Міністерство освіти і науки України
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Бакинський слов'янський університет
Батумський навчальний університет навігації
Інститут ім. доктора філософії Яна-Урбана
Сандала (Норвегія)
Гданський університет (Польща)
Кошицький технічний університет
Національний інститут економічних
досліджень (Грузія)
Управління освіти і науки
Чернігівської обласної державної адміністрації
Управління освіти Чернігівської міської ради
ОКПНЗ «Чернігівська МАН учнівської молоді»
Комунальна установа «Центр професійного розвитку педагогічних
працівників Чернігівської міської ради»

«НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА» (НТСС-2024)

V МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

(м. Чернігів, 12 грудня 2024 р.)

Тези доповідей

Чернігів 2025

УДК 657.1/.6(063)
Н73

Затверджено до друку Вченою радою
Національного університету «Чернігівська політехніка» (протокол № 4 від 31.03.2025 р.)

Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2024) : V Міжнародна науково-практична
Н73 конференція (м. Чернігів, 12 грудня 2024 р.) : тези доповідей – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2025. – 346 с.

У матеріалах конференції «Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2024)» вміщено результати наукових досліджень талановитих учнів та студентів у галузях технічних, комп'ютерних, природничих та економічних наук. Ці матеріали об'єднують наукову роботу учнів, студенів, магістрів та їхніх наукових керівників.

Матеріали конференції будуть корисними учнівській молоді для підготовки захисту наукових робіт у межах Малої академії наук, а також студентам у процесі підготовки та під час захисту випускних бакалаврських і магістерських робіт.

ISBN 978-617-7932-80-1

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів.
Відповідальність за викладення, зміст та достовірність тез доповідей несуть їх автори.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Голова організаційного комітету:
Олег Новомлинець – д.т.н., професор, ректор НУ "Чернігівська політехніка".

Співголови:
Юрій Музика – начальник Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації;
Василь Білогура – начальник управління освіти Чернігівської міської ради;
Наталія Лещенко – директор ОКПНЗ "Чернігівська Мала академія наук учнівської молоді";
Яніна Тимошенко – директор КУ "Центр професійного розвитку педагогічних працівників Чернігівської міської ради".

Заступники голови організаційного комітету:
Анатолій Приступа – к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи НУ "Чернігівська політехніка";
Сергій Цибуля – д.т.н., професор, заступник директора ННІ МІТТ НУ "Чернігівська політехніка";
Олена Соронович – заступник начальника Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації;
Олена Горна – заступник начальника управління освіти Чернігівської міської ради.

Члени організаційного комітету:
Володимир Базилевич – к.е.н., доцент, НУ "Чернігівська політехніка";
Вячеслав Безручко – к.т.н., доцент, НУ "Чернігівська політехніка";
Ірина Білоус – к.т.н., доцент, НУ "Чернігівська політехніка";
Роман Буйний – к.т.н., доцент, НУ "Чернігівська політехніка";
Володимир Войтенко – к.т.н., доцент, НУ "Чернігівська політехніка";
Марія Войцеховська – доктор філософії, доцент, НУ "Чернігівська політехніка";
Тимур Ганєєв – к.т.н., доцент, НУ "Чернігівська політехніка";
Олексій Городній – к.т.н., НУ "Чернігівська політехніка";
Тетяна Давидова– головний спеціаліст Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації;
Юрій Денисов – д.т.н., професор, НУ "Чернігівська політехніка";
Жанна Дерій – д.е.н., професор, НУ "Чернігівська політехніка";
Роман Єршов – старший викладач, НУ "Чернігівська політехніка";
Володимир Журко – старший викладач, НУ "Чернігівська політехніка";
Володимир Казимир – д.т.н., професор, НУ "Чернігівська політехніка";
Ігор Костенко – к.т.н., доцент, НУ «Чернігівська політехніка»;
Оксана Міронова– консультант КУ "Центр професійного розвитку педагогічних працівників Чернігівської міської ради";
Наталія Немикіна – заступник директора ОКПНЗ «Чернігівська Мала академія наук учнівської молоді»;
Ірина Прибитько – д.т.н., професор, НУ "Чернігівська політехніка";
Анатолій Ревко – к.т.н., доцент, НУ "Чернігівська політехніка";
Михайло Селінний – к.т.н., доцент, НУ "Чернігівська політехніка";
Юлія Ткач – д.п.н., доцент, НУ "Чернігівська політехніка";
Вікторія Челябієва – к.т.н., доцент, НУ "Чернігівська політехніка".

УДК 657.1/.6(063)

ISBN 978-617-7932-80-1

© Національний університет
«Чернігівська політехніка», 2025

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1, 2, 3. МАТЕМАТИКА, НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ ТА ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ

Бовда Р.О. Дослідження деяких питань, повязаних з теоремою Мюрхеда 10
Лемешовець Т.С. порівняльний аналіз методів побудови геометричних фігур 11
Котченко П.О. Узагальнення деяких олімпіадних задач 12
Заїка М., Багнюк М. Фізичні принципи виявлення мін та інших вибухонебезпечних предметів 13
Пуха А. Т. Природоохоронні території у басейні річки Удай 15

СЕКЦІЯ 4. ХІМІЯ ТА БІОЛОГІЯ

Малолєткін Р. С. Вплив волейболу на здоров'я та розвиток в різних вікових групах 17
Ромашкіна К. О. Дослідження індексів латералізації півкуль з метою вибору профіля навчання старшокласників 18
Bohuslavska M. The impact of the war in Ukraine on human biorhythms 19
Ostrozhynska N. Healthy lifestyle as a way to prevent diseases 21
Dulyanitsky R. The effect of vitamins on the health of the body 23
Buriakovskyi D. The impact of hormonal imbalance on diabetes mellitus development 26
Шаповал А.Г. До питання щодо забезпечення ментального здоров'я працівників підприємств в умовах війни 28
Діяконенко О.І. Терапевтичні вправи для пришвидшення відновного процесу організму людини після фізичного навантаження 30
Удалова О.В. Техногенні небезпеки та їхні наслідки 32
Старченко Д.О. Вплив одноразових менструальних продуктів на компоненти довкілля Чернігівської міської громади (Лівобережне Полісся), їх комплексна оцінка й розробка рекомендацій екодружніх альтернатив 34
Шаповаленко Е.Є. Особливості розвитку фенофаз у видів родини Salicaceae (на прикладі Populus nigra l., Salix alba l.) в умовах м. Чернігова 35
Мандрика Є.І. Використання рослин відділу Pinophyta як фітоіндикаторів стану забруднення атмосферного повітря урбоекосистем Чернігівського Полісся й розроблення рекомендацій та проєктиних пропозицій 36

СЕКЦІЯ 5. ІНЖЕНЕРІЯ ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Підсекція 1: Технології виробництва

Левченко М. А., Нешта А. В. Використання хмелю в технології виробництва хліба 38
Рябець О.С. Математичне моделювання обробки торцевою фрезою 40
Потіпака О.М., Кравченко Н.А., Рибак В.В., Федевич С.П. Сучасні технології гідроізоляції підземних конструкцій 42
Кеденко В.Р. Методи поверхневого пластичного деформування (їх переваги та недоліки) 44
Шульга Д.О., Денисова Н.М. Розроблення нових видів печива цукрового функціонального призначення із застосуванням рослинної сировини 46
Петрик М.І., Денисова Н.М. Дослідження впливу молочної сироватки на властивості тіста і якість виробів 49
Муха О.М. Фортифікація булочки шкільної яблучним пюре 51
Тимкова Я. О. Методи та сучасні прилади для вимірювання сил різання в зоні обробки .. 52
Казімір О.В. Відновлення залізобетонних плит перекриття пошкоджених внаслідок військових дій 54
Кудряшов Е.К., Лутченко В.Л. Методи визначення міцності кладки підземелля Ніжину 56

Підсекція 2: Електроніка та приладобудування
Pechorkin Ya., Voytenko V. A small-sized information display system for entering a flight task to an unmanned aerial vehicle 58
Кривошей В.О., Крихта А.М. Перевірка точності позиціювання металообробних верстатів лазерним інтерферометром Renishaw XL-80 60
Новіков В. О. Універсальне джерело живлення спеціального призначення 62
Пилипенко О.В. Цифрова автономна мультимедійна система з дистанційним керуванням 63
Скугарєв В. А., Денисов Д. Ю. Моделювання слідкуючого електроприводу 65
Євтушенко О.О., Фесенко А.П. Колісна платформа з дистанційним керуванням та передачею відеосигналу 67
Сергієнко Г.Д., Борисович Д.Є. Локальна система енергоспоживання кабінету фізики гімназії №3 м. Чернігова на основі відновлювальних джерел енергії 69
Варвинець О.Ф., Завалій В.Ю. Методи вимірювань працездатності діода за допомогою мультиметра 71
Варвинець О.Ф., Завалій В.Ю. Методи вимірювань працездатності конденсатора за допомогою мультиметра 73
Варвинець О.Ф., Завалій В.Ю. Методи вимірювань працездатності котушки за допомогою мультиметра 75
Варвинець О.Ф., Завалій В.Ю. Методи вимірювань працездатності резистора за допомогою мультиметра 77
Корж Н.Є., Ярмоленко Л.А., Петренко С.М. Принципи вдосконалення системи оповіщення ліцею 79
Підсекція 3: Аерокосмічна техніка та оборонні технології
Костюк Н.О. Вибір обладнання гасового обігрівача КО-50 системи обігріву МІ-8МТВ 82
Ажибулатов В.В. Застосування оптичних датчиків обледеніння в системах вертольоту 84
Кочерга І.О. Обгрунтування та впровадження новітніх датчиків та сигналізації протильодової системи вертольоту 85
Майгур О.О. Використання сучасних паливних насосів на вертольотах 87
Рева М.М. Модернізація протипожежної системи вертольоту МІ-2 МСБ 89
Протопопов К.О. Вибір системи аварійного освітлення на вертольоті МІ-8МТВ 91
Бойко С.М. Специфіка проєктування аеродромів, за умови базування на них безпілотних літальних апаратів 93
Лапіна О.С., Пономаренко Р.І. Аспекти захисту безпілотних літальних апаратів від впливу електромагнітних завад 94
Пономаренко Р.І. Передумови використання безпілотних літальних апаратів у транспортної галузі України 95
Rog O. Aspects of the introduction of unmanned aviation in various spheres of the economy 96
Реута А.В. Особливості проєктування підземних авіаремонтних баз 97
Підсекція 4: Інформаційно-телекомунікаційні системи та технології
Халанський П. О. Інформаційні системи в медицині: аналіз можливостей та перспектив розвитку 98
Шестак Д. В., Фесенко А. П. Генератор завад на основі GNU RADIO 100
Лисюк В. П. Апаратна частина віддаленої лабораторії мікропроцесорної техніки 102
Melnikov S.S. Development of an integrated premises security system based on ESP32 with support for motion, gas and access sensors 104
Zavodovskiy B.S. The investigation of personal computer pointing device time delays under variation of processor load and monitor refresh rate 105

Підсекція 5: Прикладна механіка та машинобудування
Тукун Р.О. Дослідження інтенсивності руху транспортних засобів 107
Галенко Д.А. Аналіз активної та пасивної безпеки електромобілів 108
Зайченко А.А. Прилади для вимірювання температури у зоні різання (сучасні та перспективні) 110
Новік В.С. Особливості вибору раціонального терміну експлуатації рухомого складу АТП . 112
Душин О.О. Дослідження впливу наростоутворення на якість обробленої поверхні 114
Кононевич Д.С. Дослідження технологічного процесу відновлення головки блоку циліндрів 116
Пирог П.А. Модернізація трубогибу ІВ3430П із впровадженням ЧПУ 117
Гусарчук А. А. Дослідження технологічного процесу відновлення маточини ведучого колеса вантажного автомобіля 118
Бойко А.В. Аналіз конструкцій підшипників шпиндельних вузлів металорізальних верстатів..... 120
Підсекція 6: Автоматизація та робототехніка
Solodchuk M., Voytenko V. Software and hardware complex 2DCam for physical simulation of two-coordinate positioning system of additional UAV video camera..... 122
Пятикоп Є.В. Проєкт фрезерного верстату Raptor CNC 1070 з модернізацією додаванням обертальної вісі 124
Трипутень М.М. Дослідження адаптивної системи автоматичного управління тепловим об'єктом 126
Шевченко-Гришко М. А. Інтерфейс намотувального верстату 128
Гурін В.Р. Дослідження САУ процесом виробництва технічного вуглецю 130
Багмет С.В. Дослідження САР процесом подрібнення в лінії збагачення ГЗК 132
Бойко О.О., Воскобойник Є.К., Бубліков А.В. Децентралізована система дослідження процесу керування тепловим комфортом 134
Завалій В.Ю., Варвинець О.Ф. Лабораторний блок джерела живлення 136
Завалій В.Ю., Варвинець О.Ф. Терморегулятор електронний W1209 з реле 137
Глібов В.В. Інтеграція система Aber в АСУТП пивного виробництва 139
Голубкін С.В., Кулько Т.В. Використання програмного середовища Siemens TIA Portal для управління технологічним процесом..... 141
Єрмолов С. В. Алгоритми та методи виділення гравітаційної складової прискорення з показань акселерометра 143
Підсекція 7: Енергетика та електротехніка
Терехов А. Інфрачервоний газоаналізатор 146
Ласточкіна Д. Р. Дослідження дахової сонячної електростанції для домогосподарства ... 148
Омельченко А. Перспективи для підприємств компенсації реактивної потужності 150
Горбенко С.В. Сучасний стан розсередженної генерації в Україні 151
Штурба А. Г., Зублевич В. Я. Аспекти застосування водневої енергетики в системах накопичення електричної енергії електрокарів 152
Андронік Г.В., Фесенко А.П. Порівняльний аналіз топологій імпульсної ланки 153 як системи керування БДПС..... 153
Кисіль Д.А., Застосування пакету REVIT у освітньому процесі при проектуванні внутрішніх систем електропостачання..... 155
Каліновська Д.В. Особливості діагностики високовольтних ліній електропостачання за допомогою безпілотних літальних апаратів 157
Шокодько Д.А. «Автономні системи живлення для військових потреб» 158

Якушкін Т.В., Степенко С.А., Єршов Р.Д. Аналіз роботи та моделювання квазі-імпедансного перетворювача постійної напруги 160
Сила Я.М., Степенко С.А. Застосування відновлюваних джерел енергії для будівель з нульовим енергоспоживанням 162
Смоляр Д.В. Аналіз технологій бездротової передачі енергії 163
Борсук Є.А., Діхтярук І.В. Оцінка впливу лінійних розмірів провідника на його електричний опір 164
Борсук В.А., Кулько Т.В. Аналіз онлайн сервісів для інтеграції відновлювальних джерел в діючі електроустановки 166
Тарасюк В. А. Штучний інтелект у системах квазірезонансних імпульсних перетворювачів: підвищення енергоефективності та керування 168
Тарасюк В. А. Перспективи розвитку квазірезонансних імпульсних перетворювачів 170
Твердовський І.О., Степенко С.А. Оцінка показників ефективності інверторів у складі автономної системи електроживлення 172
Захарченко Д.С., Степенко С.А. Характеристики елементів накопичення електроенергії в складі автономних електроенергетичних систем 173
Лисенко Н.В., Степенко С.А. Показники ефективності CEC та EU для оцінки фотоелектричних систем 175

СЕКЦІЯ 6: Інформаційні технології
Підсекція 1: Комп'ютерна інженерія
Moiseenko A.O. Digital solutions for mental health in the workplace 176
Карась О.О., Роговенко А.І., Ревко А.С. Дослідження глибоких нейронних мереж для аудіо класифікації на NVIDIA JETSON NANO 177
Domanska V. M. Modern trends and challenges of computer science 179
Sad V. V. Innovating the future with computer science 180
Velihorskyi B.O. Remote laboratory WEB application based on react single-page framework . 181
Сусло М.Ю., Олексієнко П.Д., Сігута А.В., Казимир В.В. Напів натурне моделювання процесів керування роєм дронів 183
Baida V.D., Velihorsky O.A. Laboratory platform for remote hardware experimentation 185
Орловський О.І. Проблеми мережного зберігання та обробки даних при роботі розподіленої ІТ-команди 187
Бивойно Т.П. Комп'ютерна програма «Засіб для дослідження перехідних процесів в моделях масового обслуговування» 188
Підсекція 2: Кібербезпека. Програмна інженерія
Podurets D. O. Innovation and cooperation as a way to meet today's challenges 191
Злобін О. С. Стеганографія як інструмент в руках кіберзлочинців 193
Коваленко М.А. Вплив технологій на трансформацію будівництва: баланс між інноваціями та відповідальністю 195
Storozhuk P.V. Creating the national messenger: security, privacy, and data control 197
Артеменко С.Є. Методи прогнозування часу в управлінні ІТ-проєктами 199
Ryzhkin Y.K. Shoulder surfing as a threat to information compromise 202
Патлань Є., Чорний А. Прозоре шифрування в системах управління базами даних 203
Підсекція 3: Системи та технології штучного інтелекту
Шабардіна Ю.В., Шабардін В.Д. Мобільний додаток «Legocultche» як інструмент інтерактивної популяризації та збереження культурної спадщини Чернігівщини 205
Хижняк А. В. Актуальні проблеми дистанційного навчання ІТ-спеціалістів 208

Demianchuk D.O. Information technology as a key to competitive advantage and sustainable business growth in the digital age 210
Щербаков А.О. Налаштування асистента OpenAI для допомоги вступникам 212
Лопата І.Р. Передобробка зображень для автоматизованої системи оцінювання учнівських робіт 213
Підсекція 4: Інтернет-технології та веб-дизайн. Навчальні, ігрові програми та віртуальна реальність
Трач Т.Р. Штучний інтелект як допоміжний інструмент в проєктуванні фірмового стилю та айдентики компанії «Cyberjoke» 214
Kahitin D.S., Drozd O.P., Kazymyr V.V. Collaboration portal for uinicities project 217
Pustovoit Ya. V., Pylypchuk V.V., Lukianchuk Ye.O. Learning – competing – innovating ... 218
Покришень М.І. Етапи створення VR-додатку для розвитку моторики в ігровому середовищі 220
Руднєв Д.Я., Войцеховська М.М., Акименко А.М. Компетенції AR/VR дизайнера у 2024 році. Зміни та особливості 222
Prystupa A.L., Budnyk V.V. Analysis of information training platforms using virtual and augmented reality technologies 224
Budnyk V.V. Immersive technologies as a catalyst for modern professional training 225

