: Fundamental terms.
5. OWL 2 Web Ontology Language: [офіційний сайт]. URL: <http://www.w3.org/TR/owl-overview/> (дата обращения: 20.05.2018)

УДК 331.453

Технічні науки

ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР – КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР БЕЗПЕЧНОЇ ПРАЦІ

Дрогомерецька Г.В.

Викладач циклової комісії Пально-мастильних матеріалів

Кременчуцького льотного коледжу

За даними Всесвітньої Організації Охорони здоров'я, смертність від нещасних випадків у наш час займає третє місце після серцево-судинних і онкологічних захворювань. Однак якщо від цих захворювань помирають, головним чином, люди старшого віку, то від нещасних випадків гинуть переважно працездатні люди молодого і середнього віку. Так, статистика показує, що у чоловіків у віці від 15 до 36 років найбільш поширеною причиною смерті є нещасний випадок. Можна з упевненістю стверджувати, що проблема зниження травматизму різного роду у нас в країні, як, втім, і в усьому світі, надзвичайно актуальна і заслуговує найбільшої уваги.

Основним загально визнаним методом охорони праці вже багато років є використання технічних засобів безпеки. При цьому вирішуються дві основні задачі: а) створення машин, інструментів, технологій, при використанні яких небезпека виникнення нещасного випадку знижується до мінімуму; б) створення спеціальних засобів захисту, які охороняють людину від небезпеки в процесі праці.

Однак за даними статистики, крайньою мірою, в двох з трьох нещасних випадках головним винуватцем є ні техніка, ні технологічний процес, а сама людина, яка, з тих чи інших причин, не дотримувалася правил безпеки, порушувала нормальний перебіг трудового процесу, яка не використовувала передбачені засоби захисту і т.ін.

Виникає принципово важливе питання: чому люди, яким від народження притаманний інстинкт самозбереження, так часто стають винуватцями своїх травм? Адже якщо людина психічно нормальний, то він без приводу ніколи не стане прагнути до травми. Такі випадки відбуваються або з незалежних від людини причин, або тоді, коли його спонукають до порушення правил певні обставини. Очевидно, щоб попередити появу подібних подій потрібно, перш за все, виявити ці збудники і по можливості зменшити їх вплив.

Саме загальне розгляд закономірностей технологічного прогресу дозволяє помітити, що обставини, що сприяють виникненню нещасних випадків і аварій, виникають з цілком об'єктивних причин.

Перша причина. З розвитком знарядь праці розширився діапазон дії людини на навколишній світ, як за різноманітністю, так і за інтенсивністю. Досягнення науки дозволяють при розробці техніки робити її менш небезпечною, створювати відповідні засоби захисту від небезпеки, вибирати способи дії з урахуванням небезпеки і т.ін. Однак, незважаючи на ці запобіжні заходи, з розвитком техніки небезпека зростає швидше, ніж протидія їй.

Друга причина, яка робить умови праці та життя людини більш жорсткими і небезпечними, це зростання ціни помилки. Тепер люди частіше гинуть від струму високої напруги, калічаються при використанні все більш потужних вантажопідійомних і транспортних засобів, падають з висоти багатопверхових будинків, - і падають не на землю, а на асфальт, бетон.

Третя причина - звикання людини до небезпеки. Використовуючи блага, надані технікою, і звикаючи до них, людина часто забуває, що техніка зазвичай є ще й джерелом високої небезпеки, а інтенсивне використання її підвищує можливість реалізації цієї небезпеки. Міський житель в наш час більше боїться коней, що мирно пасуться, ніж валу машини, який шалено обертається, або автомобіля, що мчить назустріч. Постійна взаємодія з небезпечним обладнанням та необізнаність про масовість нещасних випадків ведуть до того, що людина перестає боятися того, що насправді є дуже небезпечним. На щастя, далеко не кожне порушення тягне за собою нещасний випадок. Але це "на щастя" має і зворотний бік. Люди, одного разу безкарно порушивши правила і отримавши за рахунок цього якусь дрібну вигоду, повторюють подібні порушення. Поступово відбувається адаптація не тільки до небезпеки, а й звичка до порушень правил.

Крім загальних причин, виявляється багато різноманітних чисто індивідуальних чинників, головним чином психологічного порядку, що сприяють навмисним порушенням правил безпеки праці і зростання числа

нещасних випадків (показна сміливість, недисциплінованість, схильність до ризику і багато інших)[1,с 42].

Отже, одним технічним шляхом проблема безпеки не вирішується. Більш того, з удосконаленням техніки, підвищенням її надійності та безпеки недоліки людського фактора стають більш помітними, оскільки в загальній масі пригод помилки людини набувають все більшої значущості.

У чому полягають причини неправильних, помилкових дій людини? Причини різноманітні. Це можуть бути суто суб'єктивні чинники: відсутність у людини необхідних для даної роботи якостей психологічного чи фізіологічного порядку, недолік знань або досвіду, порушення фізичного або емоційного стану тощо. Внутрішні чинники можуть породжуватися і зовнішніми обставинами. Наприклад, зовнішні фізичні впливи, починаючи з тих, які випливають з умов праці, і аж до космічних явищ (магнітних бурь, фаз Місяця і т.д.), можуть позначатися на внутрішньому стані людини і бути першопричиною нещасних випадків. На нещасні випадки впливають і багато соціальні фактори, такі як психологічний клімат у колективі, прийнята система стимулювання праці, умови життя. Таким чином, виявити і попередити причини збоїв, помилок, навмисних і випадкових небезпечних дій людини виявляється завданнями високої невизначеності і складності.[2, с.123]

Узагальнення матеріалів розслідувань виробничих нещасних випадків і аварій дозволяє все різноманіття безпосередніх причин небезпечних дій звести до 4-х груп (класів) причин:

А. Не вмів - це означає, що працівник не володіє необхідними для даної роботи знаннями; не опанував відповідними навичками, методами, прийомами, способами.

Б. Не хоче, тобто працівник вмів якісно і безпечно виконувати дану роботу (операцію), однак у нього немає бажання дотримуватися вимог безпеки, інакше кажучи, - немає мотивації, не розвинена психологічна установка на дотримання цих вимог.

В. Не може - це означає, що працівник перебуває в такому фізичному або психологічному стані, що, незважаючи на вміння, незважаючи на бажання, допускає небезпечне діяння.

Г. Чи не забезпечений. Працівник не виконує запропоноване дію через незабезпечення його необхідними умовами - інструментами, матеріалами, приладами, інформацією і т.д.

Перші три групи причин (А, Б, В) обумовлені індивідуальними і особистісними особливостями (якостями) працівника. В цілому, ці причини називаються людським фактором.

Четверта група безпосередніх причин є зовнішнім по відношенню до працівника фактором, інакше кажучи, - це виробниче середовище, в якій протікає діяльність працівника.

Всі чотири виділені групи безпосередніх причин небезпечних дій, в свою чергу, наслідок причин більш високого рівня, який слід віднести до сфери організації і управління виробництвом. Зазвичай ці чинники визначають як організаційні[3,с. 108].

Для виробництв і видів діяльності з високою потенційною небезпекою аварій з важкими наслідками ключовою умовою забезпечення безпеки є надійність персоналу. Професійний відбір - один з напрямків вирішення цього завдання.

Новий технічний рівень виробництва викликає необхідність в залученні кваліфікованих працівників. Тим часом, практика показала, що навіть висококваліфіковані працівники з не цілком ясним причин періодично допускають помилки, збої.

При цьому вихід з ладу обладнання внаслідок помилкових дій працівників приводив до великих матеріальних втрат, які поглиблюють простоями суміжних агрегатів, ліній або навіть цехів.

Все більше виникає видів трудової діяльності, що характеризуються підвищеною потенційною небезпекою. При цьому статистика показувала, що потенційна небезпека переходила в реальну - нещасний випадок або аварію - не

тільки тому, що працівник не мав необхідними знаннями і трудовими навичками, а внаслідок нездатності сприймати і своєчасно реагувати на ситуацію, що виникла.

В результаті наступали важкі наслідки, як для безпосереднього виконавця трудових функцій, так і для працівників суміжних робочих місць, персоналу суміжних цехів або підприємства в цілому.

Таким чином, стало очевидним, що далеко не кожен працівник, незважаючи на активне прагнення оволодіти цією трудовою діяльністю, здатний в силу певних індивідуальних особливостей і особистісних якостей забезпечити безпечне виконання трудових функцій, належну продуктивність і якість праці[4,с. 86].

Тому, поряд з впровадженням у виробництво технічних пристроїв, що перешкоджають помилковим діям працівників (всілякі блокування, попереджувальна забарвлення, яка випереджає сигналізація і т.д.), стали проводитися дослідження та розробка методів професійного відбору кандидатів по найбільш складним і небезпечним професіями і робочих місць, в першу чергу, в тих галузях промисловості і транспорту, де людський фактор в забезпеченні безпеки є вирішальним.

Психологія безпечної праці, як наукова дисципліна, покликана знаходити і пропонувати практичним працівникам конкретні рекомендації щодо вирішення цих завдань. В кінцевому підсумку, людський фактор повинен стати надійною ланкою в системі заходів забезпечення безпечної праці.

Література:

1. Гогіташвілі Г. Г. Аналіз статистичних даних щодо причин та наслідків виробничого травматизму працівників / Г. Г. Гогіташвілі, В. М. Степанишин, Л. О. Тисовський // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Теорія. Практика. – Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка». – 2011. – № 707. – С. 42-45. – (Сер.: Комп'ютерні системи проектування).

2. Баклицький І.О. Психологія праці: підручник. – 2-е вид., перероб і доп. – К. : Знання, 2008. – 655 с.

3. Єсипенко А. С. Дослідження тенденцій виробничого травматизму як основа розробки механізмів для його профілактики / Єсипенко А. С., Таїрова Т. М. // Проблеми охорони праці в Україні. – К.: ННДПБОП, 2011. – Вип. 20. – С. 102-114.

4. Малхазов О.Р., Кокун О.М. Професійний відбір та впровадження новітніх технічних засобів у роботі з персоналом // Соціальна психологія. – 2005. – № 4 (12). – С. 84 -90.

УДК 004.85, 004.89

Технические науки

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ДАННЫХ

Ибадов Д. Т.

*студент факультета компьютерных наук
Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

Афанасьева И.А.

*к.т.н., доц. кафедры программной инженерии
Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

В современном мире разнообразная электроника всё больше пронизывает все сферы жизни. От простейших датчиков до сложных устройств, от беспилотных дронов и автомобилей до бытовых чайников, лампочек и прочих устройств с использованием т.н. Internet of Things, всё оснащено многочисленными датчиками, данные из которых собираются и загружаются на облачные сервера для анализа и дальнейшего использования. Очевидно, что при таком росте количества подлежащей обработке информации совершенствуются и способы её анализа.

Свёрточные нейронные сети как один из таких способов были предложены Яном Лекуном в 1989 году для распознавания изображений [1].

Они были разработаны на основе неокогнитронов, в свою очередь основанных на открытых разновидностях простых и сложных клеток в зрительной коре.

От многослойных перцептронов свёрточные нейронные сети отличаются наличием операций свёртки. Операция свёртки выполняется на изображении, представляющем собой несколько плоскостей (матриц), каждая из которых отображает один из цветовых каналов. Вместо прямой передачи импульсов на следующий слой, весовой фильтр (он же ядро) заданного размера последовательно сдвигается по входящей матрице с перемножением соответствующих элементов. Глубина ядра равна глубине входящего изображения, а количество плоскостей свёрточного слоя изменяется в зависимости от топологии сети. Операция продемонстрирована формулой:

$$y_k^{(i,j)} = b_k + \sum^K \sum^K w_{k,s,t} x^{((i-1)+s,(j+t))} \quad (1),$$

где $y_k^{(i,j)}$ – нейрон k -й плоскости свёрточного слоя, b_k – нейронное смещение k -й плоскости свёрточного слоя, K – размер рецептивной области нейрона, $w_{k,s,t}$ – матрица синаптических коэффициентов, x – выходы нейронов предыдущего слоя.

Кроме того свёрточные слои чередуются с подвыборочными слоями, операции на которых определяются формулой:

$$y_k^{(i,j)} = b_k + \frac{1}{4} w_k \sum^K \sum^K x^{((i-1)+s,(j+t))} \quad (2).$$

В качестве активационной функции используется нелинейная функция ReLu:

$$f(x) = \max(0, x) \quad (3).$$

Всерьёз свёрточные нейросети попали в фокус внимания в 2012 году, когда структура Алекса Крижински выиграла ежегодное испытание классифицирующих алгоритмов ImageNet Challenge [2]. Следует отметить, что

эти модели требуют значительных вычислительных мощностей для своего тренировки и применения. Например, в VGG16, одной из самых известных моделей, показавших максимальные результаты на ImageNet, 138 миллионов переменных [3]. Такие требования ограничивают скорость и возможности применения нейронных сетей вне лабораторных условий. В то же время принципиальная необходимость анализа данных может появиться и вне крупных серверов, например, на носимых и встроенных устройствах. Также стоит отметить, что база ImageNet на 2017 год насчитывала 21841 категорию. Эти классы очень разнообразны, хотя прикладные применения алгоритмов распознавания зачастую ограничены объектами из одной предметной области (например, распознавание дорожных знаков или лиц).

Таким образом, целью исследования становится разработка наиболее простой топологии свёрточной нейронной сети (обладающий наименьшим числом параметров), способной распознавать объекты из некоторой предметной области со среднеквадратичной ошибкой на проверочном наборе не более 10%. Для обучения была использована выборка изображений, разделенных на пять классов, принадлежащих одной предметной области. Все изображения были разделены на тренировочный и тестовый наборы в соотношении 8:2. На каждой эпохе (проходе по тренировочному набору) измерялась точность классификация и среднеквадратичная ошибка. Те же показатели измерялись после каждой эпохи на проверочном наборе для фактического отслеживания качества работы сети.

Изначально была построена минимальная свёрточная сеть, состоящая из одного свёрточного слоя в 32 элемента, одного подвыборочного слоя в 64 элемента и одного полносвязного слоя в 256 элементов. Согласно рекомендациям, выработанным при разработке VGG16 [3], фильтры для свёрточного слоя использовались только размерности 3x3.

По мере испытаний изначальная сеть дополнялась свёрточными, подвыборочными и полносвязными слоями до получения удовлетворительного результата. Каждая топология была испытана на протяжении 200 эпох. Для

расчета градиента для каждого пакета обучающих образцов был использован алгоритм обратного распространения ошибки. Это значение применялось к весам нейронной сети с помощью оптимизатора Adam, использующего статистику весов на последних эпохах обучения [4].

Наиболее удачной оказалась свёрточная нейронная сеть со следующей топологии, изображенной на рисунке 1:

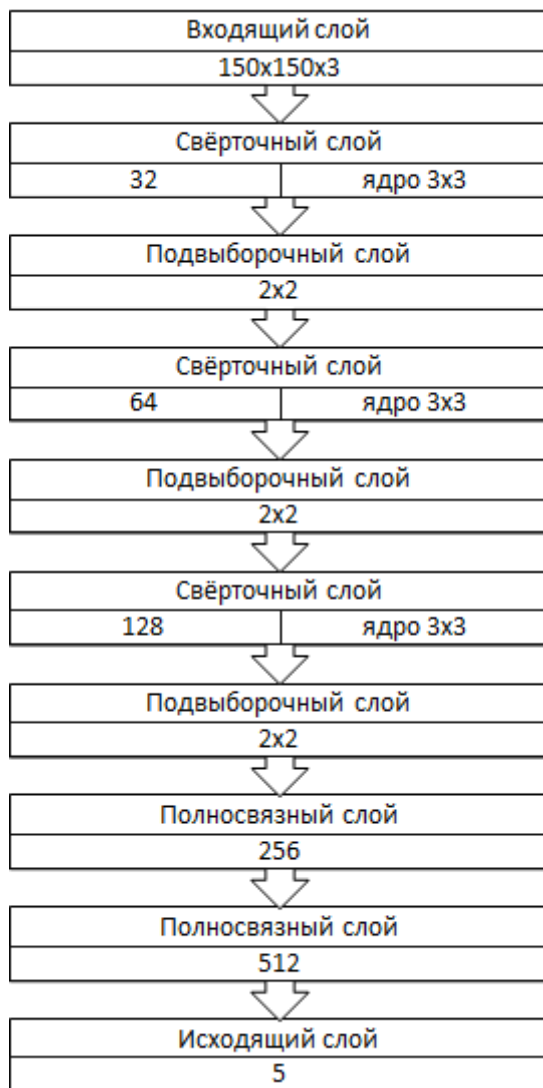


Рис. 1. Топология свёрточной нейросети

При обучении нейронной сети такой топологии, обученной на протяжении 200 эпох, удалось достичь наименьшей среднеквадратичной ошибки в 0.051 и наилучшей точности в 0.83. Это положительный результат, который явно свидетельствует о способности сети выделять абстрактные признаки из подаваемых изображений. Однако, его удовлетворительность зависит от прикладной сферы, где должна применяться свёрточная нейронная сеть, и дополнительный предварительной обработки, которой могут подвергаться данные.

Итак, следование заданной методологии позволило разработать свёрточную нейронную сеть со сравнительно небольшим количеством изменяющихся параметров (21 460 037), которая при этом способна классифицировать образцы из одной предметной области с точностью в 0.83. Из топологии полученной сети и изучения карт признаков можно сделать вывод, что стоит сразу начинать с трёх свёрточных слоёв. Учитывая неоднородность изображений (различный ракурс и количество цветов) для практического применения подобной нейросети есть смысл проводить предварительную обработку изображений, например, выделять на изображении объекты и подавать свёрточной нейросети только эти пиксели, например, используя уже натренированные модели для обнаружения самих объектов, а затем классифицировать их с помощью нейронной сети, разработанной по методологии, аналогичной использованной в данном исследовании.

Литература:

1. LeCunn Y., Boser B., Denker J. S., Henderson D., Howard R.E., Backpropagation Applied to Handwritten Zip Code Recognition. - Holmdel: AT&T Bell Laboratories, 1989 – с. 543 – 551
2. Kirzhevsky A., Sutskever I., Hinton G.E., ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. // Advances in neural information processing systems. 2012. С. 1097-1105
3. Simonyan K., Zisserman A. Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition. ICLR 2015

ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИТУЛКІВ ДЛЯ ТВАРИН

Ільніцька Г.А.

студентка архітектурного факультету

Київського національного університету будівництва та архітектури

м. Київ, Україна

Анотація. У даній статті розглянуто вітчизняний та закордонний досвід архітектурно-планувальної організації притулків для тварин. Нижче представлено та проаналізовано по чотири приклади з вітчизняної і зарубіжної практики будівництва такого типу споруд. Виявлені особливості їх проектування на рівнях: містобудівного розміщення, рішення генерального плану і благоустрою ділянки; функціональної організації; планувальних і технічних рішень; об'ємно-просторової організації та композиційно-художнього рішення. В статті акцентується увага на ефективності залучення громади в роботу на існування притулків.

Ключові слова: архітектурно-планувальна організація, притулки для тварин, вітчизняний і закордонний досвід

Principles of architectural and planning organization of shelters for animals

In this article the blighty and foreign experience of the architectural and planning organization of animals shelters is considered. Below is presented and analyzed four examples of blighty and foreign practice of construction of this type of facilities. The peculiarities of their designing on the levels are revealed: town-planning placement, the decision of the master plan and the improvement of the site; functional organization; planning and technical solutions; volume-spatial

organization and compositional-artistic decision. The article focuses on the effectiveness of community involvement in the work of shelters.

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

Тема притулків для безпритульних тварин є дуже актуальна в Україні. Наша країна входить в десятку країн по кількості безпритульних тварин. У самому Києві нараховується 3034 безпритульних собак і їх кількість тільки зростає. Проблем, які виникають в наслідок безпритульності тварин, дуже багато: поширення інфекційних захворювань, агресивність у великих стаях, страждання самих тварин, спотворюється розвиток психіки людини і стимулюється зростання в суспільстві деструктивних поведінкових реакцій (жорстокість у поводженні з тваринами мимоволі породжує і жорстокість у відносинах між людьми).

Притулків для тварин в Україні не вистачає, а ті що існують, не задовольняють сучасним вимогам та не ефективні. Також в Україні майже не існує нормативної бази по проектуванні притулків для тварин.

АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО ТА ЗАКОРДОННОГО ДОСВІДУ

Особливості проектування притулків для тварин у вітчизняній і зарубіжній практиці, їх містобудівне розміщення, функціональне зонування, планувальне рішення і композиційно-художнє рішення.

Вітчизняний досвід проектування.

1. Притулок для тварин Сиріус, Київщина, с. Федорівка.

Розміщується притулок за межах житлової забудови. Обумовлено це тим, що в притулок одночасно перебуває до 3000 тварин, шум яких буде заважати жителям найближчих будинків.

До складу функціональної групи входять такі блоки як вольєри для собак, вольєри для кішок, вольєри для кіз та кроликів. Вольєри для собак та кіз відкриті, для котів та королів закриті. Не існує ветеринарного блоку. Для виходу собак на території притулку знаходяться майданчики.

Планувальне рішення організовано таким чином, що собаки і кішки не перетинаються під час свого перебування в притулку.

2. Притулок для тварин Рябка, місто Буча.

Розміщується притулок поблизу житлової забудови. Що негативно впливає на місцевих жителів. На території притулку розміщено головна будівля, де розташовані кішки, відкриті вольєри для собак та майданчики для вільного виходу собак.

Отоплення приміщення та приготування їжі відбувається на дровах. Літні вольєри для собак затіняються високою травою. На території є ветеринарний госпіталь з двома операційними, кількома палатами та ізолятором. Тут проходить ветогляд і стерилізація тварин.

3. Притулок для собак Милосердя у місті Львові. Притулок розташований на околицях міста, в лісі далеко від будь-якої забудови. Місце розташування не підкріплене зручною транспортною розв'язкою, що дозволяє дістатися комфортно тільки на приватному транспорті, не на громадському транспорті.

До складу функціональної групи входять такі блоки як вольєри для великих собак, вольєри малих собак, майданчик для вільного виходу. Вольєри для собак відкритого типу та закритого типу. Не існує ветеринарного блоку. Для виходу собак на території притулку знаходяться майданчики.

4. Притулок для собак в місті Києві. Розміщується притулок далеко від житлової забудови. Обумовлено це тим, що в притулок одночасно перебувало до 750 тварин, шум яких буде заважати жителям найближчих будинків. На час притулок не функціонує.

Будівля притулку була побудована ще за радянських часів за спеціальним проектом, який передбачав комфортне проживання собак на території міста. У складі функціональних груп було передбачено такі приміщення: апартаменти різних категорій, ветеринарний кабінет, кімнати для приготування їжі собакам, кімнати відпочинку персоналу.


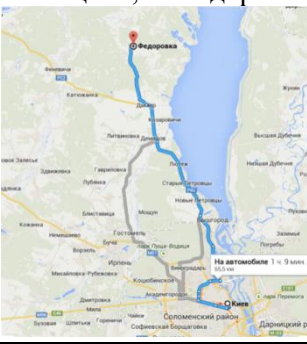
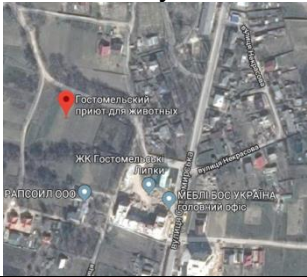

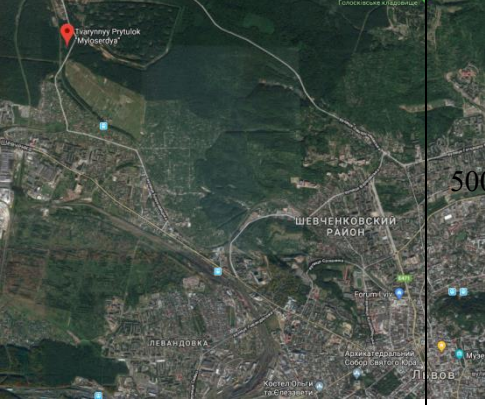
Планування вирішене таким чином, що вольєри різних категорій собак розташовані окремими корпусами. Обробка виконана в цегляній кладці.

Підлога викладена зносостійкою плиткою. Освітлення в вольєри проводиться через вікна та стелю.

Таблиця порівняння вітчизняного досвіду проектування притулків для тварин наведена нижче.

Таблиця 1

Вітчизняний досвід проектування сучасних притулків для тварин

Назва	Розташування	Кількість тварин	Бюджет на місяць	Вет. допомога
<p>1. Сіріус</p> 	<p>Київщина, с. Федорівка</p> 	<p>2000 собак 500 котів</p>	<p>невідомо</p>	<p>-</p>
<p>2. Рябка</p> 	<p>м. Буча</p> 	<p>500 собак 195 котів</p>	<p>47500 грн</p>	<p>+</p>
<p>3. Милосердя</p> 	<p>м. Львів</p> 	<p>500 собак</p>	<p>невідомо</p>	<p>-</p>

<p>4. Притулок для тварин</p> 	<p>м. Київ (закритий)</p> 	<p>750 собак</p>	<p>невідомо</p>	<p>+</p>
---	--	------------------	-----------------	----------

Закордонний досвід проектування

1) TIERHEIM BERLIN.

Німеччина



Рис 1. Притулок «Терайм»



Рис 2. План притулок «Терайм»

Берлін, Німеччина

Архітектурне бюро: Dietrich Bangert

Площа: 24 500 квадратних метрів

Роки побудови: 1999, 2002

Будівля притулку знаходиться на околиці Берліну, що дозволяє віддалити шум від житлових районів міста та одночасно зручне транспортне сполучення. Комплекс притулку складається з тяти функціональних зон. Зони для відвідувачів якомога віддалені від зони вольєрів та господарської зони.

Композиція будівлі вирішена у одноповерховій блочній композиції, що підпорядковується навколишньому середовищу та не вступає з ним у конфлікт. Внутрішній простір будівлі виконаний у формі кіл, в яких розміщуються вольєри. Оздоблення інтер'єру виконано у бетоні та пастельних тонах.

2) Нідерланди. ANIMAL REFUGE CENTER

Амстердам, Нідерланди. Архітектурне бюро: Arons en Gelauff Architecten

Площа 5 800 квадратних метрів. Рік побудови: 2007

Притулок для тварин розміщений в центрі міста біля житлового району.

Щоб уникнути розповсюдження шуму від тварин зона вольєрів на тоза вигулу собак розміщені у внутрішніх дворах. Стіни будівлі слугують звукоізоляційним бар'єром.

Архітектори організували простір таким чином: будівля являє собою дві петлі. Одна - закрита для відвідування сторонніми зона, куди надходять тварини з вулиці. Друга - громадська, де є шоу-рум і де живуть собаки і кішки, що пройшли реабілітацію. Будівля двоповерхова: знизу мешкають собаки, зверху - кішки. Між петлями на першому поверсі розташовується головний вхід, офіс адміністрації, хол, а на другому - кухні, душові та роздягальні для персоналу. Собаки живуть у вольєрах з відкритою і закритою частинами і відокремлені від загального коридору ґратами.



Рис. 3. Притулок для тварин в Нідерландах.

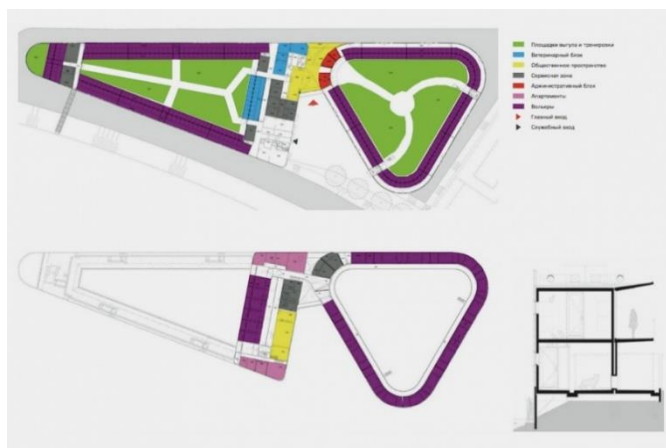


Рис. 4. План притулку для тварин в Нідерландах.

Назва об'єкту	Розташування в місті	Функціональне зонування	Просторово-об'ємне рішення	Кіт	Собака	Пташка	Середнє перебування в притулку	Персонал	Волонтери	Послуги
Батерсі для собак та котів	Амстердам, Нідерланди 0-10 га			270	300	—	Собаки - 35 днів Коти - 22 дні	437	1000	
Притулок для бездомних собак у парку Мючерський	Калінінградський район, Москва, Московська область, Росія 0-100 км ²			250	—	—	3 місяці	20	430	
МІКТА ЗОНОВАННЯ ТІВІВІМ	Дариджаран, Малайзія 0-4 га			100	450	—	Собаки: 1-2 м Коти: 1 місяць	30	500	
ПРИТУЛОК БЕЗДОМНИХ	Борніс, Малайзія 0-20 га			300	300	—	1 місяць	400	1000	

Рис. 5. Порівняння закордонного досвіду проектування притулків для тварин

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

Аналіз міжнародного досвіду створення багатофункціональних центрів притулків для тварин може бути корисний для України в контексті використання технологічних і наукових парків як інструментів подолання проблеми безпритульності тварин в населених пунктах. Однак необхідно враховувати специфічні географічні, економічні та інші фактори, які накладають відбиток на проектування притулків для тварин на території України.

Рекомендації щодо проектування притулків для тварин у вітчизняних умовах сформульовані з таких принципів:

1. Містобудівні принципи:

- Одночасна близькість та ізольованість від житла
- Транспортна та пішохідна доступність
- Доступність підключення до комунальних систем (водопостачання, каналізація, електромережі)

2. Об'ємно-просторові принципи:

- Компактність

- Трансформація функціонального зонування
- Принцип спадковості
- Підпорядкованість архітектури навколишньому середовищу
- Енергозбереження та енергоефективність
- Безбар'єрність
- Взаємне перетікання внутрішнього та зовнішнього просторів

3. Соціально-економічні принципи:

- Відкритість до громади
- Заохочення та просвітлення громади щодо проблем безпритульності тварин
 - Комбіноване фінансування (благодійність, державна підтримка, інвестиції юридичних осіб)

ВИСНОВКИ

У нашій країні фундаментальні дослідження проблеми архітектурно-планувальної організації центрів для догляду за тваринами не проводилися. Проаналізувавши нинішню ситуацію в Україні та за її межами можна зробити висновок, що недостатня кількість притулків для тварин призводить до зростання популяцій безпритульних тварин в містах та селах. Адже головною метою цих закладів є допомога тваринам, відновлення їх фізичних та психологічних сил та допомога власникам тварин.

Притулки для тварин у вітчизняній і зарубіжній практиці можуть розташовуватися, як в житловій забудові, так і за її межами. Це залежить від типу проживаючих тварин на тій чи іншій території, економічних можливостей та архітектурно-планувального рішення будівлі.

Функціональні групи приміщень у вітчизняному та зарубіжному досвіді архітектурно-планувальної організації притулків для тварин схожі в своєму складі. Наприклад, такі приміщення, як вестибюль, кабінет огляду ветеринара, операційна, вольєри для собак і кішок, адміністративні приміщення є в усіх

закордонних, але відсутні у вітчизняних аналогах. Такі приміщення як лекційні зали, зимові сади та виставкові арени трапляються рідко та помилково вважаються непотрібними.

3. Планувальне рішення різноманітні. Це може бути як павільйонна угруповання приміщень, так і анфіладно-кільцева. Але в більшості своїй панує коридорний тип об'ємно-планувальної схеми.

4. Композиційно-художнє рішення вітчизняного і зарубіжного досвіду різний. У вітчизняному досвіді це переважно дерев'яні бараки. У зарубіжному переважає використання натуральних матеріалів та світлих фарб.

Література:

1. Сорокина А.В. Управление численностью бродячих собак в крупных населенных пунктах // Методы и алгоритмы прикладной математики в технике, медицине и экономике. Матер. Междунар. научн.-практич. конф. Ч. 5. Новочеркасск, 2001. С. 21-24.

2. Handy G. Ocal. Animal Control Management. Management Information Service, ICMA: IMC Report, vol.25, n. 9, September 1993, // Надзор за животными. Управление на местном уровне.

3. Акимов В.А. Научно-исследовательская работа по анализу и выбору методов регулирования численности безнадзорных животных -- М.: 2000. -- 258 с.

4. Газета "Кот и Пес" 1995 - 3.

5. НТП АПК 1.10.07.002-02 "Нормы технологического проектирования ветеринарных объектов для городов и иных населенных пунктов"

6. <http://www.animal-id.info/counting>

7. <http://www.dogcat.com.ua>

8. <http://animalprotect.org>

9. <https://miloserdia.livejournal.com>

10. https://kiev.vgorode.ua/reference/kommunalnye_sluzhby/75904-kp-pryuit-dlia-zhyvotnykh

11. <http://strelka.com/ru/magazine/2016/06/09/benchmarking-animal-centers>

12. <https://www.brookesmithplanning.com/2012/11/birmingham-dogs-home-public-consultation/>

УДК 725.398

Технічні науки

ВПЛИВ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА АЕРОВОКЗАЛІВ

Касьянова В.В.

студентка архітектурного факультету

Київський національний університет будівництва та архітектури

м. Київ, Україна

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

Однією з основних умов забезпечення регулярних і безпечних повітряних перевезень є наявність добре розвиненої мережі повітряних трас і наземних засобів, що забезпечують необхідну інтенсивність руху суден. Сучасний аеропорт - це комплекс складних споруд і технологічного обладнання, що забезпечує необхідні рівні безпеки і регулярності польотів повітряних суден та обслуговування пасажирів [1].

На сьогодні уряд України занепокоєний розвитком української авіації. Чиновники мають намір до 2023 року залучити близько 9 млрд гривень в будівництво та модернізацію аеропортів (Рис. 1) [2].



Рис. 1 Об'єм інвестицій в аеропорти до 2023

Досліджуючи проектування пасажирських терміналів було виявлено, що наразі аеропорти можна описати одним словом «очікування» - очікуйте на паркування, перевірку, реєстрацію і т. ін. [3]. Проте у сучасному світі багато уваги приділяється економії часу. Тому *актуальним* є створення простору з урахуванням сучасних технологій, таких як: системи обслуговування пасажиропотоків, які дозволять прискорити обіг суден і мінімізувати час посадки та висадки пасажирів. Майбутнє належить гнучким рішенням, які, за необхідністю, дозволять перетворювати простір згідно певних потреб. За результатом це призведе до зменшення вартості авіаційних перевезень, що є дуже важливим для розвитку сучасної економіки країни.

АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОГО ДОСВІДУ ПРОЕКТУВАННЯ АЕРОВОКЗАЛІВ

Міжнародний аеропорт Інчхон (Incheon International Airport) / Південна Корея

Міжнародний аеропорт Інчхон був побудований для обслуговування прогнозованих 50 мільйонів пасажирів на рік (Рис. 2 а, б). Автономна структура між двома пасажирськими терміналами, це шестиповерховий транспортно-пересадочний центр аеропорту. У ньому розташовуються п'ять залізничних систем, в тому числі: міжміський транспорт, аеропорт експрес і легкі залізничні мережі, які обслуговують прилеглі міста, автобуси і автобусні станції, а також таксі і автостоянки. Пасажирські послуги включають в себе рухомі доріжки, легко доступні торгові площі і високотехнологічні функції, такі як: кібер-порти і автомати самостійні реєстрації та ін. У 2005-2010 рр. Інчхон був нагороджений званням «Кращий аеропорт світу» [4].

Міжнародний аеропорт Пекін (Beijing International Airport) / Китай

Зовнішній вигляд аеропорту був створений і розроблений, щоб бути схожим на гігантського дракона (Рис. 3а, б). Завершений до двадцять дев'ятої Олімпіади в 2008 році, міжнародний термінал в Пекіні був і найбільш передовою будівлею аеропорту у світі - не тільки технологічно, а й з точки зору обслуговування пасажирського потоку, експлуатаційної ефективності та стійкості. Будівля терміналу є стійкою, однією з найбільших у світі.



a



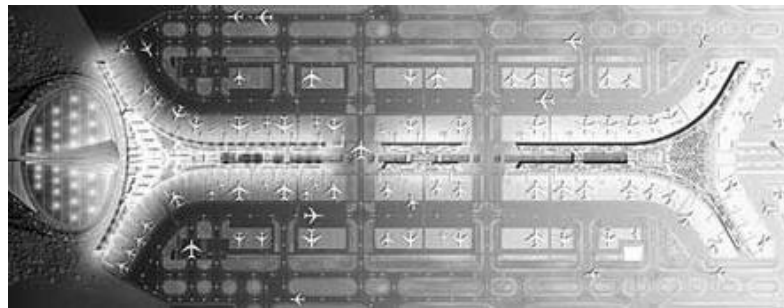
б

Рис.2 Міжнародний аеропорт Інчхон. 2001р. арх.бюро «Fentress Architects». а - Перспективне зображення аеропорту; б - Перспективне зображення головного входу

Включає цілий ряд пасивних концепцій екологічного проектування, таких як: орієнтування вікон на південний-схід, що максимізує приток тепла від раннього ранкового сонця, а також інтегрованого середовища системи контролю, яка зводить до мінімуму споживання енергії. Конструкція оптимізована на продуктивність матеріалів, відібраних на основі локальної доступності, функціональності, застосування місцевих розробок, а також низької вартості закупівель [5].



a



б

Рис. 3 Міжнародний аеропорт Пекін. 2008р. арх.бюро «Foster+Partners». а - Перспективне зображення головного входу; б – Схема генплану

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ АЕРОВОКЗАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

Проведений аналіз планувальних рішень міжнародних терміналів дозволив розробити такі принципи формування архітектурно-просторових рішень аеровокзалів за рахунок впливу інноваційних технологій:

1. Принцип гнучкості (гнучкість об'ємно-планувальних рішень і наявність резерву території)
2. Принцип енергоефективності (використання технологій для самообслуговування будівлі)
3. Принцип технологізації (скорочення часу обслуговування пасажирів за рахунок використання нових технологій)

1. Термінали аеропортів є нестабільними середовищами і підлягають цілому ряду циклічних та нециклічних змін. Якщо термінал не має можливості адаптуватися до змін, він стане незадовільним, а у гіршому випадку може стати застарілим. Технологічні досягнення (наприклад, впровадження нових великих літальних апаратів, таких як Airbus A380, нові засоби реєстрації, системи спостереження та охорони тощо), зміни у регулюванні та зміни в термінальних об'єктах (наприклад, інтернет-реєстрації, електронного паспорту тощо) мають значний вплив як на перевізників, так і на пасажирів. Ця безперервна зміна вказує на необхідність нових підходів до проектування, щоб дозволити як короткі так і довгострокові прояви гнучкості. Оптимальність гнучкої конфігурації також буде залежати від рівня трафіку, транспортних технологій та режимів управління чергою очікування [6].

2. Принцип низького енергоспоживання, комфортний внутрішній мікроклімат можна сформувати за допомогою взаємодії архітектурних форм із зовнішніми кліматичними умовами, наприклад, передбачати максимально можливе природне освітлення, створювати умови для природної вентиляції, підтримувати сприятливий тепловий режим, суміщати конструктивні елементи будівлі з установками, які утилізують поновлювані джерела енергії [7]. Аеропорти продовжуватимуть зосереджуватись на експлуатації та будівництві нових аеровокзалів, які позиціонують аеропорт як лідера у галузі сталого управління. Основна увага переміщується на досягнення сертифікації лідерства з енергетики та екологічного дизайну, що включає в себе використання справжніх сучасних технологій з метою підвищення рентабельності інвестицій

у стратегії аеропорту. Це включатиме виробництво альтернативної енергії на місці, стратегії збереження енергії та більш енергозберігаючі системи обробки багажу, щоб підібрати найкращі стратегії з найвищим рівнем окупності [8].

3. Сьогодні термінали аеропорту - це не просто лабіринт ліній безпеки та нескінченні коридори. Сучасний термінал аеропорту поєднує найсучасніші винаходи з потребами пасажирів. Підхід до обслуговування пасажирів як до клієнтів аеропорту буде мати важливий вплив на дизайн аеровокзалу. Це потребує розгалуження місць реєстрації для пасажирів лоукостів, з мінімальним багажем, та пасажирів звичайних авіарейсів. Місця реєстрації повинні бути розташовані на всій території об'єкта, в паркінгах, у транзитній зоні, поруч із терміналом та в кіосках на всіх рівнях. Залежно від авіакомпанії пасажир вводить посилання на бронювання або сканують свій паспорт, щоб отримати квиток, вибрати місце, роздрукувати посадковий талон і наліпку на багаж (Рис.4а). Автоматична реєстрація багажу буде виглядати наступним чином. Сканується фотографія пасажирів і зіставляється з фотографією в паспорті. Відбувається перевірка багажу, що займає 5-10 хв. і потім пасажир може проходити до виходів на посадку (Рис. 4 б) [8].



а



б

Рис. 4 Сучасні технології обслуговування пасажирів. а - Автомати автоматичної реєстрації; б - Проект залу з автоматичною реєстрацією багажу

ВИСНОВКИ

У межах аналізу теоретичних робіт було виявлено, що в нашій країні не проводилося фундаментальних досліджень щодо впливу інноваційних технологій на формування архітектурного середовища терміналів аеропортів.

Проаналізувавши досвід зарубіжних архітекторів можна зробити висновок, що ця тема набирає обертів у прогресивних країнах.

Було визначено вплив сучасних інноваційних технологій на формування середовища аеровокзалів та сформовано загальноприйняті принципи організації архітектурного середовища. Серед них: принцип гнучкості, принцип технологізації та принцип енергоефективності. Встановлено, що на формування зовнішнього середовища впливає принцип енергоефективності, адже сучасні технологічні пристрої такі як: сонячні батареї, вітрові турбіни та інше можуть істотно вплинути на архітектурний образ в цілому. При формуванні внутрішнього середовища велику роль відіграють принцип гнучкості та технологізації, які пов'язані між собою. Принцип гнучкості полягає у створенні вільного простору, який за необхідності може швидко змінюватися, що дуже зручно при сучасному швидкому темпі розвитку технологій. Принцип технологізації виходить з попереднього та ґрунтується на предметному наповненні, що дозволяє формувати функціональні процеси гнучкого середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. К.Сидоренко. Особливості формування виробничої інфраструктури міжнародних аеропортів [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/SR/article/viewFile/7025/7852>, вільний.
2. Д.Уляницький. Вище хмар: Кабмін замахнувся на аеропорти [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://news.finance.ua/ua/news/-/371167/vyshhe-hmar-kabmin-zamahnuvsya-na-aeroporty>, вільний.
3. Future travel experience [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.futuretravelexperience.com/2015/11/fte-asia-expo-2015-preview-singapore-17-19-november/>, вільний.
4. Architravel – online architecture guide [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.architravel.com/architravel/building/incheon-international-airport/>
5. Beijing Capital International Airport [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.fosterandpartners.com/projects/beijing-airport/>, вільний.

6. S. Shuchi, R. Drogemuller, T. Kleinschmidt. Flexible Airport Terminal Design: Towards a Framework [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://eprints.qut.edu.au/51567/1/Flexible_Airport_Terminal_Design_Towards_a_Framework_Sarah_Shuchi.pdf, вільний.
7. Є. Заяць. Технологічні рішення з екологізації висотного будівництва / Є. І. Заяць // Сборник научных трудов строительство, материаловедение, машиностроение. – 2015. - №81. с. 99-103.
8. T. Rossbach. Terminal Tech for the Future [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.aviationpros.com/article/11430539/airport-terminal-technology-trends>, вільний.

УДК 657

Технічні науки

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ ГУБНОЇ ПОМАДИ З β -КАРОТИНОМ

Левченко К. А.

студентка факультету біотехнології та екологічного контролю

Національний університет харчових технологій

м. Київ, Україна

Дуже важливим атрибутом сучасної косметики є, звичайно, губна помада як декоративна, так і гігієнічна. Нею користуються багато жінок, а безбарвною, для захисту губ від обвітрювання, навіть чоловіки. Саме тому актуальним є розробити губну помаду, яка буде мати гарні захисні, живильні, зволожуючі і лікувальні властивості.

За своїм складом губні помади являються досить складною сумішшю жирової основи з дисперсією барвників, перламутрових і/або білих пігментів, запашки та інших добавок. Жирова основа в помадах складає 60-70%, воски – 20-30% і барвники – 5-15% [1]. Кожний компонент виконує певну функцію.

Дана губна помада збагачена натуральним β -каротином. β -каротин – є попередником вітаміну А. Його використовують як харчову добавку E160a (ii). Шкіра губ є дуже тонкою і складається з 3-5 шарів, що дуже мало, порівняно із

шкірою на обличчі (до 16 шарів) - через це губи мають червоний колір. Шкіра губ не має сальних залоз, тому будь які зовнішні впливи для них є небезпечнішими [2].

Натуральний β -каротин в складі косметичних засобів виступає потужним антиоксидантом, який допоможе відновити колір шкіри та омолодити її. Окрім того, β -каротин використовується як харчовий барвник. Забарвлення β -каротину різниться від світло-жовтого до помаранчевого. Більш того, відтінки каротиноїдів можна регулювати, змінюючи співвідношення подвійних зв'язків в цис- і транс-конфігурації. Однак в чистому вигляді його використовувати не можна, оскільки β -каротин розчиняється в воді, помірно розчиняється в маслах і до того ж швидко окислюється киснем повітря. Натуральний каротин був визначений як винятково поживна харчова добавка [3,4].

Додатково до складу губної помади було введено певну кількість вітамінів А, Е, F що також чинить антибактеріальну і пом'якшувальну дію на поверхню губ, адже губи потребують постійного захисту і догляду.

Губна помада з β -каротином відноситься до натуральної косметики і має в своєму складі таку сировину: бджолиний віск, карнаубський віск, канделійський віск, рицинову олію, кокосове масло, олію персикових кісточок, олію виноградних кісточок, олію зародків пшениці, запашка «Тутті-Фрутті», масляний розчин вітамінів А, Е, F, натуральний β -каротин жиророзчинний. Концентрації компонентів були взяті згідно літературних джерел. Рецептúra губної помади наведена в таблиці 1.

Спосіб отримання губних помад - класичний, полягає в перемішуванні всіх компонентів, попередньо підігрітих, потім їх відлив в форми.

Споживні властивості зразків губних помад проводились за зовнішнім виглядом, смаком і запахом, перевірявся стан олівця, здатність утримання на губах. Результати дослідження представлено в таблиці 2. Визначення проводилося за ДСТУ 4774:2007 «Вироби косметичні для макіяжу на жировій основі» [5].

Рецептура губних помад

№	Компоненти	Кількість, %	Робочий пропис на 5 г помади
1	Рицинова олія	18	0,9
2	Олія персикових кісточок	0,5	0,025
3	Олія виноградних кісточок	1,5	0,075
4	Олія зародків пшениці	1,5	0,075
5	Кокосове масло	30	1,5
6	Масляний розчин вітамінів А, Е, F	0,3	0,015
7	Віск бджолиний	20	1
8	Віск канделійський	13	0,65
9	Віск карнаубський	6	0,3
10	Запашка	0,2	0,01
11	β-каротин (жиророзчинний)	9	0,45

Органолептичні показники якості

Назва показника	Вимоги по ДСТУ 4774:2007	Результати
Зовнішній вигляд	Помада повинна мати гладку рівномірно забарвлену поверхню	Помада жовтого кольору; має гладку рівномірно забарвлену поверхню
Смак і запах	Помада повинна мати приємні запах і смак, без жирового та стороннього присмаку	Приємний, ледь відчутний запах тутті-фрутті, немає смаку
Стан олівця	Олівець не повинен кришитися, не бути покритим сірим нальотом, давати рівномірний, однорідний, такий, що легко наноситься на шкіру мазок	Помада щільна, не кришиться, дає ледь відчутний жовтуватий мазок на губах

Основними фізико-хімічними показниками губних помад є температура краплепадіння, кислотне та карбонільні числа, водневий показник. Температура краплепадіння має бути оптимальною. При низькій температурі краплепадіння губна помада буде «стікати» з губ, а при високій погано наноситися на шкіру та важко їх покриває. Якість жирових рослинного і тваринного компонентів, що використовуються при виробництві помади, характеризують карбонільне і

кислотне число. Зіпсовані жирові компоненти надають помаді гіркуватий, прогірклий смак, помада стає «комкувата». Визначення проводили за ДСТУ 4774:2007 «Вироби косметичні для макіяжу на жировій основі». Результати наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники якості

Назва показника	Вимоги по ДСТУ 4774:2007	Результати
Температура краплепадіння, °С	55-80	71
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	15	14,6
Карбонільне число, мг КОН/г, не більше ніж	8	5,0
рН	-	5,8

З таблиці 3 видно, що отримана губна помада відповідають нормам ДСТУ 4774:2007 «Вироби косметичні для макіяжу на жировій основі». На рис. 1 показаний готовий косметичний засіб.



Рис. 1. Готовий косметичний засіб – губна помада з β -каротином.

Було виявлено, що додавання β -каротину до губних помад покращує органолептичні показники виробів косметики – поверхня стержня стає гладкішою, колір змінюється. Окрім того, помада набуває більшої біологічної активності, що є дуже важливим.

Література:

1. Башура А. Г. Технология косметических и парфюмерных средств: Учеб. пособие для студ. фарм. спец. высш. учеб. заведений / А. Г. Башура, Н. П., Половко, Е. В. Гладух и др. // Х.: Изд-во НФАУ: Золотые страницы, 2002. – 272 с.
2. Кривова, А.Ю., Паронян В.Х. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов/ А.Ю. Кривова, В.Х. Паронян.– М.: ДеЛи принт, 2009.– 668 с.
3. Курамшин, А. И. Страшная буква Е: Пятьдесят оттенков натуральных пищевых красителей / А. И. Курамшин // Химия и жизнь. – 2017. - № 1. – с. 10-14.
4. Ковальчук, В. П. Екологічно чистий натуральний барвник: / В. П. Ковальчук, С. І. Олійник, Т. І. Опанасюк, Л. Резвіна // – Харчова і Переробна промисловість. – 2001. - № 239. – 453-454.
5. ДСТУ 4774:2007 «Вироби косметичні для макіяжу на жировій основі».

УДК 621.3

Технічні науки

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ПОЛИВУ

Лихошерстов Д.О.,

студент факультету електроніки

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

м. Київ, Україна

Мета і завдання. Метою даного проекту є розроблення системи автоматизованого поливу(створення прототипу), що дозволить керувати

безпосередньо через плату NodeMCU ESP8266 [2], а також дозволить керувати на відстані, використовуючи бездротові технології. Для оптимального вирішення даної задачі було розглянуті існуючі базові методи, покладені в основу такої системи.

Об'єкт та предмет дослідження. Набір сенсорів, а саме сенсор вологості та температури повітря, сенсор вологості ґрунту, збирають дані та послідовно передають до плати керування системи, де аналізуються, оброблюються та приймаються відповідні дози та часові інтервали поливу. Також було дослідженні алгоритми роботи поливу при змінні вологості повітря(через прогноз погоди).

- **Методи та засоби дослідження.** Було досліджено широкий спектр сенсорів вологості та температури повітря та вибрано найкраще рішення серед розглянутих варіантів. При дослідженнях даних питань розглядалися технології безпроводних та провідних технологій зв'язку.

- **Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Система складається із двох окремих підсистем. Перша підсистема(сучасну систему на кристалі(SoC) ESP-8266 який буде приймати та передавати інформацію на смартфон на основі стандарту IEEE 802.11) утворює апаратну складову, тобто поєднання платформи керування та обробки даних із датчиками вологості, температури та периферією. Друга підсистема є програмною, яка поєднує в собі програму керування(знаходиться в пам'яті мікроконтролера та має 3 різних режими, що можна налаштовувати), програми-додатку для смартфонів, а також проміжного серверу для обміну даних між додатком і платою керування.

Результати дослідження. Аналізуючи вибір можливих технологій бездротового зв'язку, ми можемо зробити висновки, що Zigbee [3] (має невисокий рівень стандартизації і відсутність єдиної програмно-апаратної платформи для розробки складних проектів. А також невелика швидкість передачі даних, бо велика частина трафіку витрачається для передачі пакетів, що містять інформацію адреси, про синхронізацію) та Bluetooth (технологія не

дає нам можливість моніторингу, контролю та керування на великих відстанях користувача від самого блока керування та прийому/передачі даних). Wi-Fi задовольняє наше технічне завдання, хоча і є не самим енергоефективним стандартом.