СЕКЦІЯ 7: Економіка
Підсекція 1: Прикладна мікроекономіка та підприємництво
Августинович І.І. Сучасні технології навчання та їх роль у підвищенні ефективності діяльності персоналу 226
Старосек В.П. Новітні тенденції в управлінні персоналом на підприємствах 228
Міщенко А.Г. Вплив демографічних викликів на український ринок праці в умовах війни .. 230
Зеленкова К.В. Цифрові технології в бухгалтерському обліку: сьогодення та майбутнє .. 232
Кириченко О.В. Основні тенденції ринку праці в Україні у період війни 236
Напалько В. В. Аналіз стану та перспективи розвитку ринку меду в Україні 238
Денисенко Т. М., Борисенко Я.М. Бізнес в регіонах під час війни 240
Шкалаберда В.В. Вплив воєнних дій на розвиток молочної галузі в Україні 241
Коваль К.П., Атрощенко Д.В. Стратегічний аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища за допомогою техніки SWOT аналізу 243
Т. М. Денисенко Формування та впровадження інноваційної стратегії торговельного підприємства 245
Перетятько І.І. Виклики впровадження звітності зі сталого розвитку 247
Беляков С. В. Характеристика методів оцінки кадрового потенціалу підприємства 248
Коваль К.П., Тєлєгін О.О. Фактори, що визначають специфіку діяльності підприємств у сфері послуг 250
Підсекція 2: Макроекономіка та економічна політика. Міжнародна економіка та аналітика
Мекшун П.В. Вплив сфери безпроводового електрозв'язку на економічний і соціальний розвиток в Україні 252
Саввіді І.С. Вплив професійного навчання персоналу на зростання продуктивності праці та ефективність його діяльності 254
Узька А.А. Роль і значення мотивації праці для підвищення ефективності управління персоналом 256
Глоба А.О. Шляхи вдосконалення системи оподаткування підприємств малого бізнесу 258
Нагорний П.В. Концептуальні засади зеленої економіки: фундаментальні принципи та ключові аспекти 261
Сагателян А.А. Державна політика щодо захисту прав засуджених крізь призму міжнародного права 263

Підсекція 3: Фінанси, банківська справа та страхування
Суховецький В. К., Сурело А. О. Сучасний розвиток карткових платіжних систем в Україні ... 265
Мартинович С.Ю. Необхідність фінансового контролінгу на сучасних підприємствах ... 267
Миркула А.С. Проблеми та перспективи фінансового планування на сучасних підприємствах ... 269
Миркула А.С. Роль та значення страхування волонтерської діяльності у сучасних умовах ... 271
Потапенко О.С. Фінансова безпека підприємств в умовах цифровізації ... 273
Фабриченко А.Г. Роль центральних банків у реалізації макропруденційної політики ... 275
Гаценко О.О. Фінансові інструменти зеленої трансформації закладів вищої освіти в Україні ... 276
Яковенко Ю.С. Організація обліку основних засобів та шляхи її покращення ... 278
Підсекція 4: Менеджмент та маркетинг
Шадура-Никипорець Н.Т. Корпоративна соціальна відповідальність як інструмент досягнення цілей сталого розвитку ... 280
Доценко Д. В., Сучасна концепція маркетингового управління діяльністю підприємства ... 281
Сагателян Л.А. Державна політика запобігання контрабанді ... 283
Гумарова С.Р., Бабаченко Л.В. Аналіз маркетингової діяльності компанії ... 285
Карпенко Д.С., Бабаченко Л.В. Маркетинг в системі управління підприємством ... 287
Губко О.В. Формування внутрішньої звітності для цілей управління ... 289
Мехеденко М.М. Управлінська звітність: вітчизняний та міжнародний досвід ... 292
Шкалаберда В.М. Оцінка впливу розвитку персоналу на його організаційну поведінку в ТОВ «Дніпро-М» ... 295
Бибик В. В. Інтеграція штучного інтелекту в маркетингову діяльність ... 297
Пшенна І.В. Перспективи інвестицій у створення екологічних готелів з дотриманням принципів концепції сталого розвитку ... 299
Бойко А.Г. Особливості мотивації менеджерів виробничих підприємств ... 301
Москаленко Д. А. Результати маркетингового дослідження щодо залучення учнів шкіл до позашкільних занять спортом ... 303
Разумова Д.П. Інструменти управління кар'єрою співробітників комунальних підприємств ... 304
Хмелевський С.М. Чинник невизначеності в роботі сучасного суб'єкта бізнесу ... 306
Степенко С.А. Особливості формування та функціонування інноваційних хабів ... 308

СЕКЦІЯ 8: ЕКОЛОГІЯ ТА АГРАРНІ НАУКИ
Підсекція 1: Охорона довкілля та раціональне природокористування
Семерня О.В., Замай Ж. В. Екологічні аспекти заміни молочної сировини на рослинну в технології ферментованих напоїв ... 309
Лазаренко М.В. Альтернативний екологічний засіб для профілактики фітофторозу на помідорах ... 310
Дерябіна І.О. Аспекти організації охорони праці в умовах авіаційної галузі ... 311
Любчиков Р. Є. Гідробіонти як біоіндикатори рівня токсичного забруднення водних екосистем ... 312
Матюшко С. М. Залежність показників перекисного окиснення ліпідів від концентрації мікотоксину Т2 у середовищі ... 313

Філоненко Д. А. Вміст нуклеїнових кислот в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* l.) за дії мікотоксину Т2 314
Шкурко М. Вплив мікотоксину Т2 на іхтіологічні показники коропових риб..... 315
Сухобок А. Ідеї сталого розвитку як елемент екологічної культури людини 316
Підсекція 2: Агрономія. Технології виробництва продукції тваринництва та ветеринарна медицина
Худенко О.В. Обґрунтування застосування діазотрофів у системах фертигації при вирощуванні овочевих культур 318
Здоровець О.М., Геращенко П.О. Економічна ефективність та доцільність застосування добрив у посівах основних культур та доцільність купівлі добрив поза сезоном 319
Здоровець М.О., Здоровець О.М. Використання органічних та мінеральних добрив у посівах однорічних злакових культур 321
Піскова А. Г. Дослідження особливостей технології вирощування картоплі..... 323
Сокол Е. Якість грунтів та безпека водокористування у контексті хімічного забруднення..... 325
Полотнянко Л. В. Дослідження кількісного вмісту мікотоксинів у тканинах та органах риб 328
Підсекція 3: Лісове і садово-паркове господарство
Пастух О.М. Емпірічні методи дослідження в інтродукції деревних рослин 329
Баглай А., Горпиненко М. Організація наукових досліджень у контексті популяризації та адаптації кедрових сосен у Чернігівській області..... 330
Здоровець О. В., Замятін Д.С. Удосконалення засобів гасіння лісових пожеж в умовах воєнного стану 332
Атаманенко О.О. Гриби-трутовики та боротьба з ними..... 334
Ткаченко А.Р. Перспективи використання сіянців із закритою кореневою системою як спосіб рекультивації землі 335
Лавріненко В.В. Лісові культури – об'єкт дослідження 337
Ткаченко А.Р. Інноваційні способи боротьби з омелою білою..... 338
Голуб А. О., Кудряшова К. М. Проведення рубок проріджування та прохідних у лісових насадженнях Рубізького лісництва філії «Городнянське лісове господарство» ДП «Ліси України» та їх вплив на якісний склад деревостану 339
Петренко Д.Ю. Досвід країн ЄС у впровадженні екологічно орієнтованого лісівництва..... 341
Долинський М.М. Особливості застосування БПЛА в комплексі заходів з лісовпорядкування..... 343

СЕКЦІЯ 1, 2, 3
МАТЕМАТИКА, НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ ТА ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ

Бовда Р.О., учень 11 класу
Загальноосвітня спеціалізована школа
фізико-математичного профілю №12 м. Чернігова,
evrika2017@ukr.net
Науковий керівник: Наровлянський О.І., математик
м. Чернігів evrika2017@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЯКИХ ПИТАНЬ, ПОВЯЗАНИХ З ТЕОРЕМОЮ МЮРХЕДА

У роботі досліджуються симетричні многочлени від декількох змінних спеціального виду – многочлени Мюрхеда [2,4].

У ході проведеного дослідження учень вивчає особливості виникнення так званих немажорованих пар многочленів Мюрхеда. Встановлюються необхідні і достатні умови існування таких пар: степені многочленів повинні бути не меншими від шести $(n \ge 6)$, а число змінних у многочлені – не менше трьох $(p \ge 3)$.

Має місце наступна

Теорема. Для існування набору з $p-1$ попарно немажорованих многочленів Мюрхеда від p змінних $x_1, x_2, \ldots, x_p$ необхідно і достатньо, щоб виконувалась умова

$$n = \alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_p = p(p-1).$$

Теорема та нерівність Мюрхеда використовуються для доведення багатьох симетричних нерівностей [2], а також для складання нових нерівностей. Досить ефективним є застосування нерівності Мюрхеда для складання тригонометричних нерівностей.

Приклад. Розглянемо нерівність Мюрхеда $T(3;0;0) \ge T(1;1;1)$, тобто

$$x^3 + y^3 + z^3 \ge 3xyz, \quad x, y, z \ge 0.$$

Нехай $\alpha, \beta, \chi -$ кути гострокутного трикутника.

Покладемо у (1) $x = \sin\alpha,\ y = \sin\beta,\ z = \sin\gamma$. А так як для будь-якого трикутника $\sin\alpha = \sin(\beta+\gamma),\ \sin\beta = \sin(\gamma+\alpha),\ \sin\gamma = \sin(\alpha+\beta)$, то отримаємо наступну задачу:

Довести, що для кутів α, β, γ гострокутного трикутника виконується нерівність:

$$\sin^3\alpha + \sin^3\beta + \sin^3\gamma \ge 3\sin(\beta+\gamma)\cdot\sin(\gamma+\alpha)\cdot\sin(\alpha+\beta).$$

Перелік посилань

1. Гиря Н. П. Симетричні многочлени: навчально-методичний посібник з алгебри для студентів 1 курсу / Н. П. Гиря, Л. Ю. Полякова. – Харків: ХНУ ім. В. І. Каразіна, 2012. – 28с.

2. Мохнач Ю. С. Дослідження деяких многочленів спеціального виду. – МАН, 2010.

3. Симетрія в алгебрі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.at.alleng.org/d/math/math448.htm

4. Харді Г. Г,. Літтлвуд Д. Е., Поліа Г. Нерівності. – М.: Іноземна література, 1948.

Лемешовець Т.С., учень 11 класу
Ліцей №1 м. Чернігова, shkolyar72@gmail.com
Науковий керівник: Наровлянський О.І., математик
м. Чернігів, evrika2017@ukr.net

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР

У шкільній програмі з математики помітне місце посідають задачі на побудову, коли за допомогою циркуля та лінійки потрібно здійснити побудову деякого геометричного об'єкта - кола, трикутника тощо. В умові задачі додаються якісь точки, відрізки, складніші геометричні образи. За допомогою таких задач учні розвивають математичне мислення, набувають досвіду геометричних перетворень і побудов. У межах шкільної програми такі задачі, як правило, не складні, їх розв'язки знаходяться порівняно просто і, як правило, носять виключно геометричний характер.

Такі ж задачі на побудову зустрічаються і на математичних олімпіадах та конкурсах різних рівнів. І тут рівень складності значно зростає. Нерідко зустрічаються задачі на побудову, при ознайомленні з якими (а також з їх розв'язками) виникає питання: а як можна здогадатися, як можна додуматися до такого розв'язку? Адже у таких задачах одразу пропонується розв'язок, а потім додається пояснення, що це саме те, що потрібно було побудувати.

Тому мета даної науково-дослідницької роботи - підібрати ряд задач на побудову з такими «неочевидними» розв'язками і застосувати для їх розв'язання алгебраїчний спосіб (тобто з використанням відомих алгебраїчних співвідношень між елементами геометричних фігур, як то теореми синусів, косинусів, теорема Піфагора тощо)

У процесі дослідження розглянуті і розв'язані досить різноманітні задачі: це і задачі про мінімальну та максимальну відстані, задачі про трикутники, задачі про кола, про комбінації фігур. Усі ці задачі об'єднує те, що поряд з існуючим геометричним розв'язком запропоновано альтернативний алгебраїчний спосіб розв'язання, який, на нашу думку, є доступнішим і зрозумілішим.

У подальшому дослідженні алгебраїчний метод застосовано до класичної давньогрецької задачі про трисекцію кута. З використанням теорії розв'язання алгебраїчних рівнянь третього порядку показано неможливість поділу кута 60^0 на три рівні частини (трисекція) за допомогою циркуля та лінійки. Багато хто знає про неможливість трисекції кута у загальному випадку, але чому це неможливо – у роботі показано на конкретному прикладі. Виведено алгебраїчне рівняння, яке відповідає поділу кута 60^0 на три рівні частини:

$$t^3 - \frac{3}{4}t + \frac{\sqrt{3}}{8} = 0, \quad де \quad t = \sin 20^0;$$

і показано, що розв'язок цього рівняння неможливо зобразити за допомогою циркуля та лінійки. А це рівносильно неможливості поділу обраного кута 60^0 на три рівні частини за допомогою циркуля та лінійки.

Проведені дослідження мають великі перспективи, адже існує велика кількість задач на побудову (а розглянуто лише незначну їх частину), які можна перекласти на алгебраїчну мову і знайти розв'язки алгебраїчним методом.

Перелік посилань

1. Вишенський В. А., Ганюшкін О. Г., Карташов М. В. та ін. Українські математичні олімпіади: Довідник. – К.: Вища школа, 1993. – 415 с.

2. Вишенський В. А., Карташов М. В., Михайловский В. І., Ядренко М. Й. Збірник задач київських математичних олімпіад. – К., 1984. – 240 с.

3. Задачі міжнародних математичних олімпіад та методи їх розв'язування / В. М. Лейфура, І. М. Мітельман, В. М. Радченко, В. А. Ясінський. – Львів: Євро-світ, 1999. – 128с.

Котченко П.О., учень 11 класу
Загальноосвітня спеціалізована школа
фізико-математичного профілю №12 м. Чернігова,
pasha.kot112@gmail.com
Науковий керівник: Наровлянський О.І., математик
м. Чернігів, evrika2017@ukr.net

УЗАГАЛЬНЕННЯ ДЕЯКИХ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ

У процесі складання задач дослідник-математик досягає чи не найвищого ступеня математичного мистецтва, майстерності і розуміння змісту математики. У результаті оволодіння цим процесом з'являється можливість цілісного і гармонійного бачення і осмислення досліджуваної проблеми.

У ході ознайомлення з різноманітними збірниками задач математичних олімпіад було виявлено, що дуже велика кількість таких задач допускає ускладнення або узагальнення, або породжує схожі за змістом задачі.

Здійснена спроба класифікації методів узагальнення задач, чи самих задач, які допускають узагальнення. Було виділено три типи таких задач.

- узагальнюючі задачі, що можуть мати узагальнене, більш широке формулювання, більш широку постановку.
- генеруючі задачі, за результатами аналізу розв'язку яких, надаючи вхідним даним нових значень (не будь-яких, а згенерованих за певним правилом), можна отримувати нову задачу.
- дослідницькі задачі, за результатами розв'язку яких можна формулювати додаткові супутні питання та знаходити на них відповіді.

Для кожного з названих вище типів задач відібрано та розглянуто приклади. Зокрема:

- задача про неподільність квадратного тричлена $(x+a)(x+a-p)+kp$ на p^2;
- задача про українських та іноземних шахістів;
- задача про найкоротший шлях.

Перелік посилань

1. Барановська Г. Г., Ясінський В. В. Практикум з математики. Тригонометрія: Навч. посіб. / За ред.. В. В. Ясінського. – К.: НТУУ «КПІ», 1997. – 121с.

2. Вишенський В. А., Ганюшкін О. Г., Карташов М. В. та ін. Українські математичні олімпіади: Довідник. – К.: Вища школа, 1993. – 415 с.

3. Вишенський В. А., Карташов М. В., Михайловский В. І., Ядренко М. Й. Збірник задач київських математичних олімпіад. – К., 1984. – 240 с.

4. Задачі міжнародних математичних олімпіад та методи їх розв'язування / В. М. Лейфура, І. М. Мітельман, В. М. Радченко, В. А. Ясінський. – Львів: Євро-світ, 1999. – 128с.

5. Збірник конкурсних і олімпіад них задач з математики / За ред.. О. К. Закусило. – К,: Діалектика, 1995. – 192с.

6. Київські математичні олімпіади 1984-1933 рр. Збірник задач / В. А. Вишенський, М. В. Карташов, В. І. Михайловский, М. Й. Ядренко. – К.: Либідь, 1993. – 144 с.

7. Лейфура В. М. Математичні задачі евристичного характеру. – К.: Вища шк.., 1992. – 91с.

8. Математичні олімпіади школярів України: 1991 – 2000 рр.: Навч.-метод. посібник / В. М. Лейфура, І. М. Мітельман, В. М. Радченко, В. А. Ясінський. – К.: Техніка, 2003. – 541с.: іл.

9. Обласні математичні олімпіади / І. М. Конет, В. Г. Паньков, В.М. Радченко, Ю. В. Теплінський. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2000. – 304с.

10. Ясінський В. А. Математика. Олімпіадні задачі. Випуск 1 : Навчальний посібник / В. А. Ясінський. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2004. – 40с.

Заїка Матвій, Багнюк Мирослав здобувачі середньої освіти 8 класу
Чернігівська гімназія №3
Наукові керівники: Ревко А. С., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», asrmeister@gmail.com,
Лях О.В., вчитель фізики
Чернігівська гімназія №3, lyaholena@hotmail.com

ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ ВИЯВЛЕННЯ МІН ТА ІНШИХ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

Забрудненість територій вибухонебезпечними предметами та мінами призводить до вилучення цих територій з активного користування людьми а також до нещасних випадків серед людей та загибеллю диких та свійських тварин в усьому світі [1]. В зв'язку з нападом на Україну російських загарбників площа таких забруднених і небезпечних територій в України значно збільшилась. Це стосується і чернігівської області, частина якої була під окупацією, а на прикордонні і зараз відбуваються активні бойові дії. Актуальною є проблема ліквідації такого забруднення та повернення територій в активне користування громад. Першочерговою задачею розчищення забрудненої території є процес виявлення вибухонебезпечних предметів та мін, а потім вже і їх знищення.