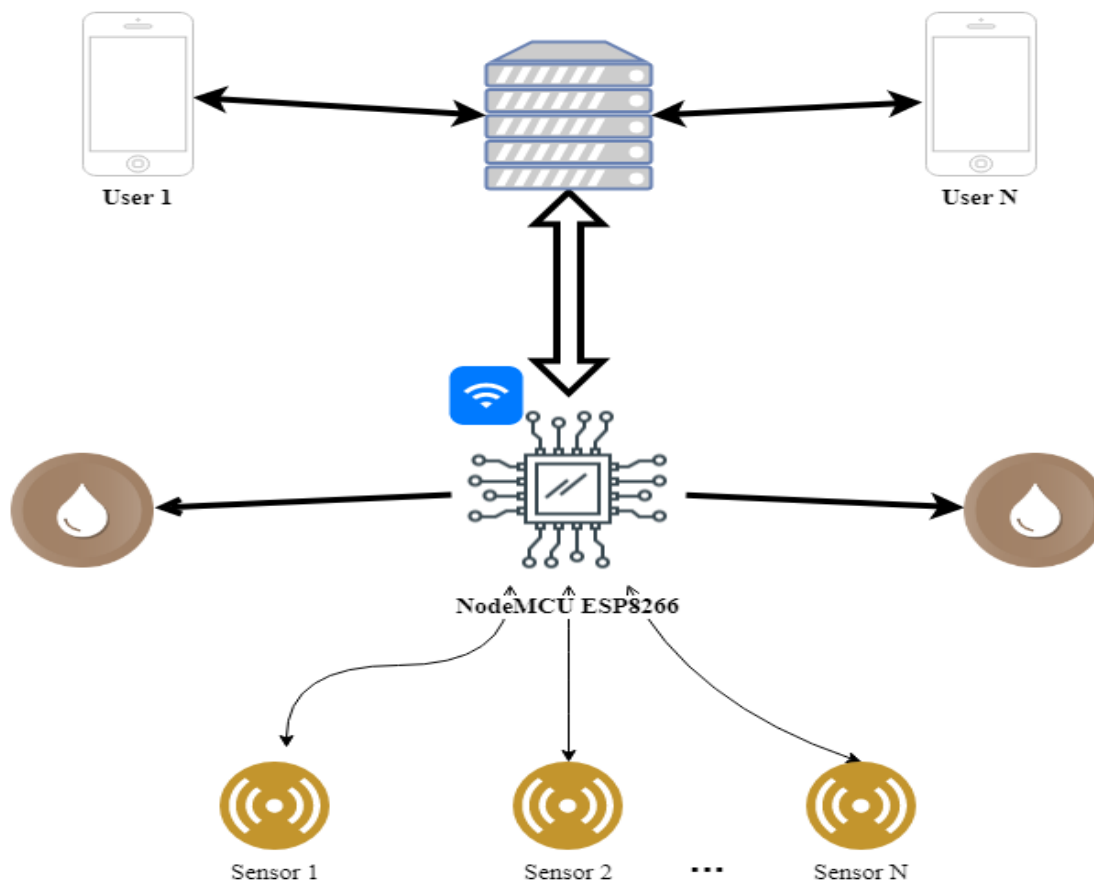


Рис. 1. Структурна схема модулю.

Висновки. Система автоматизованого полив поєднує набір електронної та програмної складової, що дає можливість відслідковувати, приймати/передавати та аналізувати параметри, а також виконувати певний перелік опцій на основі рішення прийнятих, як системою, так і користувачем

Ключові слова. IoT, ModeMCU ESP8266, полив, система, сенсори.

Література:

1. Порівняння стандартів ZigBee, Bluetooth та Wi-Fi – Режим доступу: <http://smb.ixbt.com/articles/tehnologii-i-produkty/2016-03-20/organizacija-seti>
2. ESP8266, загальна інформація – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ESP8266>

3. Інформація про провідні та безпроводні фізичні мережі – Режим доступу:
<http://ua.automation.com/content/wifi-bluetooth-ili-zigbee-kakoj-standart-luchshe>

УДК 628.16

Технічні науки

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІНГІБІТОРІВ КОРОЗІЇ МЕТАЛІВ ДЛЯ
ВОДООБОРОТНИХ СИСТЕМ В ПРОМИСЛОВОСТІ, ЕНЕРГЕТИЦІ ТА
КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Оверченко Т.А.

к.т.н, ст.викл. Інженерно-хімічний факультет

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»*

м. Київ, Україна

Козакевич Н., Кньовець А.

студенти інженерно-хімічний факультет

Національний технічний університет

України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

м. Київ, Україна

На сьогоднішній день гостро стоїть проблема корозії у водних середовищах. При корозії трубопроводів та іншого обладнання відбувається не тільки руйнування конструкції, але і підвищується рівень забруднення води завислими речовинами за рахунок продуктів корозії. Це, в свою чергу, призводить до інтенсифікації шламовідкладень на поверхні труб і на теплообмінних поверхнях, що сприяє підвищенню гідравлічного опору і погіршення теплопередачі. Дуже важливо, щоб розроблені реагенти були ефективними інгібіторами корозії [1].

Були проведені дослідження на водопровідній воді (м. Київ), при застосуванні ОЕДФК, ДМФК та Zn^{2+} методом поляризаційного опору. Результати приведені в таблиці 1.

Як видно з таблиці 1, ДМФК, яка є інгібітором накипоутворення, забезпечує ефективність захисту від корозії на рівні ОЕДФК. Інгібітори значно ефективніші в динамічних умовах (при перемішуванні розчинів) в порівнянні із статичними. Очевидно це пов'язано із пасивацією сталі в умовах інтенсивної аерації. Також наряду з ОЕДФК використовували її композицію з іонами цинку, що підвищило ефективність захисту металу від корозії.

Таблиця 1

Ефективність інгібіторів корозії сталі в київській водопровідній воді

Інгібітор	Доза, мг/дм ³	R _p , Ом		J		Z, %	
		I	II	I	II	I	II
-	-	830	160	-	-	-	-
ОЕДФК	2	1140	1420	1,37	8,88	27,0	88,7
	5	1270	1570	1,53	9,81	34,6	89,8
	10	1330	1430	1,60	8,93	37,5	88,8
	20	715	1215	—	7,59	—	86,8
ДМФК	10	1057	1550	1,27	9,68	21,1	89,7
	20	1020	1630	1,23	10,19	18,7	90,2
	30	1035	1720	1,25	10,75	20,0	90,7
	50	1040	1870	1,25	11,68	20,0	91,40
	100	1610	1540	1,94	9,63	48,5	89,6
ОЕДФК;Zn ²⁺	2;2	1457	2100	1,76	13,12	43,2	92,3
	5;2	1690	2350	2,04	14,69	51,0	93,2
	10;2	1840	2710	2,22	16,94	55,5	94,1
	20;2	1870	2807	2,25	17,54	55,6	94,3

I – в статичних умовах;

II – в динамічних умовах.

Коефіцієнт зниження швидкості корозії досягає 13–17 (Z=92,3–94,3 %). Невисоку ефективність має інгібітор в нерухомому середовищі. Це характерно і для ОЕДФК та інших використаних інгібіторів.

Найкраще отримані результати пояснює адсорбційна теорія захисту металів від корозії [2,3]. У відповідності з цією теорією, в нейтральному водному середовищі захист сталі від корозії відбувається за рахунок адсорбції

на її поверхні плівки кисню, що призводить до її гідрофобізації та сповільнює взаємодію металу з водним розчином. Ця плівка є головним фактором, що сприяє пасивації металу.

При наявності катіонів d-металів (хром, нікель, цинк, кадмій і т. д.) відбувається стабілізація кисневої плівки на поверхні металу. Саме цим пояснюється висока стійкість до корозії легованої сталі, яка завжди містить домішки згаданих металів. І при введенні в розчин катіонів згаданих металів стійкість сталі до корозії підвищується [4]. Ефективність захисту зростає з підвищенням інтенсивності перемішування. Очевидно, що при перемішуванні покращується дифузія кисню, іонів металів та молекул інгібіторів до поверхні сталі. При цьому, за наявності необхідних умов, створюється пасиваційна киснева плівка.

Роль інгібіторів, які мають комплексоутворюючі властивості, в цьому випадку зводиться до покращення сорбції катіонів полівалентних металів на поверхні сталі. Так для ОЕДФК спостерігається зниження ефективності при збільшенні дози від 100 до 200 мг/дм³. Подібний ефект відмічено і для ДМФК [5].

За відсутності перемішування водного розчину або руху води по відношенню до поверхні сталі дифузія кисню недостатня для створення пасиваційної плівки. Крім того, в даному випадку погіршується дифузія до поверхні сталі та інгібітора. Це може компенсуватись підвищенням його концентрації в розчині. Саме тому в багатьох випадках відмічено покращання захисту сталі в статичних умовах при підвищенні дози інгібіторів.

Література:

1. Терновцев В.Е. Очистка промышленных сточных вод/В.Е. Терновцев, В.М. Пухачев// К. Будивельник.–1986.– 120 с.
2. Улиг Г.Г. Коррозия и борьба с ней/ Г.Г. Улиг, Р.У. Ревин// Введение в коррозионную науку и технику: Пер. с англ. /Под ред. М. А. Сухотина.– Л.: Химия, 1989.–456 с.

3. Кузнецов Ю. И. О влиянии окислителя на ингибирующее действие оксиэтилендифосфоновой кислоты / Ю.И. Кузнецов, В.А. Исаев// Защита металлов. – 1991. – Т. 27, №5. – С. 753-759.

4. Гомеля Н.Д. Коррозійні процеси в присутності солей деяких металів/ Н.Д. Гомеля Н.Д., Г.Л. Шутько // Экотехнологии и ресурсозбережение. – 1997. – №1. – С. 38-41.

5. Гомеля Н.Д. Исследование процессов коррозии стали в воде / Н.Д. Гомеля, В.М. Радовенчик, Г.Л.Шутько // Экотехнологии и ресурсозбережение. – 1996. – №1. – С. 36-41.

УДК 628.32

Технічні науки

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ МОДУЛЬНОГО ПРИСТРОЮ КОМБІНОВАНОГО ТИПУ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД

Онищенко Н.Г.,

асистент кафедри безпеки життєдіяльності та інженерної екології

Харківський національний університет будівництва та архітектури

м. Харків, Україна,

Самохвалова А.І.,

к.т.н., доцент кафедри безпеки життєдіяльності та інженерної екології

Харківський національний університет будівництва та архітектури

м. Харків, Україна

Скиди недостатньо очищених промислових та побутових стічних вод спричиняють погіршення якості води, утворення токсичних сполук, зважених речовин, плівок на поверхні водойм, порушення чи руйнування екосистем та інші наслідки. Серед речовин, які найбільше забруднюють океани, моря, озера та річки Землі, одне з перших місць належить нафті та продуктам її переробки.

Щороку в Україні утворюються мільйони метрів кубічних стічних вод, які забруднені нафтопродуктами [1]. Тому актуальним є пошук нових методів, матеріалів і технологій для очистки вод, які дозволять мінімізувати

надходження до гідросфери нафти та продуктів її переробки. Для очистки стічних вод від нафтопродуктів використовуються механічні, фізико-хімічні та біологічні методи очистки [2, с. 360]. Для глибокої очистки забруднених вод широко застосовують адсорбційні методи очищення.

В наш час все більш актуальними постають питання підвищення техногенної безпеки об'єктів, забруднених нафтопродуктами, та мінімізації техногенного навантаження на компоненти природного середовища. Актуальною проблемою в сучасних умовах є розробка та впровадження ефективних компактних пристроїв невеликої продуктивності (1 – 25 м³/год) у зв'язку з великою кількістю джерел утворення нафтовміщуючих стічних вод від невеликих виробничих ділянок або мініцехів.

Задачу підвищення ефективності очистки води від нафтових забруднень та зважених часток, можна вирішити шляхом створення модульного пристрою комбінованої очистки нафтовміщуючих стічних вод, які забруднені грубодиспергованими важкими зваженими частинками. В такому апараті суміщаються процеси тонкошарового відстоювання більш великих нафтових частинок в тонкому шарі та сепарації з ефектом коалесценції більш мілких, в тому числі емульгованих, нафтових умовних краплин при фільтрації води через плаваюче завантаження. Аналогічний процес відбувається з твердими завислими частинками, відповідно, великими та дрібними.

Крім того, одночасно при очищенні нафтовміщуючих стічних вод існує проблема боротьби з біозростаннями в «забруднених» оборотних циклах. Біозростання суттєво погіршують поточні технологічні показники роботи очисного та охолоджувального обладнання.

У дослідженнях, які проводилися в лабораторних умовах, був використаний модернізований електричний апарат з нерозчинними сталевими та графітовими електродами [3, с. 161]. Удосконалення конструкції апарату полягали в: реалізації імпульсної дії на оброблюване середовище та в створенні зустрічної (протинаправленої) дії статичного електричного поля. Отримані позитивні результати при щільності струму на електродах – 25 – 50 А/м² та

питомій тривалості переривання подачі напруги на пластини електродів 250 – 500 мсек/сек., інтенсивність (швидкість) біозростань знижена до 0,537 – 0,067 г/м²·ч. Але одержана в результаті електрообробки вода відноситься до III (допустимо біогенна) і IV (біогенна) груп при 4 і 5 балах біогенності, відповідно, тобто до води з середнім ступенем біогенності.

Таким чином використаний метод електрообробки та удосконалення апарату суттєво покращили результати, але не дозволили повністю вирішити проблему біозростань. Через це виникла потреба проведення наступних досліджень на стічній воді при наявності грубо-, дрібнодиспергованих зважених речовин, нафтопродуктів та емульгованих нафтопродуктів із застосуванням комбінованого методу очистки.

Запропонований комбінований метод очистки, який передбачає послідовну обробку стічної води в модернізованому електричному апараті та доочистку в модульному пристрої (рис.1) [4].

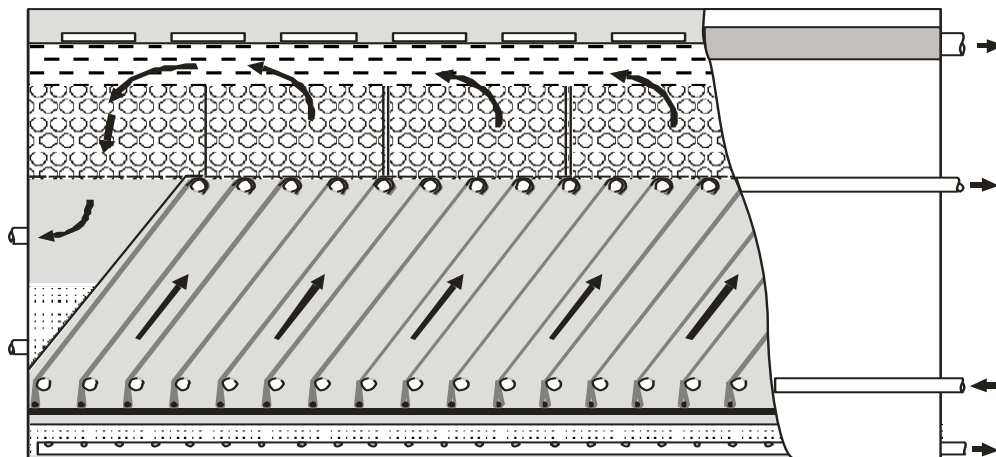


Рис. 1. Модульний пристрій комбінованої очистки стічних вод

Технологічні випробування модульного пристрою раніше були виконані в промислових умовах на стічній воді з «забрудненого» оборотного циклу локомотивного депо (ділянка миття деталей тепловозів, колісних пар; миття полов; стоки котельної та пральні) та на стічній воді мийки цистерн вагонного депо від нафтопродуктів (пропарка, гідрозмив) [5, с. 154]. Випробування довели достатню ефективність модульного пристрою та можливість його використання

в техніці очищення промислових стічних вод і водопідготовки в оборотних системах водопостачання. Одночасно виявлено необхідність вирішення проблеми боротьби з біозростаннями, які суттєво (~ в 1,5 – 2,0 рази) знижують ефективність його роботи та технологічні показники при постійному довгостроковому використанні окремих модулів без заміни завантаження.

Експериментальні дослідження за запропонованим комбінованим методом очистки виконувались на лабораторній установці на стічній воді вагонного депо, яка відповідає показникам стічної води від мийки цистерн від нафтопродуктів (пропарка, гідрозмив). Витрати води в експериментальній циркуляційній системі становили 25 – 30 $\text{дм}^3/\text{год}$, швидкість руху води в трубках – 0,12-0,15 м/с, тепловий потік через стінки теплообмінної скляної трубки – $(3,5-6,0) \cdot 10^3$ ккал/м²·ч, температура води – 25-40 °С (оптимальна з точки зору розвитку біозростань).

Параметри електрообробки з метою отримання мінімальних швидкостей біозростань становили: щільність струму (на електродах) – 4, 10, 25 А/м²; напруга, що подається на електроди, варіювалася в межах 7-18 В. Електрообробку виконували за допомогою електродів площею ~ по 5 см²: з анодом із графіту та сталевим катодом. Електрична обробка води проводилася безперервно і з перериванням подачі напруги на електроди – 1 раз за секунду, тривалість переривання – 250; 350; 500 мсек.

В якості плаваючого завантаження коалесцентного фільтру модульного апарата використаний зернистий матеріал – підготовлений антрацит-фільтрант (ПАФ) з крупністю зернин 0,8-1,2 мм, який вироблений за допомогою сучасної технології [6].

Визначення швидкості біозростань та ступінь біогенності води виконана у відповідності з відомою методикою на ловчих пластинах із скла розміром 50x50x0,5 мм, які встановлені після модульного апарату в ємності градирні [7, с. 128].

Аналіз отриманих результатів свідчить, що максимальний ефект очистки стічної води становив від: зважених речовин – 83 – 98%; від нафтопродуктів – 75 – 95%; зменшення середньої швидкості біозростань – 95,1-99,3% отримано

при щільності струму на електродах 4, 10 та 25 А/м², відповідно, при питомій тривалості переривання електрообробки 250 та 250-350 мсек/сек і швидкості фільтрування в модулях – 10 – 15 м/год.

Одержана комбінованим методом, в результаті електрообробки та очищення в модульному апараті, вода відноситься до II і III (небіогенна і допустимобіогенна) груп при 2 і 3 балах біогенності, відповідно, тобто отримана вода з слабким та середнім ступенем біогенності.

Таким чином, доведено ефективність комбінованого метода очистки стічної води вагонного депо мийки цистерн від нафтопродуктів послідовною обробкою в модернізованому електричному апараті та в модульному пристрої.

Література:

1. Стан довкілля в Україні. Інформаційно-аналітичний огляд. [Електронний ресурс] / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. – 2008. – Режим доступу : <http://iac-menr.rgdata.com.ua>

2. Сироткина Е.Е. Материалы для адсорбционной очистки воды от нефти и нефтепродуктов / Е.Е. Сироткина, Л.Ю. Новоселова // Химия в интересах устойчивого развития. – 2005. - № 13. – с. 359-377.

3. Никулин С.Е, Онищенко Н.Г. Перспективы совершенствования электрической обработки в промышленном водоснабжении//Науковий вісник будівництва. – Вип.52 – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ 2009, С.159-162.

4. Заявка про видачу Патенту України на винахід № а 200907061, МКИ С 02 F 1/40, 3/06., від 06.07.2009р. Модульний пристрій комбінованої очистки стічних вод від завислих речовин та диспергованих нафтових забруднень/ Шеренков І.А., Архипов О.В., Нікулін С.Ю., Онищенко Н.Г., Осика Н.В.

5. Онищенко Н.Г. Розробка та випробування модульного пристрою комбінованої очистки стічних вод// Науковий вісник будівництва. – Вип. 55 – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ 2009, С. 152 – 156.

6. Патент на винахід України № 49950, МКИ С02F 1/28 В01 J20/20. Вуглецевмісний зернистий фільтрант та спосіб його виготовлення/ Нікулін

С.Ю., Прокопов О.А., Соловйов Є.М., Дурнев М.О. – Опубл. в Бюл. № 10, 2002 р.

7. Шабалин А.Ф. Обратное водоснабжение промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 1972, С. 127 – 129.

УДК 621.44 + 621.

Технічні науки

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З
КОГЕНЕРАЦІЙНО-ТЕПЛОНАСОСНОЮ УСТАНОВКОЮ В ТЕПЛОВІЙ
СХЕМІ КОТЕЛЬНОЇ САНАТОРІЇ

Остапенко О. П.,

к. т. н., доцент,

доцент кафедри теплоенергетики,

Вінницький національний технічний університет,

м. Вінниця, Україна

Портнов В. М.,

студент бакалаврату за спеціальністю «теплоенергетика»,

Вінницький національний технічний університет,

м. Вінниця, Україна

Метою дослідження є проведення техніко-економічного обґрунтування застосування енергоефективної системи енергозабезпечення (СЕ) з когенераційно-теплонасосною установкою (КТНУ) в тепловій схемі котельні санаторію на основі результатів дослідження [1]. Питанням дослідження енергоефективних СЕ з КТНУ присвячено низку публікацій [1 – 20], де підтверджено високу енергетичну і економічну ефективність зазначених СЕ.

Базовим варіантом джерела теплозабезпечення санаторію є водогрійна котельня на природному газі, яка забезпечує потреби наступних теплових споживачів: максимальна потужність опалення санаторію становить 4 МВт, потужність споживачів гарячого водопостачання – 2 МВт, потужність для

забезпечення потреб технологічних споживачів – 0,5 МВт [1]. В нашому дослідженні, згідно з результатами дослідження [1], пропонується застосувати енергоефективний та економічно доцільний варіант системи енергозабезпечення з КТНУ на основі парокompресійних теплових насосів та газопоршневих двигунів-генераторів, що дозволить покращити показники роботи теплової схеми котельні санаторію. КТНУ у складі СЕ буде використовувати теплоту відхідних газів котельні санаторію. Техніко-економічне обґрунтування застосування енергоефективної СЕ з КТНУ в тепловій схемі котельні санаторію виконано на основі результатів досліджень [1 – 20], методичні основи з оцінювання енергетичної та економічної ефективності СЕ з КТНУ наведені в роботах [2 – 4, 9 – 20]. В дослідженні [1] оцінена енергоекономічна ефективність чотирьох варіантів застосування СЕ з КТНУ в тепловій схемі котельні санаторію, результати узагальнені в таблиці 1, де позначені такі варіанти утилізації теплової потужності відхідних газів: 1 – 100%; 2 – 75%; 3 – 50%; 4 – 25%.

Таблиця 1

Показники енергоекономічної ефективності варіантів теплової схеми котельні санаторію з СЕ з КТНУ [1]

Показник	Одиниця вимірювання	Варіант застосування			
		1	2	3	4
Річна економія робочого палива	%	18,79	16,58	14,4	11,4
Економія робочого палива	тис. м ³ /рік	853,48	753,10	654,08	517,81
Економія коштів	млн. грн./рік	8,253	7,282	6,325	5,007
Температура відхідних газів	°С	55	81,3	112,8	133,8

В дослідженні [1] (див. табл. 1) обґрунтовано вибір найбільш ефективного за енергетичними, економічними та технічними показниками варіанту застосування СЕ з КТНУ в тепловій схемі котельні санаторію з утилізацією

50% теплової потужності відхідних газів котлів в утилізаційному обладнанні та КТНУ. Згідно з [1], для цього варіанту застосування СЕ з КТНУ в тепловій схемі котельні санаторію економія робочого палива становить 14,4%, температура відхідних газів становить 113 °С, економія коштів на паливі становитиме 6,33 млн. грн./рік.

Доцільність застосування СЕ з КТНУ в тепловій схемі котельні санаторію обумовлюється економічною ефективністю капітальних вкладень в порівнянні з базовим варіантом джерела теплозабезпечення. Порівняння варіантів джерел теплозабезпечення санаторію здійснено за укрупненими показниками на основі досліджень [12, 15, 16], результати представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Результати техніко-економічного аналізу варіантів

Показник	Одиниця вимірювання	Варіант	
		Базовий варіант джерела теплозабезпечення	Джерело теплозабезпечення на основі СЕ з КТНУ
Капіталовкладення в нове обладнання з урахуванням витрат на монтаж	млн. грн.	---	16,126
Експлуатаційні витрати	млн. грн./рік	48,454	43,241
Економічна ефективність	млн. грн./рік	---	5,213
Термін окупності	рік	---	3,093

Висновки

В статті виконано техніко-економічне обґрунтування застосування енергоефективної СЕ з КТНУ в тепловій схемі котельні санаторію. За результатами техніко-економічного аналізу визначено, що застосування СЕ з КТНУ в тепловій схемі котельні санаторію забезпечить економію робочого палива в обсязі 14,4%; буде забезпечено зменшення експлуатаційних витрат на

5,213 млн. грн./рік, капіталовкладення в нове обладнання будуть складати 16,126 млн. грн., термін окупності нового обладнання СЕ з КТНУ становитиме 3,1 року.

Література:

1. Остапенко О. П. Варіантний аналіз енергоекономічної ефективності систем енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосними установками в тепловій схемі котельні санаторію [Текст] / О. П. Остапенко, В. М. Портнов // Актуальні проблеми сучасної енергетики: Матеріали Третьої Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (23 – 25 травня 2018 р., Херсон). – Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2018. – С. 48-50.
2. Остапенко О. П. Енергетична ефективність систем енергозабезпечення на основі комбінованих когенераційно-теплонасосних установок [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко, В. В. Лещенко, Р. О. Тіхоненко // Наукові праці ВНТУ. – 2015. – № 4. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/454/452>.
3. Остапенко О. П. Енергетична ефективність систем енергозабезпечення на основі комбінованих когенераційно-теплонасосних установок та пікових джерел теплоти [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко // Наукові праці ВНТУ. – 2016. – № 1. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/462/460>.
4. Остапенко О. П. Енергоефективність систем енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосними установками та піковими джерелами теплоти в системах теплопостачання [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко // Наукові праці ВНТУ. – 2016. – № 2. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/472/470>.
5. Остапенко О. П. Області енергоефективної роботи систем енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосними установками та піковими джерелами теплоти [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко // Наукові праці

ВНТУ. – 2016. – № 3. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/479/478>.

6. Остапенко О. П. Области високої енергоефективності систем енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосними установками малої потужності та паливними котлами в системах теплопостачання [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко // Наукові праці ВНТУ. – 2017. – № 1. – Режим доступу до журн.: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/499/496.7>.

Ostapenko O. P. Spheres of high energy efficiency of energy supply systems with cogeneration heat pump installations of large power and peak fuel-fired boilers [Text] / O. P. Ostapenko // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. – IV (12). – Issue 110. – 2016. – P. 64-67.

8. Ostapenko O. P. Areas of high energy efficiency of energy supply systems with cogeneration heat pump installations of large power and peak fuel-fired boilers for heat supply systems [Text] / O. P. Ostapenko // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. – V (14). – Issue 132. – 2017. – P. 70-74.

9. Остапенко О. П. Енергетична ефективність парокомпресійних теплових насосів з електричним та когенераційним приводами [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко, В. В. Лещенко, Р. О. Тіхоненко // Наукові праці ВНТУ. – 2014. – № 4. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/421/419>.

10. Остапенко О. П. Енергетична ефективність систем енергозабезпечення на основі комбінованих когенераційно-теплонасосних установок [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко, В. В. Лещенко, Р. О. Тіхоненко // Наукові праці ВНТУ. – 2015. – № 4. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/454/452>.

11. Ostapenko O. P. Scientific basis of evaluation energy efficiency of heat pump plants: monograph [Text] / O. P. Ostapenko. – Saarbrücken, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 64 p.

12. Остапенко О. П. Показники енергоекономічної ефективності систем енергозабезпечення на основі когенераційно-теплонасосних установок та пікових джерел теплоти [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко, В. М. Портнов, А. Д. Волошин // Електронне наукове видання матеріалів XLVI науково-технічної конференції Вінницького національного технічного університету (22 – 24 березня 2017 р., Вінниця). – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2875/2248>.
13. Остапенко О. П. Комплексна оцінка енергетичної ефективності парокompресійних теплонасосних станцій з когенераційним приводом [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко // Наукові праці ВНТУ. – 2015. – № 3. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/2/2>.
14. Остапенко О. П. Методичні основи комплексного оцінювання енергетичної ефективності парокompресійних теплонасосних станцій з електричним та когенераційним приводом [Текст] / О. П. Остапенко // Наукові праці ОНАХТ. – 2015. – Вип. 47. – Т. 2. – С. 157 – 162.
15. Остапенко О. П. Методичні основи з оцінювання енергоекономічної ефективності систем енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосними установками та піковими джерелами теплоти [Текст] / О. П. Остапенко // Наукові праці ОНАХТ.– 2017. – Т. 81. – Вип. 1. – С. 136 – 141.
16. Остапенко О. П. Методичні основи з комплексного оцінювання енерго-еколого-економічної ефективності систем енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосними установками та піковими джерелами теплоти [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко // Наукові праці ВНТУ. – 2017. – № 3. – Режим доступу до журн.: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/515/507>.
17. Ткаченко С. Й. Парокompресійні теплонасосні установки в системах теплопостачання: монографія [Текст] / С. Й. Ткаченко, О. П. Остапенко. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. - 176 с.

18. Остапенко О. П. Холодильна техніка та технологія. Теплові насоси : навчальний посібник [Текст] / О. П. Остапенко. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 123 с.
19. Остапенко О. П. Холодильна техніка та технологія. Теплові насоси : конспект лекцій [Текст] / О. П. Остапенко. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 69 с.
20. Остапенко О. П. Наукові основи з оцінювання систем енергозабезпечення на основі когенераційно-теплонасосних установок [Текст] / О. П. Остапенко // Актуальні проблеми енергетики та екології: матеріали XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції (5 – 7 жовтня 2016 р., м. Одеса). – Херсон : ФОП Грінь Д. С., 2016. – С. 15 – 17.

УДК 62-5

Технічні науки

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ КЛІМАТОМ У ТЕПЛИЦЯХ

Парадзінський О. О.,

студент факультету електроніки

НТУУ «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського

м. Київ, Україна

Ріст і розвиток рослин тісно пов'язані з умовами зовнішнього середовища. Основними з них є: світло, тепло, повітря, поживні речовини і вода. Вони являють собою той комплекс факторів, без якого існування рослин неможливо. Знання умов існування рослинних організмів і вміння створювати ці умови відповідно до вимог рослин - найважливіше завдання агрономічної науки і практики.

Залежно від біологічних особливостей овочеві культури пред'являють не однакові вимоги до умов зовнішнього середовища. Так, при ручному способі управління мікрокліматом оператор не в змозі постійно відстежувати коливання рівня освітлення й оперативно вносити зміни в температурний режим. У кращому разі тут коригується лише вологість ґрунту, та освітленість.

Сучасні вимоги залучили електроніку в сільське господарство. Управління кліматом в теплиці за допомогою датчиків і автоматизації дуже популярно в наш час. Автоматичні системи управління дозволяють оперативно і точно відпрацьовувати необхідний сценарій керування мікрокліматом.

Вологість повітря підтримується поливами рослин, розбризкуванням води по конструкціях, випаровуванням з поверхні ґрунту і листя рослин. У плівкових теплицях вона нерідко вище через кращу герметизацію. Відносна вологість повітря піднімається при кожному падінні температури і навпаки.

Ґрунтову вологість найкраще підтримувати постійною періодичністю поливів, дози яких повинні змінюватися відповідно до віку, станом рослин і з погодними умовами.

Температура і вологість повітря теплиці в істотному ступені підтримуються режимами вентиляції (провітрювання). Також можна використовувати опалювальні системи, використовуючи терморегулятори. Але важливо пам'ятати, що перехід від одних значень температури до інших повинен здійснюватися поступово, щоб не виникало великого перепаду між температурами повітря і самих рослин. Швидкість зміни температури при переході від дня до ночі (і навпаки) має бути не більшою від 5 – 6 градусів Цельсія. Таким чином, підвищення врожайності тепличних культур можливе лише при постійному контролі мікроклімату культивацийних споруд і збалансованого керування ним.

Хороші світлові умови потрібні в теплиці в усіх випадках. Потрібно відслідковувати час світлового дня, і якщо воно менше заданого мінімального періоду, забезпечити достатнє освітлення на залишок часу.

Метою даної доповіді є аналіз розроблення системи управління клімату, (прототипу), що дозволить автоматизувати керування клімату через плату керування, а також дозволить керувати на відстані, використовуючи модуль передачі даних на відстані.

Для оптимального вирішення даної задачі було розглянуті існуючі базові методи, покладені в основу такої системи. Системи в сучасному світі

відрізняється універсальністю й можливостями, що дозволяє реалізувати апаратна складова. Однак, вартість подібних систем перебуває в дуже широкому діапазоні, що обмежує спектр використання. Тому основною нашою метою є створення прототипу, що дозволить поєднати відносно потужну обчислювальну базу із доступністю для користувачів.

Основні недоліки існуючих приладів:

- Керування лише одним фактором формування клімату;
- Складність у користуванні системою;
- Велика вартість систем управління;
- Складність встановлення системи управління;
- Складність обслуговування та заміни компонентів;
- Обмежені функціональні можливості;

Система керування кліматом складається із двох окремих частин. Перша частина утворює апаратну складову, тобто поєднання платформи керування та обробки даних з периферії. Друга частина є програмною, котра поєднує в собі програму керування та програми-додатку на смартфоні (як приклад).

Програма прототипу матиме заданий функціонал, тобто наявна певна кількість запрограмованих режимів, які користувач може доповнювати, а саме:

- Ручний режим: користувач буде самостійно керувати запуском та зупиненням системи.
- Режим користувача: в даному режимі користувач задає графік роботи системи та діапазон допустимих значень параметрів навколишнього середовища.
- Авто режим: користувач вибирає запрограмований режим у відповідності до овочевої культури. Програма аналізує данні, що отримується від датчиків, і виконується автоматичний контроль клімату.

Таким чином, інтерфейс програми має забезпечувати користувачу зручну роботу, та виконувати основну задачу – відстеження та керування складових клімату.

Отже, згідно проведення аналізу системи можна зробити висновок, що прототип повинен задовольняти потребам користувача, мати не високу ціну, та забезпечити ефективне управління кліматом, створюючи необхідне програмне і технічне середовище для здійснення управління кліматом.

Література:

1. Токмаков Н.М., Грудінін В.С. Математична модель системи управління мікрокліматом аграрних теплиць / Н.М. Токмаков, В.С. Грудінін – Гавриш №3 – 2008. – 32с.
2. Дорф Р., Бішоп Р. Сучасні системи управління / Р. Дорф, Р. Бішоп —Пер. з англ. Б. И. Копилова. – М.: Лабораторія базових знань – 2002. – 832 с.