Зараз є різноманітні пристрої-детектори виявлення вибухонебезпечних об'єктів та мін. Серед них є як автоматичні комплекси (наземні і повітряні дрони з металодетекторами, літаки та супутники дистанційного зондування землі), так і пристрої для ручного використання людиною (механічні щупи, металошукачі, тепловізійні камери, тощо).

Вибухонебезпечні предмети та міни бувають металеві і такі, що не містять метал, але їх також необхідно виявляти. Є такі принципи для виявлення: механічний, сейсмічний, оптичний, теплолокаційний, біофізичний, газоаналітичний, електромагнітний. Останній принцип поділяється на: електричний контактний, магнітометричний, індукційний, радіохвильовий, радіолокаційний. [2]

Для механічного зондування землі використовуються щупи – зонди як з металу, так і з діелектричних міцних матеріалів, наприклад, на основі скловолокна. Використання акустичного і сейсмічного методів базується на наявності контрасту в механічних характеристиках, таких як твердість і щільність, між матеріалом вибухонебезпечного предмету і середовищем. Ці методи засновані на реєстрації сейсмоакустичних сигналів, що відбиваються від об'єктів пошуку в діапазоні звукових та інфразвукових частот. Оптичне видиме випромінювання в діапазоні від 400 до 760 нм не проникає в глибину, крім водних середовищ. Прихований вибухонебезпечний об'єкт виявляють за непрямими ознаками – порушення структури природного фону навколишнього середовища в місці встановлення цього об'єкта. Фізично тут реалізується, як правило, контраст у коефіцієнтах відображення окремих хвиль оптичного випромінювання Сонця або штучного підсвічування. Методи пошуку: візуальний, багатоспектральний, фотографічний (аерофотографічний), телевізійний, лазерний. Об'єкт розпізнається за його геометричним обрисом. Геометричні обриси прихованих під землею об'єктів можна встановити з повітря за характером рослинності над ними, станом ґрунту та невеликими змінами в рельєфі. Аерофотознімання найбільш ефективне в разі пошуку великих об'єктів, що мають характерну геометрію. Спектрозональне аерофотознімання часто дає змогу виявляти об'єкти, невидимі на звичайних аерофотознімках. При встановленні будь-якого об'єкта в навколишнє середовище неминуче відбувається порушення його структури, насамперед, у щільності навіть за найретельнішого маскування. Виникає відмінність у ступені теплового випромінювання маскувального шару, розташованого над вибухонебезпечним об'єктом, та іншого природного тла. Сутність біофізичного ефекту полягає в тому, що є люди, в руках яких відрізок вигнутого металевого дроту, роздвоєна гілка або інший індикатор поблизу підземних аномалій відхиляється або обертається. Скоріш за все це реакція людини на просторові нерівномірності електромагнітного поля, пов'язані з наявністю підземних аномалій. Вибухонебезпечний

предмет можна виявити шляхом реєстрації газоподібних випарів продуктів розкладання або випаровування вибухової речовини. Реєстрація може здійснюватися за допомогою хімічного, мас-спектрометричного та інших способів. Добрим детектором вибухової речовини є собачий ніс. Спеціально навчені собаки мінно-розшукової служби здатні вибірково виявляти дуже малі кількості вибухівки. [2]

Контактні електричні методи виявлення об'єктів у ґрунті використовуються в розвідці корисних копалин. Сутність цих методів полягає у фіксації спотворень зовнішнього електричного або магнітного полів, що виникають при обтіканні струмом об'єкта пошуку, що знаходиться у ґрунті. Зовнішнє поле створюють за допомогою металевих електродів у ґрунті. Для виявлення малорозмірних об'єктів у ґрунті доцільно використовувати метод виміру опору. Вимірюється опір масиву ґрунту між металевими зондами. Аномальна, порівняно із сусідніми ділянками, величина опору між зондами вказує на наявність об'єкта з аномально малим чи великим значенням питомого опору. Перший випадок характерний для великого металевого об'єкта, другий – для об'єкта з високим опором. Магнітометричний метод фіксує просторове спотворення магнітного поля Землі, яке створюється феромагнітним вибухонебезпечним предметом. Виявити діелектричні, а також діамагнітні об'єкти за цим методом неможливо. Локальні феромагнітні об'єкти виявляються в будь-яких природних середовищах на значних глибинах. Індукційний метод широко використовується для виявлення рукотворних об'єктів, які виконані з феромагнітного чи діамагнітного металу або мають окремі металеві елементи у своїй конструкції. Цей метод заснований на реєстрації вторинних полів вихрових струмів, що виникають у цих тілах під впливом первинного низькочастотного магнітного поля. Первинне магнітне поле створюється за допомогою котушок, що живляться змінним струмом. Вихрові струми залежать від сили струму збуджувальної котушки, його частоти та конфігурації вибухонебезпечного предмета. В автогенераторних металошукачах використовується ефект зміни індуктивності пошукової котушки при наближенні її до металевого об'єкта пошуку. Фізично цей ефект обумовлений наявністю вторинного магнітного поля. Зміна індуктивності призводить до зміни частоти автогенератора, що й реєструється. При опроміненні напівпровідних середовищ електромагнітним полем високої частоти, будь-які неоднорідності, розміри яких можна порівняти з довжиною хвилі, будуть розсіювати це поле. Частина відбитої енергії може бути зафіксована приймальним пристроєм шукача. Фактично радіохвильовий метод є окремим випадком радіолокаційного методу виявлення об'єктів. Основна відмінність полягає в тому, що в радіохвильовому методі відстань до об'єкта пошуку порівнянна з робочою довжиною хвилі електромагнітного поля. Процес виявлення відбувається на невеликих відстанях у ближній або проміжній зоні випромінювання передавальної антени шукача. Радіохвильовий метод використовується також для виявлення мін, що мають неметалеві корпуси. Радіохвильовий метод виявлення неметалічних об'єктів базується на реєстрації відмінностей діелектричної проникності між міною і ґрунтом. При падінні радіохвиль на поверхню розділу двох діелектриків частина енергії буде відбиватися в зворотному напрямку, інша частина – проникати всередину іншого діелектрика. Радіолокаційний метод є одним з найбільш перспективних з усіх відомих методів виявлення малорозмірних рукотворних об'єктів. Це пояснюється, насамперед, можливістю дистанційно виявляти і розпізнавати об'єкти незалежно від метеоумов і природного освітлення землі. Крім того, високочастотні зондувальні електромагнітні поля мають проникну здатність через напівпровідні середовища (ґрунт, рослинність, сніг, воду), під якими можуть знаходитися вибухонебезпечні об'єкти. [2]

Для створення ефективного детектора вибухонебезпечних предметів та мін необхідно використовувати одночасно декілька принципів виявлення.

Перелік посилань

1. Кириленко, В. А., Нероба, В. Р. Глобальна проблема розмінування: стан та підходи до розв'язання. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняховського, №2(66), 2019, С 117–119.

2. Ментус, І.Е., Ясько В.А., Саприкін Є.Ю. Методи виявлення мін для гуманітарного розмінування: огляд. Український журнал дистанційного зондування Землі, 2024, 11 (3), С 22–28.

Пуха А. Т., учениця 7 класу
Прилуцька гімназія № 10, alesapuha@gmail.com
Наукові керівники: Гапон Н.В., вчитель географії,
Прилуцька гімназія №10, nataligapon59@gmail.com
Пуха О.М., вчитель початкової освіти,
Прилуцька гімназія №10, oksanapuha1@gmail.com

ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ У БАСЕЙНІ РІЧКИ УДАЙ

У зв'язку із збільшенням негативного впливу на довкілля господарської діяльності людини останніми роками виникла потреба в організації періодичних і безперервних довгострокових спостережень за річками та територіями, якими вони протікають. Сто років тому про Удай писали як про річку, яку неможливо було подолати без переправи. Нині ж її можна просто в деяких місцях перейти. Про проблеми малих річок відомо. Здатність річок до самоочищення прямо пропорційно залежить від величини річки, тобто чим більша річка, тим більше вона здатна сама себе очищати. Найбільш вразливими є саме малі річки. Дослідження екологічної ситуації, яка нині притаманна річці, донесення проблеми її сучасного стану до якомога ширших кіл громадськості, пошук шляхів збереження екологічної рівноваги екосистеми Удаю надзвичайно важливі.

В басейні річки Удай є значна кількість об'єктів природно-заповідного фонду України. Серед них є особливі природоохоронні території – національні природні парки: Ічнянський і Пирятинський.

Ічнянський національний природний парк: 21 квітня 2004 року Президентом України був підписаний указ про створення даного об'єкта природно-заповідного фонду України. Мета створення парку – збереження, відтворення та раціональне використання типових і унікальних природно–ландшафтних та історико–культурних комплексів у верхів'ях річки Удай, що мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико–культурну, наукову, освітню, рекреаційну та естетичну цінність в даному регіоні. До його складу входить також відомий в Україні дендрологічний парк «Тростянець».

Відповідно до природоохоронного законодавства територія парку розподілена на такі функціональні зони: заповідна – 2419,3 га (25%), регульованої рекреації – 4916,8 га (51%), стаціонарної рекреації – 52 га (1%), господарська – 2277,7 га (23%). Для кожної зони з урахуванням її природоохоронної, оздоровчої, наукової, рекреаційної, історико–культурної та інших цінностей природних комплексів та об'єктів і їх особливостей, встановлюється диференційований режим щодо їх охорони, відтворення та використання. Ічнянський НПП є парком кластерного типу, він складається з окремих, віддалених декількома кілометрами одна від одної територій. Найбільшу площу в межах парку займають ліси (8301 га) та болота (1098 га), водна поверхня займає 86 га, піски – 179 га, пасовища – 2 га. До основних завдань функціонування парку належать: збереження, відтворення цінних природних, історико–культурних комплексів та природних об'єктів у верхів'ях р. Удай, включаючи підтримання та забезпечення екологічної природної рівноваги в регіоні; створення умов для організованого туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності в природних умовах з додержанням режиму охорони заповідних комплексів та об'єктів.

Значні площі в Ічнянському НПП займають лісові болота у долині Удаю, вздовж Іченьки та їхніх приток, а також у зниженнях заплав цих річок. Загальна площа боліт – 1098,4 га. Заболоченість парку становить близько 11%, що значно перевищує значення цього показника у Лівобережному Лісостепу. Загальна площа водойм парку – 85,8 га. В перспективі можливим є включення даних територій до «Списку водно–болотних угідь міжнародного значення» (рамсарського списку). Рамсарська конвенція – «Конвенція з водно-болотних угідь міжнародного значення, як середовища перебування водоплавних птахів» – є першою

глобальною угодою з охорони та збереження природних ресурсів, підписана у 1971 році. Її мета – охорона і збалансоване використання водно–болотних екосистем, цінних для

НПП “Пирятинський”, який був заснований у 2009 році. Територія цього НПП є досить складним комплексом геоморфологічно різних ділянок, що демонструє їх різноманіття в регіоні. Найвищі ділянки – це корінний беріг та його схили, складені лесовидними суглинками з чорноземними та сірими лісовими ґрунтами. Знижені ділянки є різними елементами долинного комплексу річки Удай. У НПП «Пирятинський» важливі гідрологічні дослідження виконуються з 2015 року. Основними напрямками гідрологічних досліджень є вивчення гідрологічного режиму та руслових процесів річок, що протікають територією парку. У межах НПП «Пирятинський» здійснюється щорічний моніторинг гідродинамічних умов річкових русел. НПП «Пирятинський» належить до територій з достатньою забезпеченістю водними ресурсами. Територія НПП в основному лежить у долинах річок Удай, Перевод, Руда. Це – рівнинні річки зі швидкістю течії 0,1-0,3 м/с. Протяжність русла Удаю у межах національного парку – 65 км, ширина русла – 20-40 м, глибина – 2-5 м. Річка Перевод – найбільша права притока Удаю, загальна її довжина – 65 км. У межах національного парку знаходиться нижня частинна ріки протяжністю 27 км до впадіння її в Удай біля с. Кейбалівка. Ширина річища в окремих місцях сягає 15 м. У селі Каплинці Пирятинської ОТГ Полтавської області знаходиться дерев'яний міст через річку Удай довжиною 356 метрів, збудований понад 100 років тому. Він вважається найдовшим дерев'яним мостом України. Річки НПП «Пирятинський» характеризуються гідрологічним режимом з яскраво вираженим водопіллям та тривалою літньо-осінньою меженню. Зокрема на річці Удай тривалість підйому весняного водопілля становить 20–28 діб. Починає формуватися водопілля у першу-другу декаду березня. Територія НПП «Пирятинський» репрезентує всі елементи долини річки Удай: ландшафти корінного берега, борової тераси та заплави. Значні площі на території парку зайняті угрупованнями водної рослинності. Найнижчі ділянки рельєфу репрезентують угруповання водних і прибережно-водних рослин. При великому різноманітті живої природи на своїх берегах та у водах Удай в межах НПП “Пирятинський” в окремі роки має значне обміління.



Список використаних джерел

1. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) / В. В.Гребінь. — К. : Ніка-Центр, 2010. — 316 с.

2. Літопис природи національного природного парку «Пирятинський» Том 1, м. Пирятин — 2012 р. 203 с.

3. Маломуж В.М., Шульга О.О. Рекреаційний потенціал та розвиток екотуризму в Ічнянському національному природному парку. Ічнянський національний природний парк.

СЕКЦІЯ 4
ХІМІЯ ТА БІОЛОГІЯ

Малолєткін Р. С., здобувач освіти
Науковий керівник: Куртова Г. Ю., канд. пед. наук
НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, maloletkin@ukr.net

ВПЛИВ ВОЛЕЙБОЛУ НА ЗДОРОВ'Я ТА РОЗВИТОК В РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУПАХ

Волейбол є популярним видом спорту, який поєднує фізичну активність із соціальною взаємодією, сприяючи гармонійному розвитку особистості. Регулярні заняття волейболом позитивно впливають на серцево-судинну систему, координацію рухів, м'язову силу та психоемоційний стан. Розгляд впливу волейболу на здоров'я у різних вікових групах дозволяє визначити його потенціал як засобу фізичного виховання для дітей, підлітків, дорослих і літніх людей. Це дослідження є актуальним для розробки адаптованих програм занять, які сприяють зміцненню здоров'я та збереженню активного способу життя [1].

Заняття волейболом у дітей сприяють гармонійному фізичному розвитку, формуванню постави, розвитку координації та соціальних навичок. Гра включає різноманітні рухи, які стимулюють ріст кісткової та м'язової тканин, а також покращують роботу серцево-судинної та дихальної систем. Підлітки, які займаються волейболом, розвивають витривалість, силу та здатність до командної роботи, що позитивно впливає на їхній психоемоційний стан. У дорослих волейбол допомагає підтримувати оптимальну фізичну форму, знижує рівень стресу та покращує роботу серця й судин. Регулярні заняття сприяють профілактиці серцево-судинних захворювань, ожиріння та гіподинамії. Соціальний характер гри стимулює взаємодію та емоційну підтримку, що особливо важливо в умовах сучасного ритму життя [2].

Для літніх людей волейбол є ефективним засобом профілактики остеопорозу, збереження рухливості суглобів та координації рухів. Адаптовані тренування знижують ризик травм, сприяють зміцненню м'язів і покращують роботу дихальної системи. Важливим аспектом є позитивний вплив на психоемоційний стан літніх людей, зокрема зниження відчуття самотності та підвищення соціальної активності. У всіх вікових групах волейбол стимулює вироблення ендорфінів, покращуючи загальний настрій і знижуючи рівень тривожності. Різноманітність рухів і адаптивність вправ роблять волейбол універсальним видом спорту, доступним для людей із різними фізичними можливостями. Регулярні заняття допомагають формувати здоровий спосіб життя, сприяючи профілактиці багатьох хронічних захворювань.

Волейбол має комплексний позитивний вплив на фізичний і психоемоційний стан у всіх вікових групах. Для дітей і підлітків він сприяє гармонійному розвитку, формуванню соціальних навичок і поліпшенню фізичної форми. У дорослих волейбол допомагає підтримувати активний спосіб життя, знижувати рівень стресу та покращувати серцево-судинне здоров'я. Літнім людям адаптовані заняття дозволяють зберігати рухливість, попереджувати вікові захворювання та зміцнювати соціальні зв'язки. Таким чином, волейбол є універсальним засобом фізичного виховання, який позитивно впливає на якість життя людей усіх вікових категорій.

Перелік посилань

1. Спортивні ігри / [Є.П. Козак, І.О. Кірілов, Е.Л. Левицький та ін.] навчальний посібник / за загальною редакцією В.Ю. Хапко Кам'янець- Подільський : ППП «Лібріс», 2005. 127с .

2. Теорія і методика фізичного виховання в 2-х томах / Т. Ю. Круцевич. - Київ : Олімпійська література, 2017. Том 1 Загальні основи теорії і методики фізичного виховання. 391 с. ; Т 2 Методика фізичного виховання різних груп населення. 367 с.

Ромашкіна К. О., учениця 11 класу
Ліцей №15 м. Чернігова
Наукові керівники: Садченко Н. М.,
Ліцей №15 м. Чернігова
Мехед О. Б., д.пед.наук
НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, mekhedolga@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНДЕКСІВ ЛАТЕРАЛІЗАЦІЇ ПІВКУЛЬ З МЕТОЮ ВИБОРУ ПРОФІЛЯ НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Латералізація півкуль мозку є процесом функціонального розподілу діяльності між лівою і правою півкулями, що визначає когнітивні та поведінкові особливості особистості. Визначення домінантної півкулі та аналіз індексів латералізації допомагають зрозуміти схильності учнів до певних типів мислення, таких як логічне чи образне. Дослідження індексів латералізації у старшокласників може стати основою для персоналізації навчального процесу, що підвищить ефективність їхнього навчання та професійної орієнтації [5]. Такий підхід сприяє оптимальному вибору профілю навчання відповідно до когнітивних можливостей і талантів кожного учня.

Комбінація когнітивних особливостей обох півкуль також є важливим чинником у виборі профілю навчання, особливо у міждисциплінарних напрямках, таких як ІТ чи архітектура. Встановлено, що більшість старшокласників мають збалансовану латералізацію, але невелике домінування однієї з півкуль може визначити їхні академічні уподобання. Наприклад, учні з домінуванням лівої півкулі успішніше виконують завдання з логічним навантаженням, тоді як правопівкульні демонструють вищу успішність у творчих проектах. Результати дослідження індексів латералізації можуть бути використані для розробки індивідуальних освітніх маршрутів [1, 2]. Вони сприяють не лише академічному успіху, а й формуванню у старшокласників упевненості у своїх здібностях та професійних схильностях. Персоналізація навчання на основі латералізації дозволяє краще підготувати учнів до вибору майбутньої професії [4].