УДК 621.9-1/-9

Технічні науки

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОБРОБКИ ТИТАНОВИХ СПЛАВІВ

Редькін А.В.

магістрант, кафедра технології машинобудування

НТУУ «Київський політехнічний інститут імені І.Сікорського»

м. Київ, Україна

науковий керівник Біланенко Віктор Григорович – к.т.н., доцент кафедри

технології машинобудування, КПІ ім. Ігоря Сікорського

Титан володіє набором властивостей, які роблять цей матеріал ідеальним для виробництва силових конструкцій в авіабудуванні: висока міцність при відносній легкості, підвищена міцність при високих температурах, стійкість до корозії та теплова стабільність. Крім того, на відміну від алюмінієвих сплавів, титанові сплави не схильні до гальванічної корозії при контакті з вуглецевими композитами. Тому їх стали частіше застосовувати в композитних конструкціях крила і фюзеляжу сучасних літаків (перегородок, шпангоутів, у хвостовій секції фюзеляжу, несучих конструкцій крила, вузлів кріплення двигуна до крила, деталей шасі і кріпильних виробів).

Обробка титанових сплавів це досить трудомісткий процес: при виготовленні авіаційних компонентів знімається до 90% металу заготовки. Для продуктивної обробки потрібно враховувати багато факторів, зокрема інструментальний матеріал ріжучої частини інструменту[1].

Однією з найбільш складних завдань з точки зору металообробки є фрезерування титанових сплавів. При їх обробці виникають великі механічні та теплові навантаження на різальну кромку інструменту, а також підвищений адгезійний знос задньої поверхні інструмента. Ключовою проблемою високошвидкісної обробки в'язких металевих матеріалів є висока температура, що виникає в зоні різання. Зростання температури викликає зниження механічних властивостей інструменту, підвищення швидкості його окислення (зниження корозійної стійкості), руйнування кобальтової зв'язки і збільшення коефіцієнта тертя, що призводить до втрати ріжучих властивостей інструменту

Спочатку обробка титанових сплавів переважно велася з використанням інструменту, виготовленого з полікристалічного алмаза, а також кубічного нітриду бору. Слід зазначити, що дані матеріали мають дуже високу вартість. З метою зниження собівартості обробки титанових сплавів в США та СРСР замість дорогих матеріалів випробовувалася кераміка на основі нітридів, На жаль, через відносно високу крихкість керамічний інструмент не знайшов масового застосування при обробці титанових сплавів.

В даний час для виготовлення авіакосмічної техніки використовують твердосплавний інструмент. У вітчизняній промисловості для обробки титанових сплавів традиційно використовують інструментальні матеріали, винайдені ще на початку 20-го століття, такі як тверді сплави на основі карбїду вольфраму. Для чорнового оброблення рекомендується використовувати ріжучий інструмент, оснащений пластинами, виготовленими з твердого сплаву марки ВК8. Також можна використовувати марки однокарбїдного твердого сплаву, легovanого танталом – ВК8Та та ВК12Та, котрі при особливо важких умовах обробки зазвичай показують себе навіть краще. Для навіпчистового та

чистового оброблення рекомендуються наступні тверді сплави, такі як ВК2, ВК4, ВК6, ВК6М [2].

Основним недоліком вітчизняних композиційних твердих сплавів, одержуваних заціканням в рідкій фазі, є низькі властивості міцності, які, в свою чергу, є наслідком високої залишкової пористості одержуваних заготовок і неоднорідності структури. Так отримують заготовки з щільністю від 13 до 15 г/см³ при середньому розмірі зерна WC ~ 25 мкм в вітчизняних твердих сплавах системи WCCo. Значну об'ємну частку становлять зерна розміром до 510 мкм, а також скупчення кобальту, розмір яких досягає 12 мкм. Настільки високий рівень пористості і неоднорідності, а також низький рівень механічних властивостей (твердість композиту ВК8 (WC8% Co) становить приблизно 105124 ГПа при щільності 14.4~14.8 г/см³) не дозволяє забезпечувати високі експлуатаційні властивості (зносостійкість, корозійну стійкість) сучасного ріжучого інструменту.

Провідні світові виробники, такі як Sandvik Coromant, Kennametal (США), Iscar (Ізраїль), Mitsubishi Carbide (Японія), Walter tools (Германія) рекомендують використовувати для обробки титану дрібнозернисті сплави WCCo. В результаті зменшення розміру зерна істотно підвищуються механічні властивості твердого сплаву, в першу чергу твердість і міцність на вигин. Підвищення міцності на вигин збільшує стійкість ріжучої кромки, в результаті чого зменшується знос, викликаний викришуванням. Наведені властивості твердих сплавів на основі WC роблять їх особливо привабливими в тих областях, де через високих зусиль різання і температур потрібно гостра кромка ріжучої частини інструменту.

Ще одна тенденція розвитку технологій високошвидкісної обробки титанових сплавів є широке впровадження наноструктурованого покриття на твердосплавний інструмент. Перші типи покриттів були розроблені в 70-х роках минулого століття, і являли собою прості одношарові покриття.

Основними технологіями нанесення покриття на ріжучий інструмент є методи PVD та CVD. PVD-покриття (Physical vapour deposition, в пер. з англ.

"Фізичне осадження з парової фази"). Як випливає з назви, має фізичну природу. Матеріал покриття переходить в газову фазу з твердого стану, з подальшим осадженням на оброблюваному матеріалі в спеціальних камерах.

CVD-покриття (chemical vapour deposition, в пер. з англ. "Хімічне осадження з газової фази"). Матеріал покриття осідає на поверхні оброблюваних виробів з газового середовища (кисень, азот, водень). Потрібно розуміти, що не всі зносостійкі матеріали можуть існувати в газоподібному стані. Рівномірність покриття забезпечується швидкістю потоку газу і надлишковим тиском в робочій камері. Температура процесу становить понад 1100 ° С. Такий режим робить неможливим обробку поліпшених сталей. При обробці твердих сплавів методом CVD, також можливі труднощі, які пов'язані зі зниженням в'язкості поверхні і її крихкості [3].

Якщо в середині 90-х років понад 70% покриття для обробки титанових сплавів становили монофазні покриття TiN і CrN, то на теперішній час велика частина покриттів являє собою багатофазні наноструктуровані композити, що володіють унікальними характеристиками зносостійкості і твердості.

Як правило, покриття складається з двох основних слоїв, твердого наноструктурованого композиту і верхнього функціонального шару, тоді як верхній шар поділяється на дуже велику кількість слоїв, з різних матеріалів. Одной з особливостей обробки титанових сплавів з інструментальними покриттями є наступне – покриття на основі титану мають гарну хімічну взаємодію з титановими сплавами, тому їх використовувати для оброблення титану не можна. Використовуються покриття на основі нітридів хрому та алюмінію (ACN - Aluminium chromium nitride coating [4]).

Література:

1. Новые подходы к обработке титана. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mirprom.ru/public/novye-podhody-k-obrabotke-titana.html>
2. Кривоухов В.А., Чубаров А.Д. Обработка резанием титановых сплавов / М. Машиностроение, 1970, 180 с.

3. PVD и CVD покриття. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://heattreatment.ru/pvd-i-cvd-pokrytiya.html>

4. Специализированные отраслевые решения. Аэрокосмическая промышленность. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.walter-tools.com/SiteCollectionDocuments/downloads/global/brochures/ru-ru/flyer-aerospace-2016-ru.pdf>

УДК 621

Технічні науки

РОЗВИТОК МАТЕМАТИКИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

Савчук А.Л.,

*студентка факультету інформаційних систем,
фізики та математики Східноєвропейський
національний університет імені Лесі Українки
м. Луцьк, Україна*

Мета роботи. Дослідити розвиток математики на сучасному етапі.

Математика як наука зародилася дуже давно і пододала тернистий шлях свого розвитку. Вчені виділяють чотири періоди розвитку математики: зародження математики, елементарна математика, математика змінних величин, сучасна математика. На кожному з цих періодів були свої труднощі, але завдяки зусиллям багатьох відомих нам математиків їх вдалося подолати.

На сучасному етапі головними завданнями математики є розвиток самої математики. Математизація різних галузей науки, проникнення математичних методів в багато сфер практичної діяльності, прогрес обчислювальної техніки призвели до появи нових математичних дисциплін, а саме: дослідження операцій, теорія ігор, математична економіка та інші. Математика відіграє важливу роль в природничих, інженерно-технічних і гуманітарних дослідженнях. Причина проникнення математики в різні галузі знань полягає в тому, що вона пропонує досить чіткі моделі для вивчення навколишньої дійсності на відміну від менш загальних і більш розпливчастих моделей,

пропонованих іншими науками. Без сучасної математики з її розвинутим логічним і обчислювальним апаратом був би неможливий прогрес в різних областях людської діяльності.

На сучасному етапі є багато математиків які зробили великий внесок у подальший розвиток математики. Наприклад Ендрю Джон Вайлс – англійський та американський математик, професор математики Принстонського університету. Довів Велику теорему Ферма яку не вдавалося довести багатьом математикам. Вільям Тімоті Гауерс – англійський математик, використав інструменти з комбінаторики для доведення деяких гіпотез Стефана Банаха про Банахів простір і побудував Банахів простір з майже відсутньою симетрією, яка виступає в якості контрприкладу для інших гіпотез.

Теорія випадкових процесів — відносно нова галузь математики, приблизно з середини минулого століття в її розвитку відбувся значний якісний стрибок, і не останню роль в цьому зіграли дослідження українських математиків, зокрема, запропоновані Скороходом нові (так звані прямі ймовірнісні) методи досліджень, значно розширилося поле можливих застосувань завдяки створеному Скороходом новому апарату досліджень, названому згодом «простором Скорохода» (Skorokhod Space) з визначеною ним же топологією (Skorokhod topology) . З іменем Анатолія Скорохода пов'язана також проблема вкладення випадкового блукання в траєкторії випадкового вінерівського процесу, або його узагальнення (Skorokhod embedding problem, Skorokhod representation problem), дослідження, пов'язані з відбиттям випадкового процесу від межі даної області (Skorokhod reflection problem), побудований ним розширений стохастичний інтеграл (Skorokhod integral) тощо

Сучасним провідним математичним центром в Україні є Інститут математики Національної академії наук України. Історія його розвитку розпочалася у березні 1920 року, коли був заснований Математичний інститут Української академії наук. У жовтні того ж року цей інститут було розділено на кілька інститутів математичного профілю. У 1934 році на базі кафедр і відповідних комісій Всеукраїнської академії наук: прикладної математики

(керівник Д. Граве), чистої математики (Г. Пфейффер) і математичної статистики (М. Кравчук) утворено Інститут математики. [2]

Висновок. Математика наука яка зародилася ще до часів нашої ери і нині продовжує активно розвиватися. В математиці на сучасному етапі виникають нові розділи, які допомагають рухатися в перед іншим наукам, які тісно пов'язані з математикою. Відомі математики з усього світу вносять свій вагомий внесок у математику. В Україні працює один з найбільших осередків математики – Інститут математики України НАН України.

Література:

1. Гнеденко Б.В. Математика і математична освіта в сучасному світі. М.: Просвітництво, 2005. – 177 с.
2. Швай О.Л. Методологія математики. – Луцьк: Вежа – Друк, 2017. – С. 23-24.

УДК 621.3

Технічні науки

«РОЗУМНИЙ» ГОДИННИК

Скопець О.М.,

студент факультету електроніки

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

м. Київ, Україна

Мета і завдання. Розробка та створення прототипу приладу який включає в себе сильні сторони сучасних розумних годинників та фітнес-трекерів, таких як висока тривалість автономної роботи та багатофункціональність. Прилад повинен мати такі функції як підрахунок пройдених користувачем кроків, визначення ЧСС, синхронізація зі смартфоном користувача (отримання повідомлень).

Об'єкт та предмет дослідження. Розроблюваний пристрій включатиме набір датчиків та сенсорів (МЕМС акселерометр, оптичний датчик для

плетизмографії) для отримання таких фізіологічних показників як кількість пройдених кроків, частота серцевих скорочень. Для цього було розглянуто існуючі базові методи та алгоритми отримання, обробки та розрахунку таких показників.

Методи та засоби дослідження. В якості засобів дослідження використовувалися інтернет ресурси та статті.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Практична новизна розроблюваного пристрою полягає в тому, що замість використання потужної системи на кристалі (SoC) та кольорового дисплею з високою роздільною здатністю, використовуються SoC на базі енергоефективного мікроконтролера та монохромний дисплей з середньою роздільною здатністю. При цьому вирішується проблема тривалості автономної роботи та високої вартості приладу. Незважаючи на використання енергоефективної SoC реалізується базовий функціонал сучасних розумних годинників, такий як синхронізація зі смартфоном, отримання, перегляд та відповідь на повідомлення з нього. Також реалізується функціонал фітнес-трекерів – зчитування фізіологічних показників користувача.

Результати дослідження. Для виміру кількості пройдених кроків буде використано метод оснований на аналізі даних прискорення отриманих з акселерометру, так як, по суті, це єдиний спосіб з достатньою точністю виконувати детектування кроків наручним пристроєм.

В результаті розгляду основних методів виміру пульсу було обрано метод оптичної плетизмографії, так як апаратну складову даного методу можна виконати у досить компактному розмірі. Існують готові рішення у вигляді мікросхем із вбудованими світлодіодами, фотоприймачами та драйверами. На відміну від електрокардіографічного методу, під час вимірювання пульсу руки користувача залишаються повністю вільними. Також даний метод дозволяє виконувати пульсоксиметрію.

Висновки. Для вимірювання кількості пройдених кроків буде використовуватись метод обробки даних отриманих з цифрового MEMS

акселерометру, так як він являється найпоширенішим методом отримання даної характеристика за допомогою наручного приладу. Для визначення частоти серцевих скорочень буде використовуватись метод оптичної плетизмографії через поширеність, легкість у використанні та розробці і можливості виконувати пульсоксиметрію. Також було виконано огляд існуючої апаратури та патентний пошук.

Ключові слова. Розумний годинник, носима електроніка, акселерометр, датчик, bluetooth.

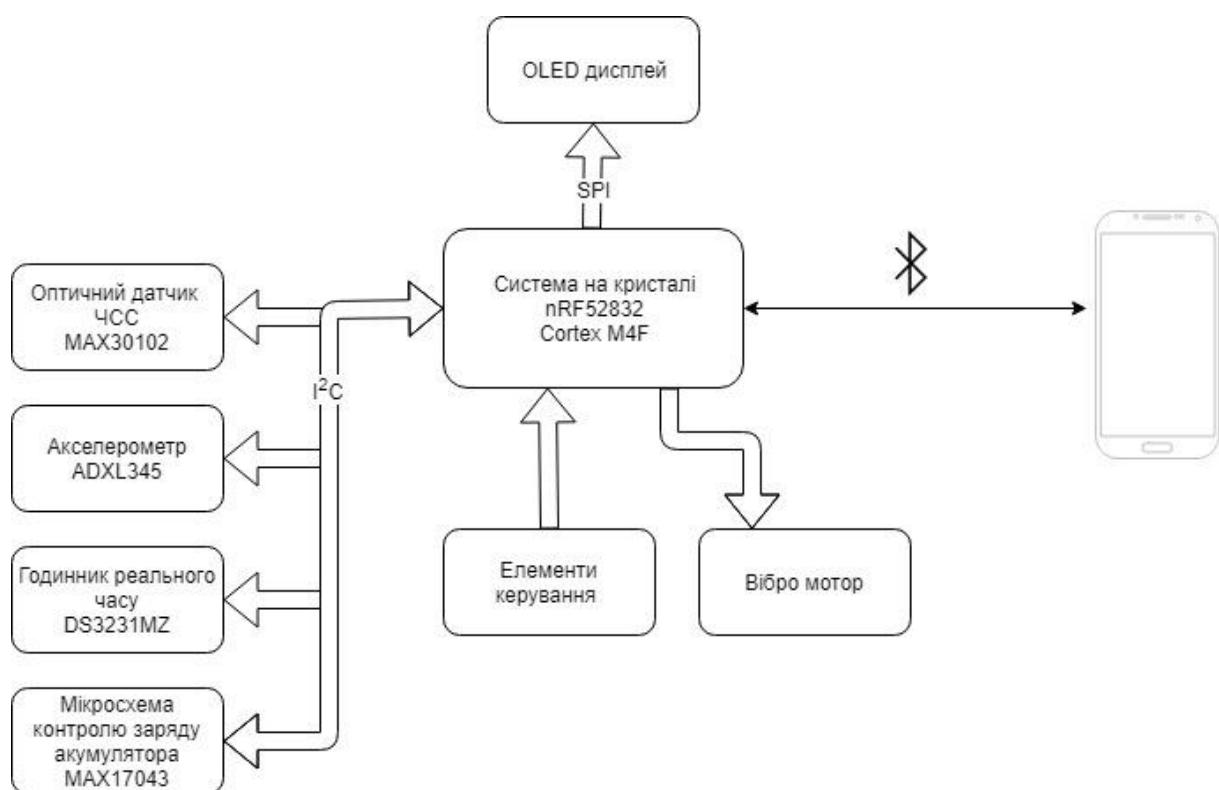


Рис. 1. Структурна схема пристрою.