Дослідження індексів латералізації півкуль мозку є ефективним інструментом для виявлення когнітивних особливостей учнів. Встановлено, що домінування певної півкулі корелює з академічними уподобаннями старшокласників і може бути основою для вибору профілю навчання. Використання цих даних дозволяє персоналізувати навчальний процес, підвищуючи його ефективність.

Перелік посилань

1. Демченко Н.Р. Фізіологія вищої нервової діяльності: навчально-методичний посібник до лабораторних занять та самостійної роботи студентів природничо-математичного Чернігів: НУЧК, 2019. 75 с.

2. Кисла С. Д., Мехед О. Б. Здоров'язберігаючі технології в онлайн-навчанні як засоби зміцнення здоров'я молоді. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи. Тернопіль. С. 213-216

3. Мехед О. Б., Третяк О. П., Дейкун М. П. Формування професійних компетенцій майбутніх фахівців галузі охорони здоров’я в умовах дистанційної освіти. Наукові записки ВДПУ імені Михайла Коцюбинського. Вінниця: ВДПУ, 2024. No 6. С. 17-23

4. Мехед О. Б. Інноваційні технології в професійній підготовці фахівців біології та здоров’я людини у контексті концепції «Нової Української Школи». Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка. Полтава : ФКУЕП ПДАУ, 2024. С. 626-628

5. Мехед О. Б., Дейкун М. П. Вплив просвітницької діяльності фахівця з громадського здоров'я на мотивацію молоді до фізичної активності та здорового способу життя. Наукове сьогодення: перспективи розвитку регіональної науки. Запоріжжя-Мелітополь: МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2023. С. 338-341

Maria Bohuslavska, 2-year student
Medical faculty №2, Bogomolets National Medical University, maria.boguslavska@gmail.com
Scientific supervisor: Tetiana Kolomiets, PhD,
Associate Professor of the Department of Language Studies
Bogomolets National Medical University, tetianakolomiiets@nmu.ua

THE IMPACT OF THE WAR IN UKRAINE ON HUMAN BIORHYTHMS

This paper examines the profound disruptions to human biological rhythms, particularly circadian rhythms, caused by the war in Ukraine. The study focuses on identifying and analyzing the physiological and psychological consequences of these disruptions, with an emphasis on sleep disturbances, hormonal imbalances, and their long-term effects on health.

The **purpose** of the work is to point out the main problems related to the biological circadian rhythms which people face during the war.

The **relevance** of this work stems from the significance of studying disruptions in biological rhythms during the war period and their consequences.

Biological rhythms are adaptive mechanisms that enable living organisms to synchronize their physiological and behavioral activities with periodic environmental changes linked to the Earth's rotation on its axis and its orbit around the sun [2, p. 328]. Currently, there is no universal classification of biological rhythms. They are classified based on:

a) the period of the rhythm;
b) the biological system in which the rhythm is observed;
c) the nature of the process responsible for generating the rhythm;
d) the role of the rhythm [3, p. 10].

Circadian rhythms refer to the physical, mental, and behavioral changes that occur over a 24-hour cycle, influenced primarily by light and dark. Other factors affecting these rhythms include food, stress, activity levels, social interactions, and temperature. These rhythms regulate vital functions such as sleep, hormone release, appetite, digestion, and body temperature [1].

The war in Ukraine has created conditions of chronic stress, severely disrupting biological rhythms. Among the most notable effects is the widespread prevalence of sleep disturbances, especially in individuals residing in conflict zones or participating directly in military activities. Living in stressful conditions, such as those caused by war, disrupts biological rhythms, particularly circadian ones. One of the most common consequences is sleep disturbance, which is a frequent reaction to stress, especially among military personnel and civilians in conflict zones. Their average sleep duration is often less than five hours a day, significantly below the recommended amount. Research by American neurobiologists indicates that sleep problems can persist for years among individuals affected by conflict [4, 2023].

Exposure to traumatic events, including bombings and other forms of violence, exacerbates these issues. Prolonged activation of the body's stress response mechanisms disrupts normal sleep and activity patterns, leading to difficulties in falling asleep, frequent awakenings, or even complete sleep deprivation. These disruptions adversely affect both physical and mental health, leading to conditions such as chronic fatigue, depression, and anxiety disorders [5, 2022].

Additionally, heightened anxiety caused by the constant threat of danger elevates cortisol levels, a stress hormone that inhibits the ability to relax or achieve restorative sleep. Long-term disruption of circadian rhythms has been linked to immune system dysfunction, increasing susceptibility to infections and chronic illnesses [6, 2022].

The physiological and psychological impacts of disrupted biological rhythms during war are profound and far-reaching. Sleep deprivation, hormonal imbalances, and chronic stress contribute to a cascade of health issues, including but not limited to:

- **Cognitive impairment:** Difficulty concentrating, memory loss, and reduced decision-making abilities.
- **Psychiatric disorders:** Increased prevalence of anxiety, depression, and post-traumatic stress disorder (PTSD).
- **Immunosuppression:** Greater vulnerability to infections and autoimmune disorders.

Conclusions. The war in Ukraine not only physically harms individuals but also creates serious mental and physiological problems. In particular, it provokes the disruption of biological rhythms, which can have lasting negative effects on human health. Constant stress caused by attacks or direct involvement in war activities leads to disturbed sleep patterns, irregular hormone release, chronic fatigue, depression, immune system dysfunction, and more.

Literature

1. *Circadian Rhythms.* (2023, November 12). National Institute of General Medical Sciences. Retrieved from https://www.nigms.nih.gov/education/fact-sheets/Pages/circadian-rhythms.aspx
2. Reinberg, A., & Ashkenazi, I. (2003). Concepts in human biological rhythms. *Dialogues in Clinical Neuroscience, 5*(4), 327–342.
3. Dzerzhynskyi, M., Vareniuk, I., & Demianchuk, N. (2013). *Khronobiolohiia*. Interservis.
4. Moroziuk, K. (2023). Porushennia snu vnaslidok dystresu viiny. *Psykhomatychna medytsyna ta zahalna praktyka, 8*(2). Retrieved from https://uk.e-medjournal.com/index.php/psp/article/view/428
5. Sviezhentseva, I. (2022, February 5). *"Spokii, ale ne baiduzhist": yak konflikty ta zahroza viiny vplyvaiut na psykhiku ta yak ne panikuvaty*. SUSPILNE NOVYNY. Retrieved from https://suspilne.media/203742-spokij-ale-ne-bajduzist-ak-konflikti-ta-zagroza-vijni-vplivaut-psihiku-ta-ak-protidiati-panici/
6. Yanenko, O. (2022, March 7). *Byi, tikai, zavmry: yak viina vplyvaie na psykhiku liudei ta yak dopomohty sobi vporatysia*. VEZhA: vinnytskyi informatsiinyi portal. Retrieved from https://vezha.ua/byj-tikaj-zavmry-yak-vijna-vplyvaye-na-psyhiku-lyudej-ta-yak-dopomogty-sobi-vporatysya/

Natalya Ostrozhynska, 2-year student
Medical faculty №2, Bogomolets National Medical University,
nataliostroth@gmail.com
Scientific supervisor: Tetiana Kolomiiets, PhD,
Associate Professor of the Department of Language Studies
Bogomolets National Medical University, tetianakolomiiets@nmu.ua

HEALTHY LIFESTYLE AS A WAY TO PREVENT DISEASES

This paper examines the main causes of the development of non-infectious diseases (NCDs), methods for their prevention, and the influence of diet, sports, and sleep on general well-being. Examples of disorders resulting from non-compliance with healthy lifestyle practices are discussed, with a focus on the importance of sleep for memory and cognitive functions. The causes of Alzheimer's disease and Parkinson's disease are also considered.

The purpose of this work is to analyze the importance of a healthy lifestyle in preventing non-infectious diseases. The relevance of this work arises from the increasing prevalence of NCDs globally, largely due to unhealthy lifestyle choices.

"Prevention is the best treatment" is a saying known worldwide, emphasizing the importance of proactive health measures. Non-infectious diseases account for 74% of all deaths globally [1]. Approximately 41 million people die from NCDs annually, including:

- 17.9 million from cardiovascular diseases (the leading cause of death worldwide);
- 9.3 million from cancer;
- 4.1 million from chronic respiratory diseases;
- 2 million from diabetes.

The primary contributors to these conditions are insufficient physical activity, poor diet, and inadequate sleep - factors that weaken the body, exhaust its resources, and increase the risk of severe illnesses. A balanced diet, regular physical activity, and healthy sleep are the three pillars of overall health.

While a person can survive for up to two weeks without food, they can endure only 3–4 days without sleep. Sleep is essential for the restoration of bodily systems, including the immune, nervous, and endocrine systems. On a cellular level, organelles are repaired, and essential substances like ubiquinone are synthesized. Hormones such as melatonin, somatotropin, and thyroid hormones are also produced, promoting growth and regeneration.

Sleep is not only a rest period but also vital for learning and memory. According to Barbara Oakley's classification [2, p. 33], there are two types of thinking: **focused** and **diffuse**. For effective learning, these two modes should alternate. Focused learning should be followed by activities such as household chores, exercise, or sleep, during which the brain processes information subconsciously. During sleep, the hippocampus consolidates information gathered during the day, strengthening neural connections and optimizing memory retention.

Other benefits of sleep include:

- **Memory consolidation**: strengthening neural connections improves short- and long-term memory.
- **Metabolic regulation**: sleep reduces cortisol levels and inflammation.
- **Brain detoxification**: the glymphatic system removes harmful metabolic byproducts, preserving brain health.

By sacrificing sleep, individuals not only impair learning efficiency but also harm their physical and mental health.

"We are what we eat" - said Hippocrates. Food is the main source of vitamins, minerals, fiber and nutrients. From food, a person receives proteins, fats and carbohydrates, which provide the body with energy to support all processes in the body - the work of skeletal muscles, myocardium, brain, etc.

Food provides a person with fiber - for the normal functioning of the gastrointestinal tract. With food, the body receives vitamins that strengthen the immune system, participate in metabolic processes, have an antioxidant effect, and without which no system can function fully. It is important to adhere to the daily norms of nutrients, because their deficiency or overdose contributes to the development of diseases.

"Everything is poison, everything is medicine. Both are determined by the dose." - said Paracelsus. So, in the 21st century, sugar has became a serious problem for people, which is the main reason for the development of type 2 diabetes. In addition, it is glucose that feeds tumor cells, while protein food is the best fuel for healthy cells. Thus, abusing sugars, people voluntarily exhaust the cells of their body and contribute to the development of cancer.

An unbalanced diet, as well as bad habits, such as smoking and alcohol consumption, contribute to the development of these non-infectious diseases. According to the WHO, 2/3 of all diseases in Ukraine are the consequences of improper nutrition [3, p.1].

"A healthy mind in a healthy body." – stated Yuvenal. Physical activity is ingrained in human genetics. Regular exercise strengthens bones, joints, and muscles while improving blood circulation, benefiting all organ systems. At the cellular level, exercise induces beneficial stress, such as mild ischemia and increased body temperature, which stimulate autophagy—the self-digestion of damaged organelles. This process prevents aging and neurodegenerative diseases like Alzheimer's and Parkinson's, which result from the accumulation of defective proteins in neurons.

Exercise also triggers endorphin release, reducing depression and improving stress resilience. Additionally, enhanced blood circulation during physical activity delivers nutrients to the brain, boosting cognitive function. Studies have shown that 30 minutes of exercise improves concentration for up to two hours afterward [4, p.47].

Conclusions. Health is a cornerstone of personal and professional success, enabling individuals to engage in both physical and intellectual activities. Unfortunately, many people only recognize the value of health after falling ill. The need to maintain health should be instilled from childhood, emphasizing the importance of sleep, a balanced diet, and regular exercise.

By prioritizing these pillars of health, individuals can minimize the risk of NCDs and fully embrace life's opportunities.

Literature

1. Global Burden of Disease Collaborative Network, Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Results (2020, Institute for Health Metrics and Evaluation – IHME). Retrieved from https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/.

2. McConville A., & Oakley B., & Sejnowski T. (2017). *Learning how to learn*. Retreived from https://knigogo.top/knigi/navchytysya-vchytysya/

3.Shvets O. (2017, June 20). *2/3 usih hvorob v Ukraini e naslidkom nepravilnogo harchuvannja.* Retreived from https://moz.gov.ua/uk/23-usih-hvorob-v-ukraini-e-naslidkom-nepravilnogo-harchuvannja

4. McConville A., & Oakley B., & Sejnowski T. (2017). *Learning how to learn*. Retreived from https://knigogo.top/knigi/navchytysya-vchytysya/

Dulyanitsky Roman Eduardovich, 2-year student
Medical faculty №2, Bogomolets National Medical University,
2006roplay@gmail.com
Supervisor: Kolomiiets Tetiana, PhD,
Associated Professor of the Department of Language Studies
Bogomolets National Medical University,
tetianakolomiiets@nmu.ua

THE EFFECT OF VITAMINS ON THE HEALTH OF THE BODY

This paper presents the varieties of vitamins, their actions, functions, and effects on various body systems. The clinical significance of vitamins is explained, with examples of natural sources and methods for preventing deficiencies. Daily requirements are provided, and the consequences of deficiencies for each vitamin are outlined.

Vitamins are organic compounds with extremely high biological activity, crucial for human life. Despite being required in small amounts, their role is fundamental. The human body cannot synthesize most vitamins in sufficient quantities, making food their primary source.

At first glance, vitamins may not seem as important as proteins, fats, or carbohydrates, as they do not serve as building blocks for cell membranes or provide energy. However, they are integral to many vital processes.

For instance, water-soluble B-group vitamins and fat-soluble vitamin A are components of enzymes that accelerate metabolic reactions. They contribute to cellular structure and function, normal blood formation, sexual function, and the optimal performance of the nervous, cardiovascular, and digestive systems.

Their role in maintaining immunity is especially vital. Vitamins enhance the body's defenses, improving resistance to infections, toxins, radiation, and other harmful influences. They also support skin health, improve vision, and regulate the glands responsible for hormone production.

In today’s environment of increased stress and environmental challenges, the importance of vitamins has grown. Deficiencies can lead to serious health consequences, emphasizing the need for a balanced diet and, if necessary, the use of vitamin supplements. Vitamins are not merely dietary elements; they are the foundation of health, energy, and longevity.

Vitamin B1 – thiamine. The daily requirement of vitamin B1 for adults is usually 1.5-2 mg. [4, p.483]. In women during pregnancy and lactation, the need may slightly increase. Vitamin B1 plays an important role in ensuring normal metabolism of carbohydrates, as well as in maintaining the functioning of the nervous system. Deficiency of vitamin B1 can lead to disorders of the nervous system, such as polyneuropathy, also to the development of beri-beri disease, which is accompanied by weakness, fatigue and impaired cardiovascular functions.

Clinical significance: hydrocarbon metebolism; maintaining the health of the nervous system; improving the functioning of the heart and muscles; prevention of beri-beri; support mental state.

Vitamin B2 – riboflavin. The daily requirement of vitamin B2 for adults is 2-2.5 mg. [4, p.484]. The biological functions of the vitamin are in cellular respiration, it participates in the processes of energy metabolism due to FAD coenzyme. It is also necessary to maintain the health of the skin, hair, nails, vision and mucous membranes. It is available in milk, eggs, meat, liver, fish, green vegetables, mushrooms, almonds.Vitamin B2 deficiency can cause dryness and stuttering, peeling skin, glossitis, decreased vision, fatigue, headache, and decreased immunity [3, p.11].

Clinical significance: energy metabolism; health of skin, hair, nails and mucous membranes; improved vision; hemoglobin synthesis; antioxidant; prevention of dermatitis

Vitamin B3 - niacin (nicotinic acid). The daily requirement of vitamin B3 for adults is 15-20 mg. Equivalently, 1 mg of niacin is 60 mg. [4, p.485]. Vitamin B3 is involved in metabolism providing cells with energy due to NAD coenzyme. Also, Niacin helps to normalize blood cholesterol levels,

improves blood circulation and helps reduce the risk of cardiovascular disease. The source is beef, chicken, fish (tuna, salmon), nuts, legumes (peanuts, beans), whole grains, mushrooms, potatoes, eggs. Deficiency can cause pellagra disease accompanied by diarrhea, dermatitis, dementia, weakness, irritability and loss of appetite.

Clinical significance: maintenance of energy metabolism; regulation of blood cholesterol; improved blood circulation; prevention of pellagra; improved cognitive function and memory support.

Vitamin B6 – Pyridoxine.The daily requirement of vitamin B6 is usually about 2-3 mg for adults [4, p.486]. Vitamin B6 plays an important role in the fat metabolism and synthesis of neurotransmitters. It is necessary for the formation of hemoglobin, the functioning of the nervous system. Pyridoxine also helps regulate hormonal balance and reduce PMS symptoms. Found in foods such as chicken, fish, bananas, potatoes, spinach, bread, nuts, legumes and eggs. Vitamin B6 deficiency can cause disorders of depression, irritability, anemia, impaired immune function, and dermatitis.

Clinical significance: participation in carbohydrate metabolism; synthesis of serotonin, dopamine; hemoglobin formation; reduction of PMS manifestations;

Vitamin B12 - cyanocobalamin (blood life support). Daily requirement for an adult organism is 2-5 mcg [4, p.488]. Vitamin provides the processes of blood formation and synthesis of hemoglobin, and also participates in the formation of RNA, helps to reduce the level of cholesterol in the blood. Participates in the processes of formation of leukocytes and platelets. It is available in liver, milk, sardines, herring, mackerel, cheese with mold, oysters, Swiss cheese, egg. Vitamin B12 is not contained in plant foods. Deficiency of cyanocobalamin causes rapid fatigue, irritability, loss of appetite, glossitis, impaired intestinal peristalsis, leads to the development of macrocytic hypsochromic anemia [2, p.28].

Clinical significance: prevention of anemia; treats Alzheimer's disease; treats and prevents vitamin deficiency; improves memory and increases learning ability.

Vitamin C is ascorbic acid. Daily requirement is 50-70 mg [4, p.493].Vitamin C is involved in all types of metabolism. It provides normal permeability of the walls of capillary vessels, increases their elasticity [1, p.242]; participates in the synthesis of steroid hormones of the adrenal cortex, thyroid hormones; stimulates collagen synthesis; helps to strengthen bone tissue and teeth. Contains largely orange, grapefruit, sorrel, pepper, strawberries, berries, cabbage, potatoes, lemon, mango, mandarin, spinach, currant, tomato, rosehip. With a deficiency of vitamin C increased fatigue, irritation, drowsiness occurs, the risk of developing colds increases,osteoporosis, bleeding gums develops, the level of cholesterol in the blood increases, elasticity and mechanical strength of capillaries decreases, seborrhea develops.

Clinical significance: involved in oxygen transport; stimulates the processes of blood formation; increases leukocyte activity; bactericidal properties of blood; stimulates the production of interferon in the body; antitoxic liver function.

Vitamin D - ergocalciferol. The daily requirement of vitamin D is usually about 2.5-10 mcg for adults [4, p.501]. Normal growth and formation of bone depends entirely on this vitamin systems [1, p.242], as well as supporting the immune system. It helps to increase the absorption of calcium and phosphorus from the intestine and their use for the construction of bones and teeth. The natural source is fish (especially salmon and sardines), milk, eggs. Vitamin D deficiency can lead to bone problems such as rickets or osteoporosis, as well as a general deterioration in immune function.

Clinical significance: bone and dental health; supporting the immune system; improved absorption of calcium and phosphorus; prevention of rickets and osteoporosis; prevention of excessive weight gain.

Vitamin A is retinol. The daily requirement is usually about 1.5-2.5 mg [4, p.498]. Vitamin A is key for vision, the normal functioning of the immune system, the reproductive system, skin health and cell growth and development, in therefore, it is so-called "children" vitamin [1, p.241]. The

natural source of vitamin is meat, liver, fish, milk, eggs, green vegetables, fruits and fruits of red and yellow color. Vitamin A deficiency can lead to problems with vision, decreased immunity, stunted growth and development, skin and mucous membrane problems.

Clinical significance: improves vision; supports the health of the skin and mucous membranes, which are important barriers against infections; important for normal growth and development; antioxidant

Conclusion. The scientific study of vitamins underscores their vital role in maintaining homeostasis and ensuring optimal body function. Understanding their functions and interactions helps improve nutritional strategies to maintain health and prevent diseases.

Literature

1. Titarenko A.V., Grishina E.O. Effect of vitamins and minerals on the human body. *Scientific notes of KNTU.* Issue 11. 2011.

2. Pritkova O.V., Petyukh G.P. Effect of vitamin preparations on hair growth and health. *Dermatol Pract Concept*. 2021.

3. Ivanov O.A., Yulevich O.I. Comparative analysis of the effectiveness of methods for storing vitamins in food. *Advanced in Cereal Science and Cereal Quality*. 2021.

4. *Biological chemistry. Yu. Gubsky. Vinnytsia : Nova Knyha, 2020. 488 p.*

Buriakovskyi Daniel Igorovich, 2-year student
Medical faculty №2, Bogomolets National Medical University,
boomclesh@gmail.com
Scientific supervisor: Tetiana Kolomiiets, PhD,
Associated Professor of the Department of Language Studies
Bogomolets National Medical University, tetianakolomiiets@nmu.ua

THE IMPACT OF HORMONAL IMBALANCE ON DIABETES MELLITUS DEVELOPMENT

Diabetes and hormonal imbalance are closely linked, as diabetes disrupts hormone regulation while imbalances exacerbate symptoms. Insulin, cortisol, and growth hormone significantly influence blood sugar and weight. Imbalances can worsen diabetes by promoting fat storage, mood swings, and sleep disturbances. An imbalance in sex hormones also plays a key role in type 2 diabetes (T2DM), primarily through their impact on visceral adipose tissue. Hypogonadism in men and hyperandrogenism in women are risk factors for T2DM. Restoring hormonal balance through medical guidance, lifestyle adjustments, and medications such as insulin therapy or treatments targeting sex hormone imbalances may prevent or aid in the management of T2DM. This relationship between diabetes, hormonal imbalances, and correction strategies is analyzed.

This paper examines the interplay between diabetes and hormonal imbalances, focusing on their mutual influence, the role of sex and gender differences, and strategies for managing these challenges through medical and lifestyle approaches.

The text links diabetes and hormonal imbalances, highlighting how hormones like insulin, cortisol, and sex hormones impact blood sugar and metabolic health. It emphasizes sex and gender differences in disease progression, underscoring the need for personalized treatment. Practical advice on lifestyle changes and medical care, supported by scientific research, makes it valuable for managing diabetes effectively.

Living with diabetes often involves dealing with hormonal imbalances. This article explores the connection between diabetes and hormone regulation and offers tips for achieving better balance. Insights from endocrinology experts make it a must-read for practical advice.

Diabetes can significantly disrupt the body's hormonal balance, while hormonal imbalances can exacerbate diabetes symptoms and lead to additional health issues. Understanding this link is crucial for effectively managing both conditions [1, p. 401].

Several hormones are closely associated with diabetes, with the most notable being insulin. This hormone regulates blood sugar levels, and insufficient insulin [1, p. 96] can lead to spikes in blood sugar, resulting in diabetes. Other hormones, such as cortisol and growth hormone, are also implicated. Cortisol, a stress hormone, can contribute to weight gain and elevated blood sugar levels. Excess growth hormone, while vital for building muscle and bone, may also increase the risk of developing diabetes.

Hormonal imbalances can intensify diabetes symptoms and trigger complications. For instance, high cortisol levels interfere with blood sugar regulation, causing sharp increases in glucose. Additionally, imbalances in insulin and growth hormone can promote fat storage, exacerbating weight gain and diabetes symptoms. Hormonal imbalances may also cause mood swings and sleep disturbances, further complicating the maintenance of a healthy lifestyle - an essential component of diabetes management.

Adopting a healthy diet and staying physically active can help regulate hormone levels and improve diabetes management. Medications like insulin therapy, growth hormone therapy, or cortisol blockers may also be prescribed to address specific hormonal issues. With the right combination of medical guidance and lifestyle changes, it is possible to restore hormonal balance and improve patient’s quality of life.

Evidence increasingly shows that sex and gender differences significantly influence the epidemiology, pathophysiology, management, and outcomes of type 2 diabetes (T2DM) [1, p. 29]. Biological differences, such as variations in sex hormones, affect organ systems, while sociocultural influences like diet, lifestyle, stress, and health behaviors create gender-based disparities. Both factors are critical in the onset, recognition, diagnosis, treatment, and prevention of T2DM, often interacting through their influence on obesity [1, p. 489] —a recognized major risk factor for T2DM. Global patterns of T2DM prevalence closely mirror obesity rates [1, p. 469].

Both sexes produce steroid hormones through similar processes, with key differences in quantity and function. Androgens, such as testosterone, are synthesized via various pathways, including the classic route in testicular Leydig cells in men and ovarian theca cells in women. Peripheral tissues further process androgens into more active forms like 5α-dihydrotestosterone (DHT) or estrogen through enzymatic activity. Local synthesis of testosterone also occurs in peripheral tissues, such as adipose tissue, where androstenedione (A4) converts to testosterone via 17β-hydroxysteroid dehydrogenase type 5 (17β-HSD5) and can activate further into DHT. Additionally, alternative androgen pathways, such as the "backdoor" and 11-oxygenated pathways, directly synthesize DHT and 11-keto-androgens, which are potent activators of androgen receptors.

Men produce far more testosterone (~7000 μg/day) than women (~300 μg/day). However, women convert a much higher proportion of testosterone into estradiol (E2)—50% compared to men's 0.25%. This disparity leads to pronounced differences in hormone levels and effects. Testosterone also promotes estrogen sulfotransferase activity, converting E2 to its inactive sulfate form, further contributing to these quantitative differences. E2 production also differs between sexes. In premenopausal women, the ovaries produce E2 as a circulating hormone, acting on distant tissues. Conversely, in men and postmenopausal women, E2 is primarily synthesized in extragonadal tissues, functioning locally as a paracrine or intracrine factor [1].

Sex hormone-binding globulin (SHBG) is a key regulator of sex steroid activity, binding androgens and estrogens in the bloodstream. SHBG has a stronger affinity for testosterone than for E2, with distinct sex-based variations. For example, women have a higher proportion of testosterone bound to SHBG (77%) compared to men (53%). Consequently, SHBG fluctuations have a greater impact on free testosterone levels—and thus its biological activity—than on E2 levels, particularly in women [1].

These differences in hormone production, conversion, and transport underscore the complex ways in which biological and hormonal factors contribute to sex-based variations in T2DM risk and progression.

Hormonal imbalances significantly impact diabetes mellitus by affecting blood sugar regulation, fat storage, and overall metabolic health. Insulin, cortisol, growth hormone, and sex hormones each play distinct roles in these processes. Addressing these imbalances through medical treatments and lifestyle adjustments can enhance quality of life and prevent complications. By recognizing and addressing the interconnectedness of diabetes and hormonal health, patients and healthcare providers can adopt more effective strategies for managing this multifaceted condition.

Literature:

1. International Textbook of Diabetes Mellitus, Two Volume Set, 4th Edition R. A. DeFronzo, E. Ferrannini, P. Zimmet, George Alberti. 2022.

2. Luo L.-Y., Jiang W. Inhibition profiles of human tissue kallikreins by serine protease inhibitors. *Biol Chem.* 2006. Vol. 387(6). Pp. 813–816. doi: 10.1515/BC.2006.103.

3. Gambineri A, Pelusi C. Sex hormones, obesity and type 2 diabetes: is there a link? *Endocr Connect.* 2019. Vol.1;8(1). doi: 10.1530/EC-18-0450.

4. Cristin M. Bruns, Joseph W. Kemnitz, Sex Hormones, Insulin Sensitivity, and Diabetes Mellitus, *ILAR Journal.* Volume 45, Issue 2, 2004. Pp. 160–169. https://doi.org/10.1093/ilar.45.2.160

Шаповал А.Г., студент 2 курсу, СР - 231
Національний університет «Чернігівська політехніка», 003smail@gmail.com
Науковий керівник: Денисова Н. М., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», 4386793@gmail.com

ДО ПИТАННЯ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВІЙНИ

Ментальне здоров'я є важливою складовою загального добробуту людини та ефективності її діяльності. Особливої уваги потребують працівники підприємств, що розташовані поблизу зон бойових дій. Постійний стрес, загроза життю та інші фактори значно впливають на їхній психоемоційний стан. Ця проблема є актуальною не лише для України, але й для інших країн, наприклад Ізраїлю, де аналогічні дослідження виявили серйозні наслідки для робочої сили.

Вплив зон бойових дій на ментальне здоров'я призводить до високого рівня стресу та тривоги, що виникає через постійну небезпеку та нестабільність. Це може призвести до депресії, тривожних розладів та інших психічних проблем [1].

Підкреслимо деякі проблеми, а саме фактори, що впливають на ментальне здоров'я працівників нашого сьогодення:

- Постійна загроза обстрілів або інших воєнних дій.
- Відсутність стабільності в житті та праці.
- Обмежений доступ до якісної психологічної допомоги.
- Соціальна ізоляція через евакуацію чи втрату контактів із близькими.
- Хвилювання за життя рідних та близьких.

Це все може призвести до розвитку тривожних розладів, депресій та посттравматичного стресового розладу (ПТСР), зниження продуктивності праці через емоційне вигорання, підвищення ризиків виробничих травм через порушення концентрації уваги та соціальної дезадаптації працівників у колективах.

Підприємства мають важливу роль у підтримці ментального здоров'я. Вони можуть впроваджувати програми підтримки ментального здоров'я, такі як психологічна допомога, тренінги зі стрес-менеджменту та програми здорового способу життя [2].

Психологічна допомога від українських психологів із використанням досвіду американських та ізраїльських колег може допомогти працівникам ефективніше долати психологічні травми та стрес [3].

Доречно згадати досвід Ізраїлю: у районах, що перебувають під регулярною загрозою терористичних актів, психологічна підтримка працівників, а саме впровадження короткотермінових когнітивно-поведінкових інтервенцій, є частиною обов'язкових програм охорони здоров'я на підприємствах [4].

Ментальне здоров'я працівників підприємств потребує комплексного підходу, який враховує як індивідуальні, так і колективні потреби. Залучення спеціалістів із різних галузей (психології, соціології, медицини) дозволяє розробити ефективніші програми підтримки. Зокрема, дослідження показали, що інтеграція когнітивно-поведінкових терапій із навчанням навичок емоційного саморегулювання є високоефективною [5].

Також і наші українські психологи активно працюють над підтримкою ментального здоров'я людей, які пережили військові конфлікти [6].

Дослідження Українського інституту когнітивно-поведінкової терапії (КПТ) виявили ефективність групових терапій для зменшення симптомів ПТСР у працівників підприємств. Програми підтримки, розроблені Міністерством охорони здоров'я України, включають впровадження корпоративних психологічних тренінгів [7].

Українські підприємства починають активно впроваджувати нові методики, наприклад програми раннього виявлення симптомів емоційного вигорання. За підтримки міжнародних організацій, таких як ВООЗ, проводяться тренінги для менеджерів із вміння розпізнавати

ознаки стресу у працівників. Також розглядається можливість створення мобільних додатків для моніторингу психічного стану, що вже успішно працюють у США та Ізраїлі [8].

Ще хотілося б зазначити значний розвиток допомоги зі сторони держави. Завдяки ініціативі Олени Зеленської, є можливість отримувати психологічну допомогу від кожного третього сімейного лікаря. Завдяки зусиллям держави в Україні планується відкрити щонайменше 30 центрів ментального здоров'я на базі кластерних лікарень до кінця 2025 року. Також планується створення мережі психічних центрів, що будуть фінансуватися через Програму медичних гарантій і стануть безоплатними для пацієнтів. Це значна та сучасна допомога від нашої держави в складні часи для населення [9].

Вже скоро набудуть чинності накази Мінекономіки від 29.08.2024 № 22778 та від 20.09.2024 № 23937, з новим розділом «Психосоціальна підтримка та перша психологічна допомога на робочому місці». Це значно підсилить охорону та збереження ментального здоров’я на робочих місцях підприємств і позитивно вплине на культуру безпеки у житті працівників [10].

Тож, з викладеного тексту можна зробити висновок, що забезпечення ментального здоров'я працівників підприємств, які наближені до зони бойових дій, є важливим елементом забезпечення стабільності їхньої діяльності. Використання міжнародного досвіду, адаптованого до українських реалій, допоможе значно покращити ситуацію. Необхідно підвищувати обізнаність про важливість психологічної підтримки та забезпечувати доступ до ефективних інтервенцій, орієнтованих на потреби працівників.

Перелік посилань

1. E Cohen, G Zerach, Z Solomon. The Implication of Combat-Induced Stress Reaction, PTSD, and Attachment in Parenting Among War Veterans. *Journal of Family Psychology.* American Psychological Association. 2011, Vol. 25, No. 5,C. 688–698.

2. Романчук О. Психологічна стійкість в умовах війни: індивідуальний та національний вимір. Український інститут когнітивно-поведінкової терапії. (2022). Звіт про психосоціальну допомогу в зонах конфлікту. URL: https://i-cbt.org.ua/resilience_ukraine/ (дата звернення: 07.12.2024).

3. Міністерство внутрішніх справ України. Психологи МВС переймають досвід Ізраїлю, США та європейських країн з питань психологічної реабілітації. URL: https://mvs.gov.ua/news/psixologi-mvs-pereimaiut-dosvid-izrayiliu-ssa-ta-jevropeiskix-krayin-iz-psixologicnoyi-reabilitaciyi-veteraniv?form=MG0AV3 (дата звернення: 08.12.2024).

4. Sarah B. Campbell, Keith D. Renshaw. Clinical Psychology Review. Posttraumatic stress disorder and relationship functioning: A comprehensive review and organizational framework. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272735817302465 (дата звернення: 08.12.2024).

5. Hobfoll, S. E., et al. (2007). Five essential elements of immediate and mid-term mass trauma intervention: Empirical evidence. Psychiatry. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18181708/ (дата звернення: 08.12.2024).

6. Центр громадського здоров'я МОЗ України. Ментальне здоров’я. URL: https://www.youtube.com/watch?v=hldvaw-YjCU (дата звернення: 08.12.2024).

7. Український інститут когнітивно-поведінкової терапії. Про КПТ. URL: https://i-cbt.org.ua/pro-kpt/ (дата звернення: 08.12.2024).

8. WHO. (2020). Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak. URL: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/mental-health-considerations.pdf (дата звернення: 08.12.2024).

9. Охорона праці Науково-виробничий журнал. URL: https://t.me/occhhhooorr/1201 (дата звернення: 09.12.2024).

10. Охорона праці Науково-виробничий журнал. URL: https://t.me/occhhhooorr/2532 (дата звернення: 09.12.2024).

Діяконенко О.І., здобувачка вищої освіти гр. ФТЕ-221
Національний університет «Чернігівська політехніка», oleksanbraa05@gmail.com
Науковий керівник: Апецько А.М., викладач каф. фізичної реабілітації
Національний університет «Чернігівська політехніка», annaapetsko@stu.cn.ua

ТЕРАПЕВТИЧНІ ВПРАВИ ДЛЯ ПРИШВИДШЕННЯ ВІДНОВНОГО ПРОЦЕСУ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ПІСЛЯ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Відновний процес – це процес, під час якого організм повертається до оптимального функціонального стану. Під час фізичних навантажень задіюються всі системи організму, насамперед кардіореспіраторна, опорно-рухова, ендокринна, нервова, видільна та травна системи. Для коректного функціонування організму слід забезпечити правильну циркуляцію кисню як основу подальших відновних процесів, тому в першу чергу необхідно відновити роботу кардіореспіраторної системи.

Важливими показниками роботи кардіореспіраторної системи є частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск (АТ), частота дихання (ЧД). Ці показники зазнають найшвидших змін під час фізичної активності, а також є основними характеристиками для визначення відновного процесу.

Для ефективного відновного процесу і повернення в норму показників кардіореспіраторної системи можливе використання різних засобів відновлення та механізмів прискорення відновних процесів, серед них досить актуальне використання терапевтичних вправ, найперш дихальних вправ [1]. Ритмічні скорочення і розслаблення м'язів, почергові зміни внутрішньочеревного і внутрішньогрудного тиску за рахунок рухів діафрагми під час дихання та всмоктуюча дія грудної клітки, сприяють постачанню крові до серця, повноцінному наповненню кров'ю передсердь і ефективній систолі. Наслідком цього є активізація гемодинаміки і кровопостачання органів і тканин. Одночасно дихальні вправи підвищують вентиляцію й активізують газообмін у легенях, протидіють розвитку пневмоній, стимулюють діяльність кишечника [2].