Література:

1. Підрахунок кількості пройдених кроків на основі акселерометру розумного годинника [електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eudl.eu/pdf/10.4108/eai.15-12-2016.2267627>
2. Наручний крокомір [електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/291181468_Pedometer_for_Running

_Activity_Using_Accelerometer_Sensors_on_the_Wrist?enrichId=rgreq-05ce1978a490ebda51985206cea6d961-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI5MTE4MTQ2ODtBUzozMzQ0MzYzMTE4MTQxNDRAMTQ1Njc0NzIzODMzNg%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf

УДК 378.014(072.8)

Технічні науки

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ КВАЛІМЕТРІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ В СИСТЕМАХ ДИСТАЦІЙНОГО
НАВЧАННЯ

Соколовський В.В.

*Студент фізико-технічних засобів захисту інформації факультету ФТІ
Національний технічний університет «КПІ імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна*

Бурхливий розвиток інформаційних технологій у останні десятиліття викликав необхідність вирішувати задачу оптимального захисту інформаційних потоків складних систем. До таких систем відносять також системи дистанційного навчання. Але оптимізація захисту інформаційних потоків потребує оцінки різних варіантів технічної реалізації захисту. У таких випадках зручним інструментом для розробника програмного забезпечення стають методи кваліметрії.

Кваліметрія – наукова галузь і навчальна дисципліна про методи кількісного оцінювання якостей різноманітних об'єктів. Чисельні оцінки якостей і окремих властивостей об'єктів використовуються при обґрунтуванні та прийнятті управлінських рішень для подальшого забезпечення і поліпшення суті предметів, явищ та інших процесів, а також для управління видами діяльності, пов'язаними з менеджментом якості. Об'єктом кваліметрії може бути все, що представляє собою щось цілісне, що може бути відокремлено для вивчення, досліджено і пізнано [1]. Засоби кваліметрії дозволяють досить просто отримати математичні моделі для оцінки якості конкретних технічних

рішень, які стосуються об'єктів різноманітного призначення. Це можливо тому, що методики оцінки якості, різних об'єктів (у нашому випадку - прийняті технічні рішення стосовно захисту інформаційних потоків), характеризуються внутрішньою єдністю. Тобто, як зазначено в [2], з точки зору прикладної кваліметрії, ці методики однотипні, а, отже, можуть бути реалізовані за допомогою єдиного алгоритму, який базується на загальних методах кваліметрії. Забезпечення захисту інформаційних потоків систем дистанційного навчання потребує оптимізації при виборі різних методів та засобів захисту інформації. Очевидно, що у цьому випадку розробник програмного забезпечення має можливість застосувати для цілей оптимізації захисту тривіальні методи прикладної кваліметрії. Одним з таких методів є експертний метод. Експертний метод [3] - це метод вирішення задач по забезпеченню оптимальної якості об'єкту, на базі використання досвіду експертів. Зазначений метод оцінки рівня якості (наприклад - якості захисту інформаційних потоків) зазвичай використовується тоді, коли неможливо використовувати методи об'єктивного виміру значень показників властивостей продукції. Наприклад такі методи, як інструментальний, емпіричний або розрахунковий.

Метою роботи автора було використання експертного методу на базі експертних оцінок для визначення комплексного показника якості захисту інформаційних потоків при трьох різних варіантах реалізації системи дистанційного навчання.

Для отримання точніших результатів експертної оцінки коефіцієнтів вагомості було залучено 5 експертів.

Для з'ясування узгодженості думок експертів було проведено ранжування обраних критеріїв оцінювання. Для цього, на підставі рекомендацій [4], у якості критеріїв оцінювання були обрані критерії, такі як: політика безпеки, мітки безпеки, ідентифікація та аутентифікація, реєстрація та облік, контроль коректності роботи засобів захисту, безперервність захисту.

Наступним кроком був виконаний аналіз анкет, які заповнили експерти. Результати ранжування були отримані наступним чином: визначенні

коефіцієнти вагомості обраних критеріїв шляхом оцінки ступеня важливості параметрів з подальшим присвоєнням їм різних рангів, виконана перевірка придатності експертних оцінок для подальшого використання шляхом визначення коефіцієнту конкордації Кенделла. Далі було виконано попарне оцінювання пріоритету параметрів; визначенні коефіцієнти вагомості.

Розрахунок коефіцієнтів, які враховують важливість і-го критерію якості захисту інформаційних потоків у системі дистанційного навчання, виконано шляхом присвоювання пріоритетів експертами. Мінімальна оцінка дорівнює одиниці, а максимальна - кількості критеріїв, які потрібно було оцінити. Потрібно зазначити, що різні критерії можуть мати однакові оцінки експерта.

Визначення можливості використання результатів ранжування параметрів для подальших розрахунків [4] було проведено на підставі розрахунку коефіцієнта конкордації (узгодженості) оцінок експертів. Коефіцієнт конкордації було розраховано способом Кенделла:

$$W = \frac{12S}{N^2(n^3 - n)}, \quad (1)$$

де: N-кількість експертів; n-кількість критеріїв захищеності інформаційних потоків

У нашому випадку подальшу роботу з групою експертів було доцільно проводити далі, бо коефіцієнт конкордації групи дорівнює: $W = 0,546$, що більше 0,4.

На підставі даних, які були отримані від кожного експерта окремо виконано попарне порівняння всіх параметрів. Це дає можливість визначити значення коефіцієнтів переваг для кожного попарного порівняння. При цьому враховано, що:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1,5 & \text{при } x_i > x_j \\ 1,0 & \text{при } x_i = x_j \\ 0,5 & \text{при } x_i < x_j \end{cases} \quad (2)$$

Розрахунок вагомості кожного критерію K_i обчислено за формулою:

$$K_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i}, \quad (3)$$

де: b_i – вагомість i -го критерію за результатами оцінок всіх експертів (визначається як сума значень коефіцієнтів a_{ij} , визначених всіма експертами по i -тому критерію):

$$b_i = \sum_{j=1}^N a_{ij} \quad (4)$$

При наступних ітераціях значення коефіцієнта вагомості K_i' , K_i'' і т.д. розраховані за формулою:

$$K_i' = \frac{b'_i}{\sum_{i=1}^n b'_i} \quad (5)$$

де: $b'_i = a_{i1}b_1 + a_{i2}b_2 + \dots + a_{in}b_n$.

(6)

При цьому повинні виконуватися умови:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n K_i = 1; \\ \sum_{i=1}^n K'_i = 1. \end{cases} \quad (7)$$

Отримані значення коефіцієнтів використані при розрахунку значень цільових функцій з метою визначення найоптимальнішого варіанту захисту інформаційних потоків однієї з трьох можливих реалізацій системи дистанційного навчання. Результати розрахунків наведено в Таблиці 1.

Значення цільових функцій дорівнюють:

$$S_1 = \sum_{j=1}^6 (K_j \cdot B_{1j}) = \mathbf{0,206}; \quad (8)$$

$$S_2 = \sum_{j=1}^6 (K_j \cdot B_{2j}) = \mathbf{0,369}; \quad (9)$$

$$S_3 = \sum_{j=1}^6 (K_j \cdot B_{3j}) = \mathbf{0,424}; \quad (10)$$

Результати експертного аналізу та значення цільових функцій

Експерт № (оцінки від "1 - 100")	КРИТЕРІЇ																		Значення цільових функцій якості захисту інформаційних потоків
	x1			x2			x3			x4			x5			x6			
	Політика безпеки			Мітки безпеки			Ідентифікація та аутентифікація			Реєстрація та облік			Контроль коректності роботи засобів захисту			Безперервність захисту			
	Варіант:			Варіант:			Варіант:			Варіант:			Варіант:			Варіант:			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	23	30	40	10	12	18	35	40	45	70	75	80	90	80	70	50	60	80	Значення цільових функцій якості захисту інформаційних потоків
2	35	40	42	12	16	22	45	55	57	85	90	95	95	85	60	60	80	85	
3	10	30	20	15	25	27	55	55	55	80	90	90	85	75	65	65	75	68	
4	25	30	15	17	17	20	45	60	55	80	80	85	75	65	55	68	65	60	
5	25	20	27	20	30	27	50	50	55	95	80	95	75	75	60	70	65	75	
Середня оцінка	23,60	30,00	28,80	14,80	20,00	22,80	46,00	52,00	53,40	82,00	83,00	89,00	84,00	76,00	62,00	62,60	69,00	73,60	
	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	
V1	0	1,5	1,5	0	1,5	1,5	0	1,5	1,5	0	1,5	1,5	0	0,5	0,5	0	1,5	1,5	
V2	0,5	0	0,5	0,5	0	1,5	0,5	0	1,5	0,5	0	1,5	1,5	0	0,5	0,5	0	1,5	
V3	0,5	1,5	0	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	1,5	1,5	0	0,5	0,5	0	
$b_i = \sum a_{ij}$	1	3	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	3	2	1	1	2	3	
$\sum b_i$	6			6			6			6			6			6			
$B_{ij} = b_i / \sum b_i$	0,167	0,500	0,333	0,167	0,333	0,500	0,167	0,333	0,500	0,167	0,333	0,500	0,500	0,333	0,167	0,167	0,333	0,500	
$\sum B_{ij}$	1			1			1			1			1			1			
K_i	0,215	0,215	0,215	0,174	0,174	0,174	0,230	0,230	0,230	0,163	0,163	0,163	0,118	0,118	0,118	0,099	0,099	0,099	
$K_i * B_{ij}$	0,036			0,029			0,038			0,027			0,059			0,017			
		0,108			0,058			0,077			0,054			0,039			0,033		
			0,072			0,087			0,115			0,082			0,020			0,050	
Разом:																		0,999	

Як видно з розрахунку, **найбільш оптимальним є третій** варіант реалізації захисту інформаційних потоків системи дистанційного навчання, який набрав найбільшу величину цільової функції.

Отже методи кваліметрії, а саме такий відомий метод, як метод експертних оцінок, може бути досить зручним інструментом [5] при визначенні оптимального варіанту захисту інформаційних потоків систем дистанційного навчання.

Література:

1. Квалиметрия: методы количественного оценивания качества различных объектов: учеб. пособие. под общ. и науч. ред. д.э.н., профессора Г.В. Астратовой ; Сургут : РИО СурГПУ, 2014. – 160с
2. Фомин В.Н. Квалиметрия Управление качеством. Сертификация.– Москва: ЭКМОС, 2000, – 320 с.
3. Saaty Thomas L. The Analytic Hierarchy Process. New York/ 1980 McGrow – Hill; P. 157.
4. Домарев В. В. Безопасность информационных технологий. Методология создания систем защиты / В. В. Домарев – К.: ООО "ТИД "ДС", 2002. – 688 с.
5. Саати Т.К., Кернс К.П. Аналитическое планирование систем. Пер. с англ. – М. Радио и связь, 1991. – 224 с.

УДК 621.3

Технічні науки

НАЛАГОДЖУВАЛЬНИЙ СТЕНД НА БАЗІ ЯДРА ARM CORTEX-M

Тяпко М.П.,

студент факультету електроніки

Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря

Сікорського»

м. Київ, Україна

Мета і завдання. Сучасна електроніка стає складнішою з кожним днем, а обсяги її виробництва зростають щогодини. Виробники витрачають величезні кошти на оснащення для тестування, налагодження вихідної продукції, і зменшення проценту браку. Метою даної роботи являється розробка портативного рішення цієї проблеми, для оперативного обслуговування вже випущеної електроніки, без необхідності її транспортування назад, до місця виготовлення.

Завданням є аналіз уже існуючих рішень на ринку, їх удосконалення та створення власного програмно-апаратного комплексу.

Об'єкт та предмет дослідження. Рішення має бути портативним, а отже мати власний дисплей для відображення інформації та підключатися до бездротової клавіатури. Необхідно дослідити способи такого з'єднання.

Методи та засоби дослідження. Джерелом інформації для проведення досліджень слугували інтернет ресурси, статі та книги, вказані в розділі література.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Налагоджувальний стенд слугує пристроєм для збору, обробки, аналізу та відображення вхідних даних з інших пристроїв. Це дає змогу моніторити їх роботу та виявляти несправності. Також він може використовуватися для генерації сигналів, необхідних для пристроїв, що налагоджується.

Існуючі рішення не повністю задовольняють поставлені задачі, адже не являються повністю портативними, вони потребують зовнішніх джерел енергії, додаткових пристроїв для перепрограмування логіки роботи та мають велику вартість.

Результати дослідження. Результатом виконаної роботи є розроблений портативний пристрій, що може підключатися до бездротової клавіатури по протоколу Bluetooth Low Energy, що має нижче енергоспоживання ніж Wi-Fi за рахунок невеликої швидкості передачі даних, однак достатньої для набирання тексту на клавіатурі, має батарею живлення та дисплей, влаштовані у

малогабаритний легкий корпус з ABS пластику, у якому є роз'єми для підключення зовнішніх пристроїв.

Клавіатура слугує засобом введення команд на C-подібній мові програмування, що дає змогу змінювати логіку роботи даного пристрою та значення вихідних сигналів без використання комп'ютера для цього. Завдяки цьому він стає максимально універсальним та портативним.

Дисплей з діагоналлю 3.2 дюйми та роздільною здатністю 320x480 пікселів має відносно невеликий розмір, і при цьому чітко відображає введений текст команд та значення зчитаного сигналу.

Потужний мікроконтролер STM32F767ZIT6 здатен одночасно обробляти дані з зовнішніх пристроїв, відображати їх на дисплеї та зберігати у форматі CVS на карту пам'яті. Структурна схема пристрою представлена на рис. 1.

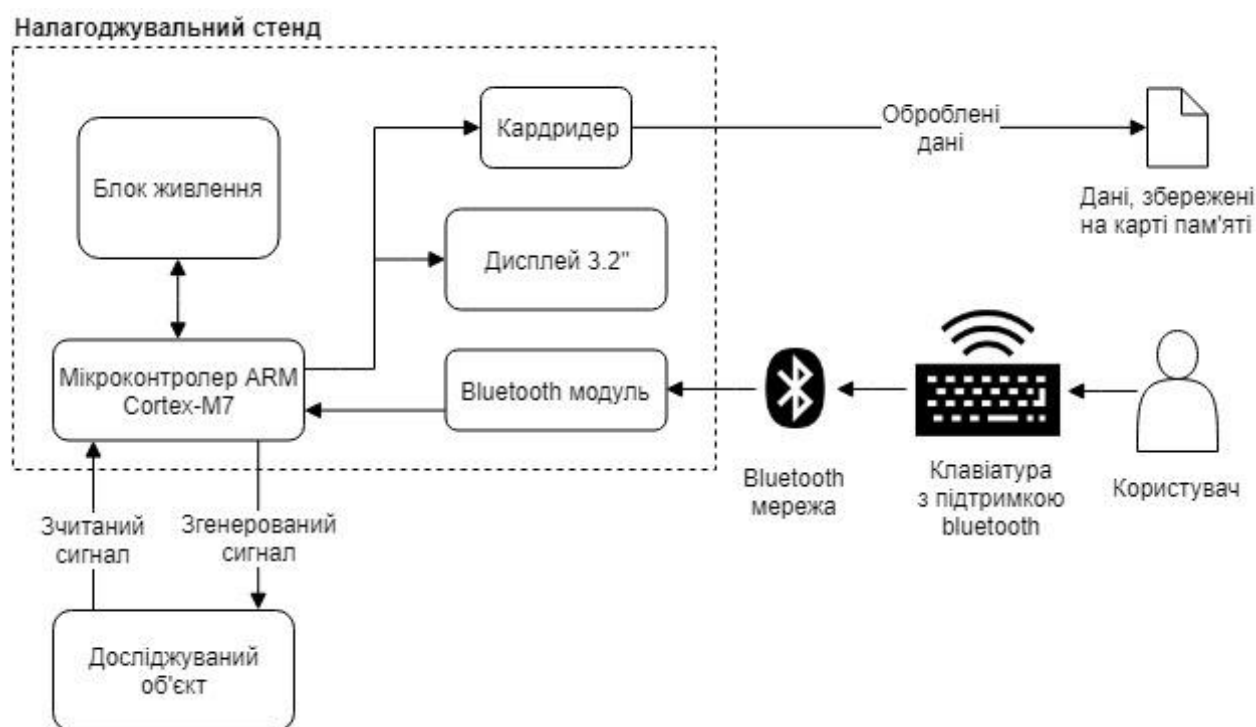


Рис. 1. Структурна схема пристрою

Висновки. Було розглянуто структуру та принцип роботи портативного стенду для налагодження та тестування електроніки. Вирішено проблеми перепрограмування його логіки роботи без використання комп'ютеру, методи

підключення засобів уведення тексту, відображення та збереження оброблених даних.

Ключові слова. налагодження, мікроконтролер, STM32, портативність.

Література:

1. Бабаков Н.А., Воронов А.А., Воронова А.А., Теория автоматического управления: Учебник для вузов по спец. «Автоматика и телемеханика». В 2 ч. Ч.1. Теория линейных систем автоматического управления. – М.: Высшая школа, 1986. – 367с.
2. Опис технології Bluetooth [електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.bluetooth.com/specifications>
3. Опис мікроконтролеру STM32F407VGT6 [електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/datasheet/ef/92/76/6d/bb/c2/4f/f7/DM00037051.pdf/files/DM00037051.pdf/jcr:content/translations/en.DM00037051.pdf>
4. Патент на: Налагоджувальна плата для мікроконтролерів AVR ATmega8/8L/48/88 [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://base.ukrpatent.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=244449>

УДК 621.3

Технічні науки

РОЗУМНЕ ОСВІТЛЕННЯ

Ханченко О.В.,

студент факультету електроніки

*Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна*

Мета і завдання. Метою даного проекту є розроблення автоматичної системи освітлення, що буде керуватися автоматично та через мережу Інтернет, використовуючи Wi-Fi. Для оптимального вирішення даного завдання було

розглянуто існуючі базові методи, покладені в основу такої апаратури. Проведено огляд та аналіз систем розумного освітлення.