Серед ефективних дихальних вправ варто відзначити наступні – діафрагмальне дихання, дихання за квадратом, техніка 4-7-8, метод Віма Хофа.

Для виконання діафрагмального дихання, потрібно сісти або лягти у зручне положення, покласти одну руку на груди, а іншу на живіт. Повільно вдихнути носом, наповнюючи живіт повітрям (рука на животі піднімається), а потім видихнути ротом, випускаючи все повітря (рука на животі опускається) [3].

Виконання дихання за квадратом потребує наступних кроків: вдиху через ніс на чотири рахунки, потім затримки дихання на чотири рахунки, далі видиху через рот знову на чотири рахунки і паузи перед наступним вдихом, також з рахунком до чотирьох [4].

Техніка дихання 4-7-8 починається з повільного вдиху через ніс на рахунок чотири. Потім потрібно затримати дихання на рахунок сім і видихнути через рот на рахунок вісім, повторюючи цикл кілька разів [5].

Метод Віма Хофа включає серію з 30 швидких глибоких вдихів і видихів, після чого дихання затримується на максимально можливий час. Потім робиться глибокий вдих із затримкою на 15 секунд, і цей цикл повторюється [6].

Для підтвердження ефективності використання дихальних вправ, було проведене практичне дослідження. Суть якого полягала в порівнянні швидкості відновлення організму після фізичних навантажень без дихальних вправ та після них. Обстежувані виконували циклічну вправу субмаксимального характеру – біг на місці упродовж 3 хвилин з ритмом 200 ударів метронома за 1 хвилину [1]. Перед виконанням цієї вправи вимірювалися ЧСС, ЧД, АТ у стані спокою та одразу після навантаження, а також через 1, 3 та 5 хвилин відновного процесу. У першому випадку відновлення відбувалось природньо, у другому виконувались

дихальні вправи – діафрагмальне дихання та техніка дихання 4-7-8. Результати дослідження наведені нижче в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1 – Зміни показників кардіореспіраторної системи під час навантаження та відновного процесу з дихальною вправою (діафрагмальне дихання)

	1 дослідження			**2 дослідження**		
	ЧСС	ЧД	АТ	ЧСС	ЧД	АТ
Спокій	60	14	110/70	60	14	110/70
Одразу після навантаження	84	30	145/70	84	30	145/70
Через 1 хв	78	24	138/70	72	18	133/70
Через 3 хв	66	18	125/70	60	14	120/70
Через 5 хв	60	14	120/70	60	14	120/70

Таблиця 2 – Зміни показників кардіореспіраторної системи під час навантаження та відновного процесу з дихальною вправою (техніка дихання 4-7-8)

	1 дослідження			**2 дослідження**		
	ЧСС	ЧД	АТ	ЧСС	ЧД	АТ
Спокій	76	16	125/80	76	14	125/80
Одразу після навантаження	98	31	150/95	95	30	145/90
Через 1 хв	91	23	135/85	85	20	135/85
Через 3 хв	84	20	125/80	78	15	125/80
Через 5 хв	80	17	125/80	75	14	120/80

В результаті дослідження встановлено, що при використанні дихальних вправ вже на 3 хвилині нормалізується робота кардіореспіраторної системи, а без виконання вправ нормалізація показників відбувається ближче до 5 хвилини.

Отже, враховуючи вище викладене можна зробити висновок, що використання дихальних вправ є ефективним методом відновлення функціонального стану кардіореспіраторної системи, що є важливим для загального відновлювального процесу організму людини.

Перелік посилань

1. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту.: навч. Посіб. Для перепідготовки спеціалістів ОКР "бакалавр": у 2 ч. / Вовканич Л.С., Бергтраум Д.І. – Л.: ЛДУФК, 2013. – Ч. 2. – 196 с.

2. Терапевтичні вправи: навч. посібник для викладачів / Г.С. Ільницька, Н. В. Гончарук. – Х.: НФаУ, 2021. – 198 с.

3. Методичні рекомендації «Дихання в оздоровчій фізичній культурі для студентів усіх напрямків підготовки бакалаврів денної форми навчання/ Укладачі Б.І. Струк, Т.П. Сергєєва, О.В. Павлюк, Н.В. Павлова – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 56 с.

4. Техніка «Квадратне дихання». – Режим доступу: https://mania.yoga/blog_yogamania/square_breath

5. 4-7-8: дихальна вправа яка допоможе заспокоїтися будь-де. – Режим доступу: https://howareu.com/materials/4-7-8-dykhalna-vprava#

6. Метод Віма Хофа: хто він такий та що це за техніка. – Режим доступу: https://apollo.online/blog-post/metod-vima-hofa-hto-vin-ta-shho-cze-za-tehnika-dyhannya/

Удалова О.В., студентка 2курсу,СР-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», udalovaoleksandra@gmail.com
Науковий керівник: Денисова Н. М., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», 4386793@gmail.com

ТЕХНОГЕННІ НЕБЕЗПЕКИ ТА ЇХНІ НАСЛІДКИ

Техногенні небезпеки в умовах війни набувають особливого значення через значне зростання ризиків та катастрофічні наслідки, які вони можуть спричинити. Збройні конфлікти часто супроводжуються руйнуванням критичної інфраструктури, що включає промислові об'єкти, атомні електростанції, гідротехнічні споруди, транспортні вузли та склади небезпечних речовин [1;2;3]. Війна підвищує не тільки ймовірність техногенних аварій, а й масштаби їхнього впливу, що ускладнює ліквідацію наслідків та завдає колосальних збитків як економіці, так і екології, не кажучи вже про загрозу життю і здоров'ю людей.

Однією з найсерйозніших небезпек є ризики, пов'язані з атомними електростанціями. Аварії на таких об'єктах можуть призвести до радіаційного забруднення великих територій, впливаючи на життя мільйонів людей [4]. У воєнних умовах, коли відбуваються обстріли чи захоплення ядерних об'єктів, особливої актуальності набувають заходи для запобігання радіаційним аваріям. Важливо забезпечити фізичний захист ядерних об'єктів, створити резервні джерела енергопостачання та посилити моніторинг стану реакторів і сховищ відпрацьованого палива. Досвід Чорнобильської катастрофи показує, наскільки тривалими можуть бути наслідки таких подій: забруднення ґрунтів, водних ресурсів, радіаційний фон, що негативно впливає на здоров'я поколінь. У воєнний час подібні сценарії стають реальністю, якщо не вжити належних заходів захисту [6].

Гідродинамічні аварії, викликані руйнуванням гребель, дамб чи водосховищ, також стають потужною загрозою [7]. Під час війни руйнація таких споруд може бути спричинена навмисними діями противника з метою дестабілізації регіону та порушення логістики. До прикладу, підрив дамби здатен спричинити масштабне затоплення територій, руйнування будівель, знищення врожаю та водозабірних станцій. Затоплення може викликати вторинні наслідки, такі як: поширення інфекційних захворювань через забруднення питної води, що особливо небезпечно в умовах воєнного дефіциту медичних ресурсів.

Хімічні небезпеки значно посилюються в умовах воєнного конфлікту. Знищення або пошкодження промислових об'єктів, де зберігаються великі обсяги небезпечних речовин, таких як аміак, хлор, нафтопродукти чи інші токсичні речовини, може призвести до масштабного забруднення повітря, води та ґрунтів. Наслідками таких інцидентів можуть бути: масова загибель людей, порушення роботи сільськогосподарських підприємств, знищення екосистем. Особливо небезпечним є те, що у разі великих викидів токсичних речовин люди не завжди мають змогу евакуюватися чи отримати своєчасну медичну допомогу. У такій ситуації необхідно організувати систему моніторингу стану повітря, створити запаси протигазів і засобів для нейтралізації хімічних речовин.

Транспортні аварії у воєнний час є ще одним важливим аспектом техногенних загроз. Воєнні дії порушують логістичні ланцюги, що ускладнює транспортування товарів, людей і військової техніки. Атаки на транспортні вузли, залізничні шляхи, мости та порти призводять до значних руйнувань і втрат. Особливо небезпечними є інциденти, пов'язані з перевезенням небезпечних вантажів, таких як пальне, вибухові речовини чи токсичні матеріали. У разі аварій чи обстрілів такі ситуації можуть призвести до масштабних вибухів або хімічного забруднення територій [8].

Пожежі у воєнних умовах виникають переважно частіше через такі явища, як: обстріли, авіаудари чи застосування запалювальної зброї. Масштабні пожежі на складах боєприпасів, нафтобазах чи промислових підприємствах можуть охоплювати великі території,

спричиняючи значні втрати. Окрім цього, під час пожеж у повітря потрапляють небезпечні хімічні сполуки, які загрожують здоров'ю людей та екології в цілому. У таких умовах особливого значення набуває організація пожежної безпеки, підготовка спеціалізованих служб та оснащення їх новітнім обладнанням.

Війна ускладнює реагування на техногенні катастрофи через низку факторів, таких як: знищення аварійно-рятувальної інфраструктури, нестачу кваліфікованого персоналу, відсутність належної координації між органами влади, зруйновану логістику та обмежені ресурси. У таких умовах надзвичайно важливою є підтримка міжнародних організацій, залучення гуманітарної допомоги та впровадження сучасних технологій моніторингу надзвичайних ситуацій.

Таким чином, техногенні небезпеки в умовах війни вимагають посиленого контролю та координації дій. Забезпечення безпеки критичної інфраструктури, моніторинг потенційних ризиків і надання населенню засобів захисту є ключовими завданнями для мінімізації впливу техногенних катастроф. Тільки системний підхід, підтримка міжнародних партнерів і впровадження інноваційних рішень можуть забезпечити зменшення шкоди від таких загроз у воєнний час.

Перелік посилань

1. Атаманчук П. С., Мендерецький В. В., Панчук О. П. Чорна О. Г. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 276 с.
2. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці: Навчально-методичний комплекс для підготовки спеціалістів ступеня «бакалавр» III-IV рівнів акредитації для всіх напрямків підготовки / М. М. Сакун, І. В. Москалюк, В. Ф. Нагорнюк; за редакцією Сакуна М. М. – Одеса: Видавництво "ВМВ", 2017. – 437 с.
3. Воробієнко П. П., Захарченко М. В., Орел Л. В. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник - Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова - 2013. - с. 76.
4. Іщейкіна Ю. О., Філатова В. Л., Нечепасва Л. В., Буря Л. В., Саргош О. Д., Бичко М. В. Основи безпеки життєдіяльності людини. Навчальний посібник. - Полтава: Вид-во ПО "ШвидкоДрук", 2013. –113 с.
5. Левчук К. О. Цивільний захист: навчальний посібник / К. О. Левчук, Р. Я. Романюк, А. О. Толок — Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2016 р. — 325 с.
6. Посібник з практичного застосування ДСТУ Б В.1.1-36:2016 "Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою" : [Науково-виробниче видання.] - Київ : ТОВ "Київська книжково-журнальна фабрика", 2018, - 192 с.
7. Толок А.О. Крюковська О.А. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник. – 2011. – 215 с.
8. Желібо Є. П,, Заверуха Н. М., Запарний В. В. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. / За ред, Є. П. Желібо. 6-е вид.- К.: Каравела, 2008. — 344 с.

Старченко Д.О., учениця 10 класу
КЗ «Чернігівський обласний науковий ліцей» Чернігівської обласної ради,
domikstars@gmail.com
Науковий керівник: Потоцька С.О., канд. біол. наук
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, s_pototska@ukr.net

ВПЛИВ ОДНОРАЗОВИХ МЕНСТРУАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ГРОМАДИ (ЛІВОБЕРЕЖНЕ ПОЛІССЯ), ЇХ КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА Й РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЕКОДРУЖНІХ АЛЬТЕРНАТИВ

У сучасних умовах забруднення довкілля твердими побутовими відходами виступає однією з глобальних екологічних проблем, яку потрібно вирішувати. Починати треба з регіонального рівня, а саме з територіальних громад. Використані одноразові менструальні продукти (прокладки) (далі ОМПП), не відсортовуючись разом з твердими побутовими відходами, потрапляють на полігони твердих побутових відходів (далі ТПВ), а на виробництво витрачається велика кількість первинних ресурсів (нафтопродукти, деревина, віскоза, ароматизатори та ін.) та потрапляє в атмосферне повітря щороку близько 245000 т CO_2

Мета дослідження: на основі вивчення проблематики визначити вплив одноразових менструальних продуктів (прокладок) на компоненти довкілля Чернігівської міської громади (Лівобережне Полісся), провести комплексну оцінку та розглянути питання практичних можливостей використання альтернатив.

Наукова новизна одержаних результатів проведеного дослідження полягає в наступному: вперше було досліджено проблематику для території Чернігівської міської громади (Лівобережне Полісся); під час проведення експериментальних досліджень визначено склад та вплив ОМПП на тест-культури (*Lepidium sativum*, *Eisenia fetida*), що надасть можливість використовувати рослинний матеріал в якості тест-об'єктів. За результатами дослідження вперше запропоновано вирощування *Sphagnum sp.* в умовах Лівобережного Полісся та застосування SAP бактерицидних і поглинаючих властивостей в ОМПП та інші концептуальні пропозиції. У процесі дослідження були сформульовані рекомендації, щодо практичного впровадження альтернативних компонентів рослинної сировини до складу ОМПП.

Проаналізовано показники полігону ТПВ Чернігівської міської громади м. Чернігова (с. Масани) з 2019 по 2023 рр. та вирахувано відсоток ОМПП, який становить від 748,95 т до 786,54 т, що накопичується у великих розмірах і збільшується щорічно, найбільший за масою має показники зразок №8 – 70,2 г (Naturella, 6⬮, супер, виробник Україна),це навантажуючи місцеві екосистеми, що призводить до забруднення довкілля, а саме канцерогенними компонентами №9 (My leydi): толуеном, трихлорпропілфосфатом і фталатами, етилбензолом, бензолом, поліароматичнми вуглеводами та ін. Нами експериментально визначено вплив ОМПП за допомогою «ростового тесту» *Lactuca sativa,* а саме пригнічення росту кореня найбільший у зразка № 9 – 7,77%, найменша кількість пророслого насіння (30 шт. зі 100 шт.), показники найменші довжини середнього кореня (0,26 см) та пагона (0,56 см) в порівнянні з контролем. Нами розраховано фітотоксичний ефект, показали токсичність для живих організмів всі зразки ОМПП. За результатами дослідження щодо впливу на тест-культурі доведено, що не переробляють *Eisenia fetida* всі зразки від № 1 до №9, в порівнянні з контролем, що доводить несприятливість умов для проживання живих організмів, не екологічність ОМПП та небезпечність для живих організмів й негативний вплив довкілля.

Перелік посилань

Робота виконувалася у рамках проєкту WASH з питань менструальної гігієни; впровадження принципів та стандартів менструальної гігієни на рівні громад при реалізації Програми ЮНІСЕФ UKR / PCA 2023223/HD 2023373 на території Чернігівської області.

Шаповаленко Е.Є., учениця 10 класу
Чернігівський ліцей № 15 Чернігівської обласної ради, elinashapovalenko@gmail.com
Науковий керівник: Потоцька С.О., канд. біол. наук
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, s_pototska@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ФЕНОФАЗ У ВИДІВ РОДИНИ *SALICACEAE* (НА ПРИКЛАДІ *POPULUS NIGRA* L., *SALIX ALBA* L.) В УМОВАХ М. ЧЕРНІГОВА

На сучасному етапі значно зростає увага до проблем благоустрою територій, зокрема в міській системі Чернігова, а тому наукового і практичного значення набуває вивчення дендрофлори, зокрема представників родини *Salicaceae*.

Під час проведення спостережень нами був використаний первинний описовий метод, при якому реєструється: фенологічний стан на вибраній території в певну дату. Спостерігалися такі фази: НБ^2 – розпускання бруньок (утворення конусу листків); Ц^2 – початок квітування; Ц^3 – завершення квітування; ПЛ^3 – дозрівання насіння; Л^3 – зміна кольорової гами листків; Л^4 – опадання листків (листопад); ПБ^2 – Л^4 – загальна кількість днів фенофази [1, 2]. Фенологічні спостереження нами проводилися за деревними рослинами родини *Salicaceae*, які найбільш поширені в озелененні урботериторії Чернігова – *Populus nigra* L. та *Salix alba* L. протягом 2024 р. за загальноприйнятою методикою. Спостереження нами проводилися за 10 особинами *Populus nigra* L. та *Salix alba* L. на кожному обстеженому об'єкті, зокрема нами було вибрано три ділянки для дослідження (рис. 1.1., таблиця 1.1.):

Таблиця 3.1.1. – Фенологічні дослідження урбосередовищі Чернігова

№	Ділянка дослідження	НБ^2	Ц^2	Ц^3	ПЛ^3	Л^3	Л^4	ПБ^2 – Л^4
1	УКД	02.05.	02.04.	10.05.	15.06	28.09.	03.10.	179
2	СЗЗ	01.05.	15.04.	03.05.	12.06.	24.09.	05.10	170
3	ТАД	01.05.	18.04.	01.05.	10.06.	20.09.	06.10.	170
Populus nigra L.								
1	УКД	03.05.	10.04.	12.05.	20.06.	24.09.	06.10.	178
2	СЗЗ	01.05.	20.04.	04.05.	18.06.	22.09.	10.10.	167
3	ТАД	1.05.	22.04.	02.05.	15.06	19.09.	10.10.	170

Фенофаза розпускання бруньок з'являлося вздовж доріг та на території санітарно–захисної зони на 2–3 дні раніше, ніж на природній території. Листопад розпочався на 3–5 днів пізніше, осінь 2016 року була затяжною, теплою. Причинами переміщення фенофаз є теплий мікроклімат урботериторії Чернігова, додаткове освітлення (вздовж вулиць), продовжений термін вегетації, порушення фізіолого–біохімічних реакцій в період спокою у деревних рослин *Populus nigra* L. та *Salix alba* L., що викликає скорочення термінів. Це може бути однією з причин зниження зимо– та морозостійкості, нами було виявлено часткове пошкодження бруньок (вздовж доріг).

Отже, порушення феноритмів в умовах міста Чернігова, може вплинути на фізіологічний стан деревних рослин, їх стійкість та середовищетвірну функцію. Ранній весняний період вегетації та пізній перехід деревних рослин (*Populus nigra* L. та *Salix alba* L.) у стан спокою призводить до продовження вегетації в умовах урбосередовища, також до зниження морозостійкості, пришвидшення процесів старіння та втрати декоративності.

Перелік посилань

1. Білоус А. М. Методичні особливості дослідження надземної фітомаси чагарникових верб у природних фітоценозах. Біоресурси і природокористування: наук. журнал. К.: Вид. центр НУБІП України, 2012. №5-6. С. 112-115.

2. Шовган А.Д. Фенологічні спостереження за деревними рослинами. Львів: УкрДЛТУ, 1998. 23 с.

Мандрика Є.І., учениця 11 класу
Чернігівський ліцей № 15 Чернігівської обласної ради, mandrikaelizaveta991@gmail.com
Науковий керівник: Потоцька С.О., канд. біол. наук
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, s_pototska@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИН ВІДДІЛУ *PINOPHYTA* ЯК ФІТОІНДИКАТОРІВ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УРБОЕКОСИСТЕМ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ПОЛІССЯ Й РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ТА ПРОЄКТИНИХ ПРОПОЗИЦІЙ

Рослинний покрив в урбоекосистемах, у тому числі його дендроскладова, виконує ряд важливих екологічних функцій, пов'язаних з стабілізацією та підтриманням окремих параметрів довкілля. У зв'язку з глибокою трансформацією довкілля, що здійснюється під дією антропогенного впливу, військових дій в Україні, який за своїми масштабами вийшов на планетарний рівень, а за силою та швидкістю випереджає вплив природних факторів, загострюються і стають актуальними проблеми збереження екосистем, фітосфери та біосфери в цілому. Визначення біологічно значимих антропогенних навантажень на основі реакцій на них живих організмів та їх угруповань пов'язано з проблематикою фітоіндикаційних досліджень. Значимість рослинного покриву як фітоіндикатора стану екосистеми полягає в тому, що він дуже чутливо реагує на зміну екологічних факторів.

Мета дослідження: на основі аналізу історії вивчення й дослідження проблематики фітоіндикації у сучасній екології, провести аналіз стану забруднення атмосферного повітря урбоекосистем Чернігівського Полісся на прикладі міста Чернігова на основі фітоіндикаційних досліджень, визначити особливості забруднення урботериторії за макро-морфологічними змінами у рослин відділу *Pinophyta*, розробити рекомендації та проєктні пропозиції щодо покращення.

Голонасінні рослини можуть виступати як біоіндикатори протягом року. Використання хвойних дуже інформативно на малих територіях, що дає змогу визначити вплив екологічного фактору (автошляху) на прилеглу зону, а також стан довкілля на певній міський території. Об'єктом нашого дослідження була *Picea pungens* Engelm. форма сріблясta (*Argentea* Beissn) та голуба (*Coerula* Beissn.), Північно-Американський інтродуцент.

Нами було закладено п'ять модельних ділянок, на яких були вибрані 5 контрольних точки відбору проб і проведення досліджень (рис. 1.1.). Нами використано для дослідження аналізатор вуглекислого газу PCE-CMM 5, що вимірював вміст CO_2 в повітрі (рис. 1.1.). Зважування проводили на вагах марки "Onaus Scout II" З кожної визначеної ділянки відбирали по три проби, у всіх випадках виводилось середнє значення показників в математичній обробці.

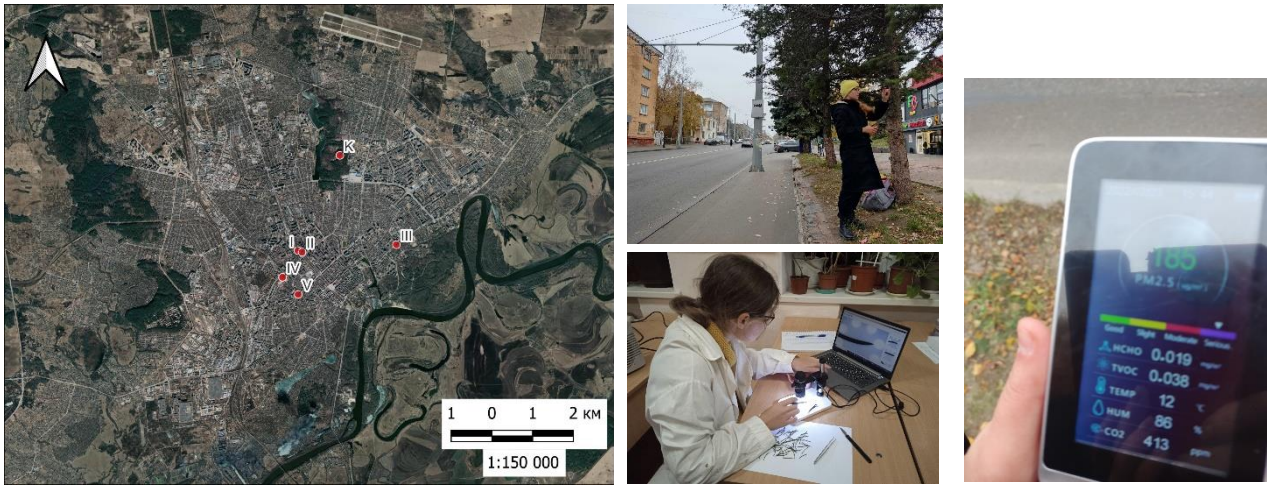


Рис. 1.1. Картосхема території дослідження, під час проведення дослідження

Умовні позначення до рис.1.1.:

К	Алея *Picea pungens* на території навчально-наукової станції Національного університету «Чернігівський колегіум» імені ТГ. Шевченка, РЛП «Ялівщина»	100 м
I	Алея *Picea pungens* на території бульвару по проспекту Миру	5 м
II	Алея *Picea pungens* на території вул. Київська(район торового комплексу «ЦУМ»)	3 м
III	Алея *Picea pungens* на території парку пам'ятки садово-паркового мистецтва «Міський сад»	8 м
IV	Алея *Picea pungens* на території Чернігівського міського палацу культури «Хіміки»	10 м
V	Алея *Picea pungens* на території вул. проспект Перемоги (навпроти видавничого комплексу «РВК Деснянська правда»)	15 м

Нами проведено відбір та розробку системи методів фітоіндикації для оцінки стану деревних рослин і рівнів забруднення довкілля міста Чернігова, які об'єднані в чотири групи [1, 2].

Макро–морфометричні показники деревних рослин є показовими, щодо екологічного стану досліджуваної території. Характерними ознаками несприятливого середовища і особливо газового складу атмосфери є поява різного роду некрозів у рослин відділу *Pinophyta*. Цьому сприяє низька швидкість руху та його часті зміни, багаторазове гальмування автотранспорту сприяють підвищеному виділенню шкідливих речовин в атмосферу, які в свою чергу транспортуються в рослинах і викликають її негативну реакцію у вигляді різного роду некрозів.

Нами визначено, що місто Чернігів відноситься до групи середньо забруднених урботериторій, з перевищенням ГДК за окремими показниками.

У результаті проведених нами досліджень при використанні *Picea pungens* Engelm встановлено, що найбільш забрудненими урботериторіями є район по вул. проспект Миру (ділянка №I) і вул. Київська (ділянка №II), про це свідчать показники некротичних змін, тривалості життя хвої та її суха вага. Також ці показники співвідносяться з кількістю автотранспорту на даних територіях (модельна ділянка №II – з найінтенсивнішим рухом транспорту (400 од./год.); №II – з інтенсивним рухом транспорту (210 од./год.).

В якості найбільш чутливих показників, які можна використовувати для фітоіндикації стану урботериторії Чернігова за допомогою Picea pungens виступають: некрози, довжина й число бруньок, тривалість життя хвої, суха вага, число хвоїнок на 10 см пагона.

У результаті дослідження нами розроблено практичні рекомендації для урбоекосистем Чернігівського Полісся (на прикладі міста Чернігова) щодо оптимізації зелених насаджень і сформовано підґрунтя для розробки проєкту "Фітосад", спрямованого на озеленення і формування зелених зон для відпочинку та оздоровлення.

Перелік посилань

1. Бессонова В.П. Методи фітоіндикації в оцінці екологічного стану довкілля. Навч.пос. Ч. 1. Запоріжжя: ЗДУ. 2001. 196 с.
2. Ольхович О.П., Мусієнко М.М. Фітоіндикація та фітомоніторинг. Київ: Фітосоціоцентр. 2005. 64 с.

СЕКЦІЯ 5
ІНЖЕНЕРІЯ ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Підсекція 1: Технології виробництва

Левченко М. А., студ, гр. ХТ-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», margolevchenko12@gmail.com
Нешта А. В., студ. гр. ХТ-231
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
neshtaal180306@gmail.com
Науковий керівник: Челябієва В.М., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», vika.chl@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ ХМЕЛЮ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА

Хміль звичайний (Humulus lupulus) – багаторічна трав'яниста рослина, яка найбільше відома завдяки своєму використанню у пивоварінні. Ця рослина має витке стебло, яке може досягати кількох метрів у довжину, та характерні шишки, що містять лупулин – смолисту речовину, яка надає пиву гіркоту та аромат.

Хміль, відомий переважно як ключовий інгредієнт у пивоварінні, має багату історію застосування і в інших галузях, зокрема в хлібопекарській справі. Його унікальні властивості – антисептичні, ароматичні та здатність впливати на процес бродіння – зробили хміль цінним доповненням до рецептів хліба.

Відомо, що хміль містить різноманітні біологічно активні речовини, які можуть позитивно впливати на якість хліба. Зокрема, хміль багатий на:

- α-кислоти: надають хлібу гіркувато-пряний смак, мають антисептичні властивості та можуть впливати на процес бродіння;
- β-кислоти: додають хлібу квітковий аромат, також мають антисептичні властивості;
- хмелеві смоли: впливають на в'язкість тіста та покращують його структуру.

Для збагачення хліба біологічно активними речовинами, такими як поліфеноли, рекомендується використовувати ароматичні сорти хмелю з високим вмістом β-кислот. Це дозволить додати більше хмелю без ризику зробити хліб гірким.

Метою дослідження є вивчення питання використання хмелю в технології виробництва хліба.

Історія використання хмелю в хлібопекарстві сягає корінням у давнину. Наші предки помітили, що додавання хмелю до тіста надає хлібу особливого аромату, покращує його структуру та збільшує термін зберігання. Ця практика була особливо поширена в регіонах, де хміль зростав у дикій природі або культивувався.

Для приготуванні хмельової закваски необхідно 20 грамів шишок хмелю необхідно залити 1,5 літрами води і варити протягом 20 хвилин [1]. Це вбиває всі сторонні мікроорганізми. Відвар охолоджуємо до кімнатної температури і додаємо мед. Мед слугує поживним середовищем для дріжджів і бактерій, які будуть відповідати за бродіння. Сучасні дослідження показали, що хоча мед і сприяє розвитку закваски, його можна і не додавати. Заквaски без меду часто мають навіть кращі показники якості. До охолодженого відвару з медом додаємо борошно (житнє, цільнозернове пшеничне або пшеничне першого сорту) у співвідношенні 1 частина борошна на 2 частини відвару. Суміш перемішуємо і залишаємо у теплому місці (30-32 градуси Цельсія) на 5-7 днів. За цей час заквaска повинна "ожити" і з'явиться характерний приємний запах.

Нами була приготована за традиційною методикою заквaска (рис. 1а) з додаванням борошна пшеничного та житнього і досліджена її мікрофлора (рис. 1б).

Бродіння хмельової закваски – це динамічний процес, під час якого складні суміші вуглеводів, білків та інших сполук, що містяться в борошні, перетворюються на органічні кислоти, спирти, вуглекислий газ та ароматичні сполуки завдяки діяльності мікроорганізмів.

У перші дні у заквасці починають активно розмножуватися дріжджі та молочнокислі бактерії, які вже присутні у внесеному борошні. Дріжджі починають перетворювати цукри на спирт і вуглекислий газ, а молочнокислі бактерії – розщеплювати лактозу на молочну кислоту. Збільшення кількості молочної кислоти призводить до зниження pH закваски, що створює більш кисле середовище, пригнічуючи ріст небажаних мікроорганізмів. На 3-5 день бродіння досягає піку, спостерігається інтенсивне газоутворення та підвищення кислотності. Починають формуватися характерні аромати закваски. На 6-7 день активність бродіння знижується, кількість молочної кислоти стабілізується. Закваска досягає зрілості, набуваючи характерного смаку та аромату.

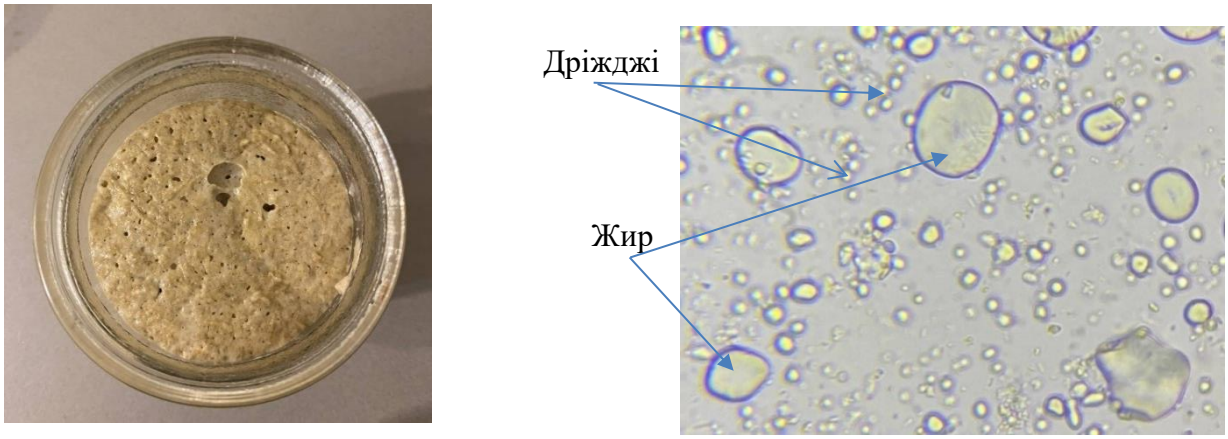


Рис. 1 – Хмельова закваска: а) другий день бродіння; б) препарат живої культури закваски на 7 день бродіння (збільшення 1000) .

У хмельовій заквасці на 7 день бродіння спостерігаємо наявність дріжджів (рис. 1б), які є домінуючими мікроорганізмами. Найчастіше зустрічаються Saccharomyces cerevisiae.

Вироблена закваска була використана для випікання житньо-пшеничного хліба (рис.2). Готовий продукт має пористу структуру, без грудочок. Має пропечену хрумку скоринку. Наявний кислуватий присмак і легкий пивний аромат, що свідчить про високий вміст α-кислот у використаному хмелі.



Рис.2 – Житньо-пшеничний хліб в розрізі.

Висновок. На основі проведеного дослідження можемо стверджувати, що приготована хмельова закваска має кращу мікрофлору та збагачена біологічно активними елементами. Використання хмельової закваски у виробництві хліба дозволяє отримати унікальний продукт із яскраво вираженим специфічним смаком та ароматом.

Перелік посилань

1. Челябієва В., Буяльська Н., Березкина Н. Мікрофлора борошна як стартер процесів бродіння у харчових технологіях. *Технічні науки та технології*. 2024. №1(35). С. 204-211.

2. Юрчак В. Г., Рак В. П., Дахно Б. М., Церковна С. М. Роль хмелю у виробництві хліба за сучасними технологіями. *Наукові праці НУХТ*. 2008. № 25. С. 23-25.

Рябець О.С., ЗВО, ММБ-231
Національний університет "Чернігівська політехніка", sasharuabets1245@gmail.com
Науковий керівник: Кологойда А.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", kolohoidaitm@gmail.com

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБРОБКИ ТОРЦЕВОЮ ФРЕЗОЮ

Зміна сил різання в процесі фрезерування є циклічною, що зумовлено переривчастою поверхнею різання, яка формується певною кількістю зубів фрези. Крім того, враховуючі поступове заглиблення зуба в матеріал заготовки, товщина зрізу також змінюється в процесі обробки. Відповідно постійно змінюється навантаження на кожен з зубів фрези. Отже, кінематичні особливості процесу фрезерування впливають на характер силових навантажень і відповідно обмежень в процесі фрезерування [1].

У випадку зустрічного фрезерування з повздовжньою подачею, кожен з зубів фрези описує певну криву - подовжену циклоїду, що формується у результаті обкатування дуги радіусом $r_0=s/(2\pi)$ по деякій прямій АВ (рис. 1).

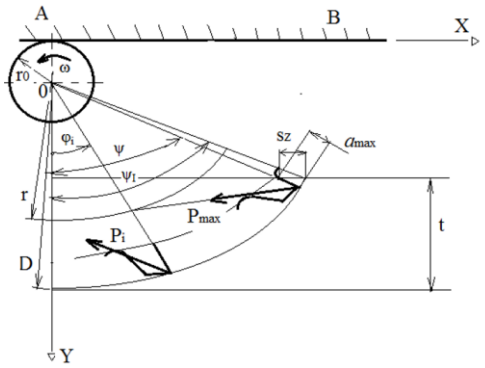


Рис. 1 - Схема розрахунку сил різання при зустрічному фрезеруванні

Центр кола т. О є центром фрези, при цьому кутова швидкість фрези буде відповідати швидкості обкатування кола ω. Для прикладу будемо розглядати схему зустрічного фрезерування, у цьому випадку миттєва товщина зрізу a_i для кожного з зубів фрези буде зростати від нуля до певного максимального значення, та може бути розрахована за формулою [1]:

$$a_i = s_z \sin\varphi_i\,; \tag{1}$$

де φ_i - миттєвий кут повороту певного зуба фрези.