Завдання: створення системи розумного освітлення з безпроводним керуванням.

Об'єкт та предмет дослідження. Сенсор освітленості та сенсор руху збирають дані та послідовно передають до плати керування системи, де аналізуються, оброблюються та приймаються відповідні команди. Також було досліджено, як на людей впливає певна яскравість освітлення, та з'ясовано, яке освітлення і в який час буде найбільш комфортним.

Методи та засоби дослідження. Було досліджено різниці між безпроводними технологіями передачі даних та вибір мікроконтролера, який виконує всі поставлені задачі. Дослідження проводилися за допомогою інтернету, статей та коментарів розробників і користувачів схожих систем.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Система складається з двох складових. Одна це апаратна, тобто поєднання платформи керування та обробки даних з датчиками пересування та яскравості освітлення та іншої периферії. У якості модуля керування будемо використовувати сучасну систему на кристалі(SoC) ESP-8266 який буде приймати та передавати інформацію на смартфон по мережі Wi-Fi на основі стандарту IEEE 802.11. Друга підсистема є програмною, котра поєднує в собі запрограмований мікроконтролер який зв'язує через сервер з додатком для смартфона. Новизна полягає в редагуванні та створення власних режимів освітлення в додатку для примхливих користувачів, яким не сподобаються налаштування по замовчуванню. Крім цього програмно буде збереження користувачем улюбленої яскравості освітлення та реалізовано декілька варіантів керування освітлення.

Результати дослідження. Аналізуючи вибір безпроводного зв'язку з'ясувалось що Zigbee підходить для моніторингу датчиків на великій площі, але для Zigbee потребуються спеціальні роутери, а також недостатньо високий рівень стандартизації і відсутність єдиної програмно-апаратної платформи для

розробки складних додатків. Bluetooth підходить для моніторингу датчиків на невеликій площі, але присутня необхідність контролювання та моніторингу датчиків знаходячись на відстані, наприклад, знаходячись на роботі. Wi-Fi найкраще підходить для наших задач, бо в нього краща швидкість, задовольняюча наші потреби дальність та легкість в використанні користувачем.

Розробка структурної схеми системи. Структурна схема системи представлена на Рис.1. Пристрій складається з:

- блока керування
- блока Wi-Fi зв'язку
- блока серверу
- блока сенсорів
- блока відображення
- блока освітлення

Блок сервера реалізує обмін інформації смартфону та блоку керування також передає інформацію про те, в якому режимі потрібно працювати блоку керування. Блок керування приймає дані з сенсорів та інформацію про режим роботи з сервером, керує освітленням, передає інформацію про поточний режим роботи на блок відображення та сервер, який в свою чергу, у зручному для користувача форматі, передає інформацію на створену веб-сторінку, додаток смартфону. Сенсори зчитують дані навколишнього освітлення, руху та жестів користувача. Головним завданням блока керування є контроль освітлення, аналіз, прийом значень з сенсорів, передача отриманих результатів на сервер, та прийом інформації в якому режимі треба працювати. Для цього необхідно використовувати мікроконтролер, Wi-Fi модуль для обміну інформації з сервером, РК-дисплей для виводу інформації про режимами роботи.

Висновки. Загалом інтелектуальне освітлення направлене на економію електроенергії та комфорт користувача такої системи. Wi-Fi найкраще підходить для наших задач. Тому що завдяки ньому є можливість контролювати систему автоматичного освітлення знаходячись на будь-якій

відстані за допомогою додатку на смартфоні, та не менш важливим є те, що під'єднання системи до роутера не являється складним для користувача.

Ключові слова. IoT, NodeMCU ESP8266, освітлення, система, сенсори.

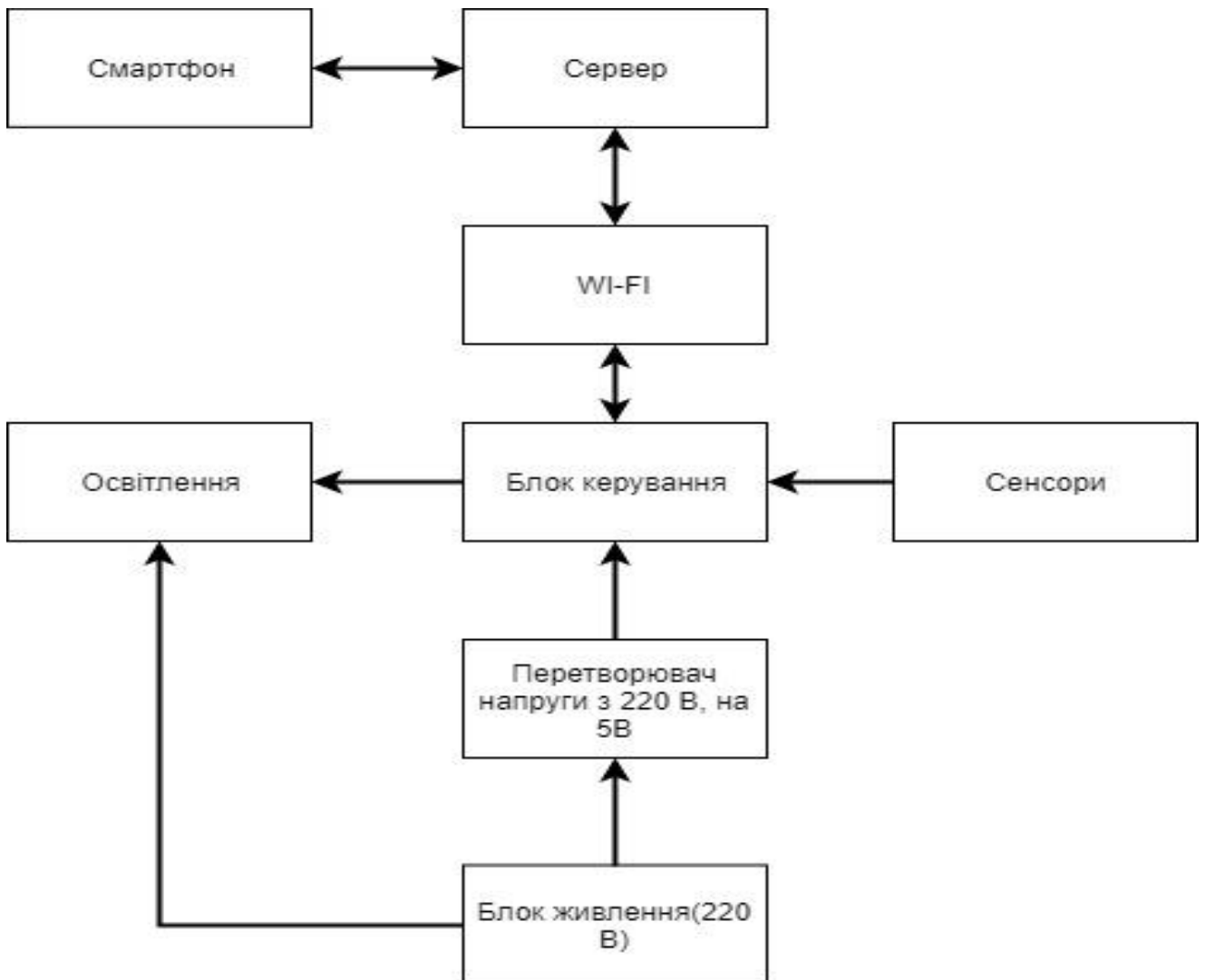


Рис. 1. Структурна схема

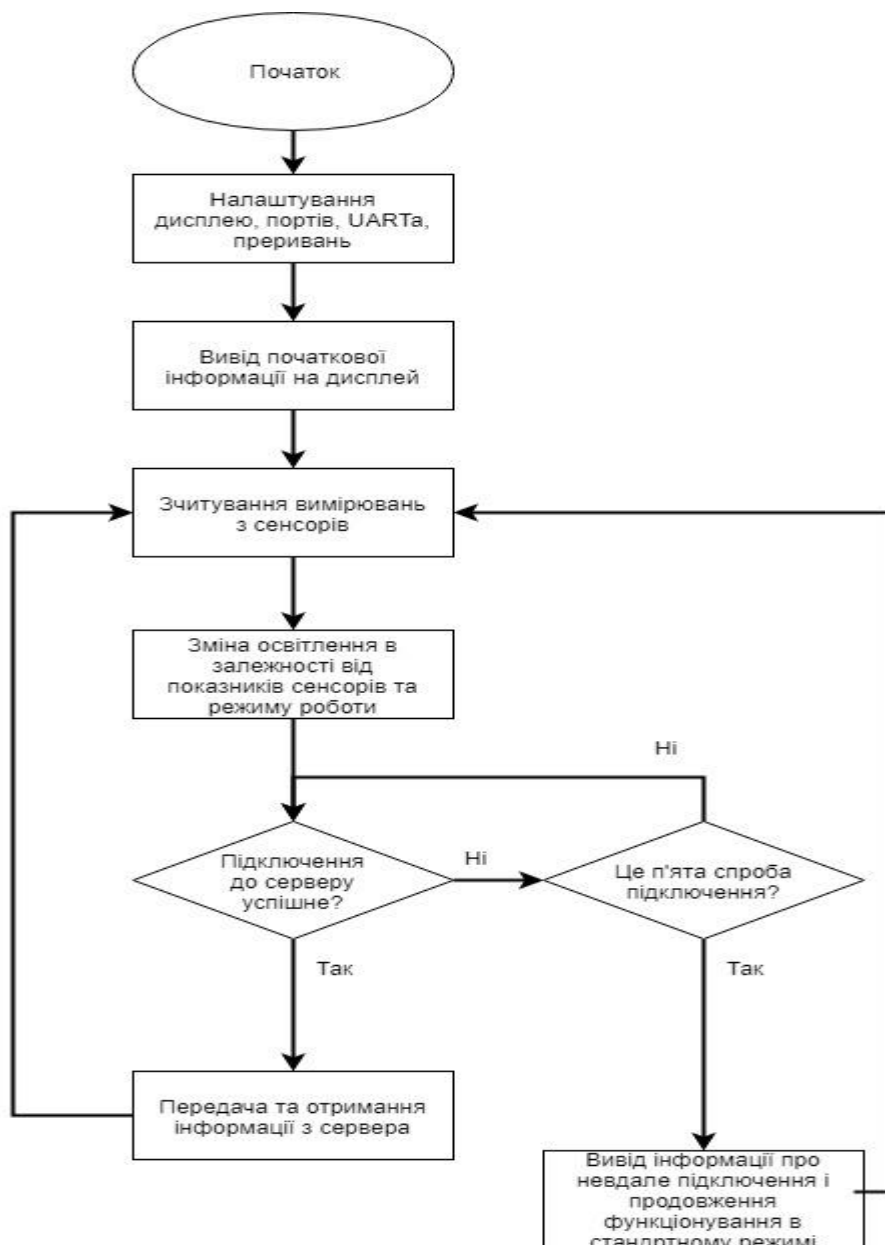


Рис. 2. Алгоритм роботи програми для мікроконтролера

Література:

1. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28-2006.
2. Інформація про провідні та безпроводні фізичні мережі – Режим доступа: <http://ua.automation.com/content/wifi-bluetooth-ili-zigbee-kakoj-standart-luchshe>
3. Порівняння стандартів ZigBee, Bluetooth та Wi-Fi – Режим доступа: <http://smb.ixbt.com/articles/tehnologii-i-produkty/2016-03-20/organizacija-seti>

CONSTRUCTION AND ANALYSIS OF MATRIX QUALITY TERRITORIES IN
KHARKIV REGION

Chupryna O. V.

National Aerospace University named after N. E. Zhukovsky

«Kharkov Aviation Institute»

Research advisor: Babakova L. M.

Kharkov, Ukraine

A GIS represents both features and surfaces. Features are geographic objects with well-defined shapes (such as political boundaries). Surfaces are geographic phenomena with values at every point across their extent. Elevation is a common example, but surfaces can also represent temperature, chemical concentrations, and many other things.

Surfaces are usually modeled with raster datasets. A raster is a matrix of cells, also called pixels, organized in rows and columns and covering some part of the world (or even the whole world). Each cell in the matrix represents a square unit of area and contains a numeric value that is a measurement or estimate for that location [1].

When you look at a Digital Elevation Model (DEM) on a map, you don't see a cell matrix. Instead, you see a layer symbolized by a color ramp. Special effects, such as hillshading, may be used to simulate relief, as in the right image below.

The most common digital data of the shape of the earth's surface is cell-based digital elevation models (DEMs). This data is used as input to quantify the characteristics of the land surface [2].

A DEM is a raster representation of a continuous surface, usually referencing the surface of the earth. The accuracy of this data is determined primarily by the resolution (the distance between sample points). Other factors affecting accuracy are

data type (integer or floating point) and the actual sampling of the surface when creating the original DEM [3].

Errors in DEMs are usually classified as either sinks or peaks. A sink is an area surrounded by higher elevation values and is also referred to as a depression or pit. This is an area of internal drainage. Some of these may be natural, particularly in glacial or karst areas (Mark 1988), although many sinks are imperfections in the DEM. Likewise, a spike, or peak, is an area surrounded by cells of lower value. These are more commonly natural features and are less detrimental to the calculation of flow direction [4].

The purpose of the work is to create a digital terrain model for solving problems of engineering surveys (for construction and design). The resulting model can be used as a topobase for the design of general plans of enterprises, structures, housing and civil facilities. In addition, work with the DEM significantly reduces the time spent in comparison with traditional technologies for obtaining marks from topographic plans.

The relevance of the approach lies in a visual representation relief of the Kharkiv region on the elevation data basis. The peculiarity of the approach is that it does not require special training and is easy to implement.

For building a quality matrix the accurate data and elevation polylines must be uploaded to ArcGIS workspace. Such tool as "Interpolate" / "Topo to raster" from the Spatial Analyst module is used to build a matrix of heights.

The next step is to download geportal from the integrated list ArcGIS for checking data validity. The visual display of the map is configured using the property function in the layer`s tab. For better understanding of this map it is necessary to correct display map in accordance with the natural colors (brown is hills, the green is valley).

As a result, a map of the transformation of heights for a selected area has been obtained. Figure 1 shows the result of constructing a height matrix for the Kharkiv region.

A height map of the Kharkiv region

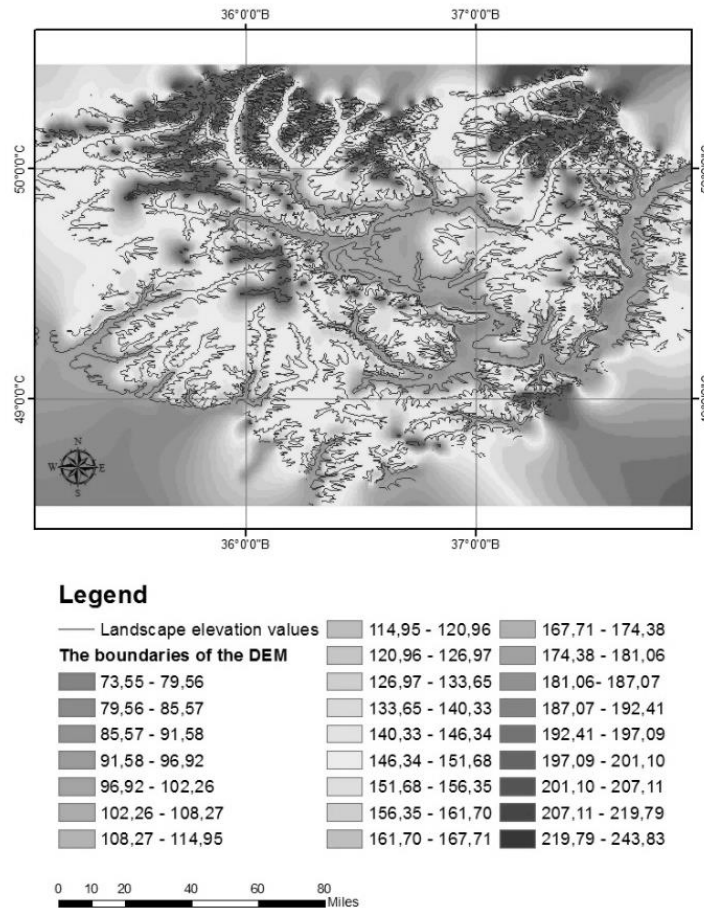


Figure 1. The result of the conversion of polylines elevation with using Spatial Analyst

Analysis tools can be run on DEMs to produce new surfaces such as slope and aspect. DEMs can also be used to study surface properties such as visibility and water flow.

These map heights of the Kharkiv region are obtained by interpolating the values of the height's point and contours. Engineers can make of this project for solving such problems as: modeling of future construction projects; construction of a model for landscape design and territorial planning; calculation of the volume of any shoreline and areas; preparation of cadastral plans.

List of references:

1. ARCGIS URL <https://learn.arcgis.com/en/related-concepts/digital-elevation-models.htm> (27.04.18)

2. PRO.ARCGIS URL <http://pro.arcgis.com/en/pro-app/tool-reference/spatial-analyst/exploring-digital-elevation-models.htm> (06.05.18)
3. PROMAP URL <http://www.promap.co.uk/maps-and-data/height-data/EA-LiDAR-DSM-and-DTM> (12.05.18)
4. GISGEOGRAPHY URL <https://gisgeography.com/dem-dsm-dtm-differences/> (03.05.18)