Для визначених умов максимальну силу різання можна розрахувати за [1]:

$$P_{max} = K\left(\frac{2s_z}{D}\right)^{\beta}(t)^{\beta/2}(D-t)^{\beta/2}; \tag{2}$$

Збільшення подачі на зуб s_z і та глибини різання t підвищує навантаження на зуб, і має бути обмежене з точки зору межі міцності зуба. Враховуючі, що в певний момент часу в обробці приймає участь декілька зубів то сумарне навантаження на фрезу дорівнює сумі всіх миттєвих навантажень, що також потрібно враховувати при визначення режимів різання [2]. Для спрощення, сумарне навантаження можна розглядати як сумарний момент відносно осі обертання фрези. Додатково припустимо, постійність вектору сили різання [2]. Максимальний момент досягається при виході чергового зуба з матеріалу заготовки [1]:

$$M_{max} = r_{\text{різ}} K s_z^{\beta} \sum_{i=1}^{z_p} \{\sin[\Psi - (i-1)\eta]\}^{\beta}\,; \tag{3}$$

Розрахунок проводимо в математичному пакеті MathCAD для схеми зустрічного фрезерування, швидкість різання 100 м/хв, коефіцієнт $K = 7{,}3 \cdot 10^4$ (рис. 2)

$k := 7.3 \cdot 10^4$ $\quad b := 0.86$

$sz1 := 0.01$

$D := 50$

$t := 2..20$

$P1mx1(t) := k \cdot \left(2 \cdot \frac{sz1}{D}\right)^b \cdot \left(t^{\frac{b}{2}}\right) \cdot (D - t)^{\frac{b}{2}}$

$sz2 := 0.02$

$P1mx2(t) := k \cdot \left(2 \cdot \frac{sz2}{D}\right)^b \cdot \left(t^{\frac{b}{2}}\right) \cdot (D - t)^{\frac{b}{2}}$

$sz3 := 0.03$

$P1mx3(t) := k \cdot \left(2 \cdot \frac{sz3}{D}\right)^b \cdot \left(t^{\frac{b}{2}}\right) \cdot (D - t)^{\frac{b}{2}}$

$sz4 := 0.04$

$P1mx4(t) := k \cdot \left(2 \cdot \frac{sz4}{D}\right)^b \cdot \left(t^{\frac{b}{2}}\right) \cdot (D - t)^{\frac{b}{2}}$

$szz := 0.005..0.04$

$tt1 := 1$

$P2mx1(szz) := k \cdot \left(2 \cdot \frac{szz}{D}\right)^b \cdot \left(tt1^{\frac{b}{2}}\right) \cdot (D - tt1)^{\frac{b}{2}}$

$tt2 := 3$

$P2mx2(szz) := k \cdot \left(2 \cdot \frac{szz}{D}\right)^b \cdot \left(tt2^{\frac{b}{2}}\right) \cdot (D - tt2)^{\frac{b}{2}}$

$tt3 := 5$

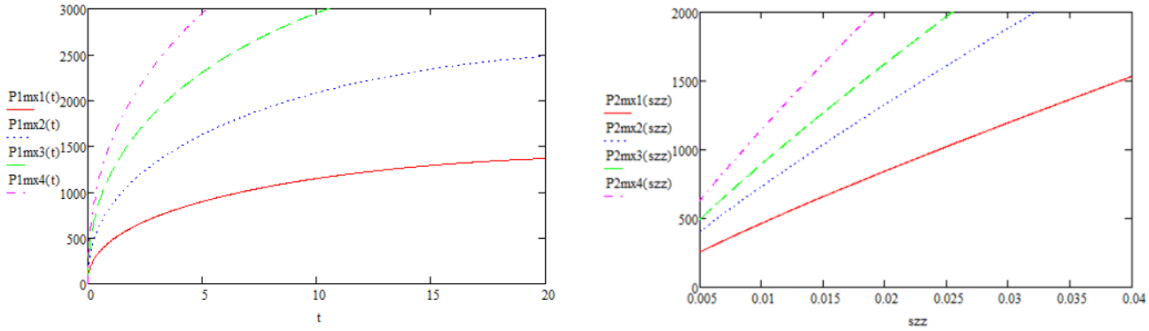
$P2mx3(szz) := k \cdot \left(2 \cdot \frac{szz}{D}\right)^b \cdot \left(tt3^{\frac{b}{2}}\right) \cdot (D - tt3)^{\frac{b}{2}}$

$tt4 := 10$

$P2mx4(szz) := k \cdot \left(2 \cdot \frac{szz}{D}\right)^b \cdot \left(tt4^{\frac{b}{2}}\right) \cdot (D - tt4)^{\frac{b}{2}}$

Рис. 2 – Фрагмент програми розрахунку сили що діє на фрезу при зустрічному фрезеруванні

На рис. 3 наведено графіки залежності сили різання від глибини різання t (рис. 3 а), та подачі на зуб s_z (рис. 3 б).



а) б)

Рис. 3 – Залежність сили різання від глибини різання (а) та подачі на зуб (б)

Аналіз графіків показує, що глибина різання та подача на зуб по різному впливають на зміну сили різання, однак при їх збільшенні спостерігається збільшення сили різання. При цьому більше різке зростання сили різання викликає підвищення подачі на зуб.

Список використаних джерел

1. Моделювання силових залежностей при торцевому фрезеруванні / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://core.ac.uk/download/pdf/60847133.pdf

2. Порівняльна характеристика динаміки процесів торцевого фрезерування фрезами стандартних та спеціальних конструкцій / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://library.ztu.edu.ua/e-copies/VISNUK/72_I/11.pdf

Потіпака О.М., ст. гр. МБА-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», Potipakaa@gmail.com
Кравченко Н.А., ст. гр. МБА-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», neniksam@gmail.com
Рибак В.В., ст. гр. МБА-232
Національний університет «Чернігівська політехніка», Remprilad.1@gmail.com
Федевич С.П., ст. гр. МБА-241
Національний університет «Чернігівська політехніка», sfedevic@gmail.com
Науковий керівник: Ганєєв Т.Р., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», gatavltim@ukr.net

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ ПІДЗЕМНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Основним фактором, що впливає на термін служби фундаментів будівель та споруд, є вплив води.

При проникненні води всередину будівельної конструкції починаються корозія арматури та руйнування бетону, що призводять до її повільного руйнування. Також волога, потрапляючи у внутрішні приміщення підземної частини споруди, знижує їх експлуатаційні властивості, порушує роботу технологічного обладнання, погіршує мікроклімат приміщення тощо.

Для зниження ймовірності появи цих проблем важливо вибрати правильне проектне рішення з гідроізоляції фундаменту, яке дозволить виключити протікання води та значно знизити додаткові витрати на відновлення гідроізоляційного покриття.

Сила впливу води на фундамент залежить від безлічі факторів рельєфу місцевості, спрямування руху підземних вод, від типу ґрунтів та їх фізико-механічних, фільтраційних характеристик, хімічної активності підземних та поверхневих вод.

Вологу, що впливає на фундамент, поділяють на три види:

1) фільтраційна волога - води з поверхні землі: зливові, талі, води від меліорації;

2) ґрунтова волога – вода, що утримується у верхніх шарах ґрунту за рахунок його капілярності;

3) ґрунтові води – води, що знаходяться на верхніх шарах земляного шару. Залежно від пори року та кількості опадів глибина залягання даного виду вод та їх хімічний склад може варіюватися.

Також різні типи води (пар, лід, сніг) додатково підрозділяються за ступенем впливу на конструкцію і мають бути також враховані при створенні системи гідроізоляції.

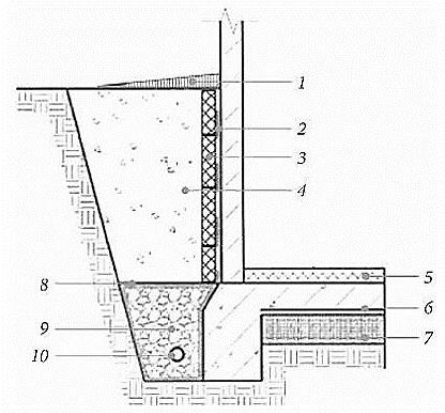


Рис. 1 – Схема гідроізоляції фундаменту з використанням усіх видів гідроізоляції:

1 – вимощення; 2 – вертикальна гідроізоляція; 3 – дренажна плита; 4 – ґрунт зворотного засипання; 5 – підлога підвалу; 6 – розділова поліетиленова плівка (горизонтальна гідроізоляція); 7 – бетонна підготовка; 8 – геотекстильне фільтруюче полотно; 9 - піщано-гравійне обсипання; 10 – дренажна труба

Є два основні види гідрозахисту – вертикальний та горизонтальний, і два додаткові – дренаж та вимощення:

• горизонтальна – захист плити основи;

• вертикальна – ізоляція стін фундаменту;

• дренаж – відведення надмірної ґрунтової або поверхневої вологи з навколишнього шару ґрунту за допомогою системи каналів, труб та колекторів;

• вимощення - захист від просочування дощової та талої води по периметру будівлі.

Щоб площина фундаменту була повністю водонепроникною, рекомендується використовувати їх усі одразу із зовнішньої та внутрішньої сторони конструкції [4].

Найпопулярніші способи та матеріали для гідроізоляції фундаментів будівель.

1. Обклеювальна: по суті є цілісним водонепроникним килимом з рулонних гідроізоляційних матеріалів, який приклеюють до ґрунтованої конструкції, що ізолюється.

2. Монтована: являє собою окремі конструктивні елементи, що монтуються між собою (наприклад, металеві та пластмасові листи).

3. Механічна: рулонні матеріали, що встановлюються механічно до основи за допомогою кріплень.

4. Обмазувальна: створюється нанесенням на стіну фундаменту кількох шарів мастики, бітуму та цементного складу.

5. Проникаюча: полягає у напиленні спеціальними сумішами бетонних елементів фундаменту.

6. Ін'єкційна: в основному застосовується при ремонті будівлі, що експлуатується, тому що дає можливість провести роботи без необхідності в земляних роботах.

7. Штукатурна: Штукатурна складається з багатошарових покриттів, що складаються з наповнювачів та заповнювачів завтовшки 1-2 см [2].

За видом основного гідроізоляційного матеріалу розрізняють:

• на основі бітумів: бітумні та бітумно-полімерні рулонні та мастичні матеріали;

• на полімерній основі: мембранні, листові, обмазувальні матеріали;

• на цементній основі: обмазувальні та проникаючі (пенетруючі) склади;

• штукатурні розчини;

• рулонні матеріали на основі бентонітових глин;

• металеві матеріали: сталеві листи для гідроізоляції, що монтується [3].

Серед сучасних матеріалів найкращим рішенням небажаних наслідків впливу води є гідроізоляція проникаючої дії, оскільки рулонні та обмазувальні матеріали створюють окремий бар'єр, що виходить з ладу, у тому числі від механічного навантаження зовні.

Перелік посилань

1. Системи ізоляції будівельних конструкцій навчальний посібник для студентів вузів Г. В. Гетун, Б. М. Румянцев, А. Д. Жуков — Дніпро Журфонд 2016 — 679 с.

2. Основи та фундаменти. Навчальний посібник для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія / І.О.Парфентьєва, О.В. Верешко, Д.А. Гусачук Луцьк: ЛНТУ, 2017 – 296с.

3. Технологічний регламент на проектування та виконання робіт з гідроізоляції та антикорозійного захисту монолітних та збірних бетонних та залізобетонних конструкцій з використанням матеріалів системи «Пенетрон» / Червяков Ю.М.// Технічний регламент. – 2016. – 56 с.

Кеденко В.Р. , бакалавр, ЗВО, ММБ-241
Національний університет "Чернігівська політехніка", vadokedo@gmail.com
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", genapasov@gmail.com

МЕТОДИ ПОВЕРХНЕВОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ (ЇХ ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ)

Методи поверхневого пластичного деформування (ППД) відіграють ключову роль у сучасному машинобудуванні, оскільки забезпечують значні переваги для обробки поверхонь деталей. Основою цих методів є властивість металів до пластичної деформації в холодному стані. Така здатність дозволяє суттєво змінювати структуру та фізико-механічні властивості поверхневих шарів оброблюваних деталей. У результаті ППД сприяє утворенню дрібнозернистої структури, підвищенню мікротвердості та формуванню стискаючих залишкових напружень у поверхневих шарах [1]. Використання цього методу також дозволяє вдосконалити форму нерівностей поверхні та створити регулярний мікрорельєф, який значно покращує експлуатаційні властивості. Зокрема, утворений мікрорельєф ефективно утримує мастильні матеріали, підвищуючи зносостійкість, опір втомі та контактну витривалість деталей. Ці властивості є критично важливими для забезпечення довговічності та надійності роботи вузлів машин [1].

Методи ППД поділяються на дві великі групи: статичні та ударні. Статичні методи базуються на плавному впливі інструмента або робочого середовища з постійним зусиллям, що дозволяє рівномірно переміщувати зону деформації по поверхні деталі. Ударні методи, навпаки, характеризуються багаторазовими впливами на поверхню за умов періодичних змін сили зусилля. Такі методи забезпечують локальне, але рівномірне зміцнення поверхневого шару. Залежно від технічних умов обробки вибір методу визначається вимогами до якості поверхні та особливостями конструкції деталі. Важливо зазначити, що інструменти для ППД повинні виготовлятися з матеріалів із високими механічними властивостями, які перевищують аналогічні характеристики оброблюваного матеріалу. Це дозволяє гарантувати ефективність та довговічність процесу.

Однією з основних переваг ППД є суттєве покращення мікрорельєфу поверхні деталей. Завдяки цьому знижується шорсткість поверхні, що позитивно впливає на її експлуатаційні властивості. Дослідження свідчать, що поверхні, оброблені методом ППД, мають підвищену стійкість до зношування, схоплювання та корозійного впливу [2]. Це досягається завдяки структурним модифікаціям у поверхневих шарах, які виникають у процесі обробки. Крім того, важливим аспектом є утворення мікрорельєфу з більшими радіусами скруглення. Це забезпечує краще утримання мастильних матеріалів, зменшення контактного тиску та підвищення надійності роботи деталей у вузлах тертя [3].

Однак методи ППД мають і певні обмеження. Зокрема, вони не дозволяють суттєво підвищити геометричну точність поверхні, яка залишається на рівні, досягнутому на попередніх етапах механічної обробки. Також пластична деформація може спричиняти утворення напливів металу на краях оброблюваних поверхонь. Це явище вимагає додаткових операцій для видалення напливів, що може впливати на загальну тривалість виробничого процесу. Крім того, параметри ППД, зокрема зусилля деформації, швидкість обробки, конструкція та матеріал інструмента, потребують ретельного проектування. Це зумовлено складністю процесів пластичної деформації, які супроводжуються утворенням високих напружень у зоні контакту.

Серед поширених методів ППД варто виокремити обкатування роликами або кулями (рисунок 1), а також вигладжування за допомогою алмазних наконечників чи твердосплавних пластин. Обкатування передбачає тертя кочення між деформуючим елементом і

оброблюваною поверхнею. Цей метод дозволяє досягти рівномірного зміцнення поверхні та створення чистого мікрорельєфу [4]. Вигладжування здійснюється через тертя ковзання, що дозволяє формувати ідеально гладкі поверхні з мінімальною шорсткістю. Ударні методи, такі як динамічний наклеп, сприяють формуванню рівномірно зміцненого поверхневого шару шляхом багаторазового локального впливу.

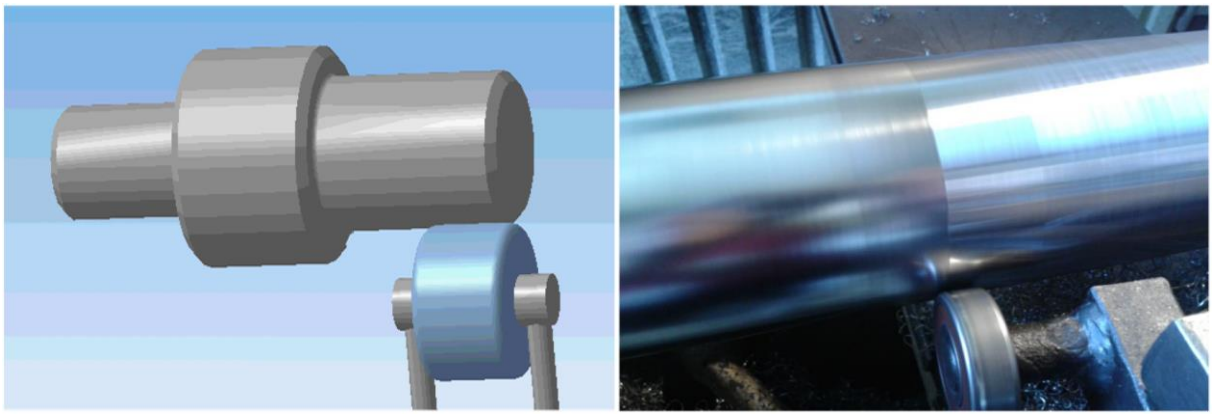


Рисунок 1 – Метод пластичного деформування, обкатування роликами

Загалом, методи поверхневого пластичного деформування є надзвичайно ефективними засобами для покращення якості поверхонь деталей машин. Вони дозволяють підвищити довговічність, надійність та експлуатаційні характеристики вузлів, що робить їх незамінними у сучасному машинобудуванні. Широке застосування цих методів сприяє збільшенню ефективності роботи техніки, зниженню витрат на ремонт та обслуговування, а також розвитку інженерних технологій у цілому.

Крім зазначених переваг, методи ППД відіграють важливу роль у зменшенні екологічного впливу виробничих процесів. Застосування таких методів дозволяє значно скоротити використання абразивних матеріалів та рідин для обробки, які часто мають токсичний вплив на навколишнє середовище. До того ж, завдяки зміцненню поверхневих шарів і зниженню швидкості зношування деталей, ППД сприяє збільшенню міжремонтного періоду роботи обладнання, що зменшує обсяг відходів та потребу у виробництві нових деталей. Таким чином, методи ППД не лише забезпечують високі технічні характеристики, але й відповідають сучасним вимогам до сталого розвитку, що особливо актуально у контексті зростання екологічних стандартів у промисловості.

Перелік посилань:

1. Основи технологій обробки поверхонь деталей машин: підручник В.А. Кирилович, П.П. Мельничук, В.А. Яновський; за ред. В.А. Кириловича. – Житомир; Видавець О.О. Євенок, 2017 – 266с.

2. Похмурський В.І., Хома М.С. Корозійна втома корозійнотривких сталей і сплавів та їх зварних з'єднань / Сучасне матеріалознавство XXI сторіччя.– Київ: Наук. думка,1998.– С. 619.

3. Афтаназів І.С. Підвищення надійності деталей машин поверхневим пластичним деформуванням: Навчальний посібник для студентів спеціальностей 7.090202 „Технологія машинобудування”, „Металорізальні верстати та системи”/ І.С. Афтаназів, А.П. Гавриш, П.О. Китичок і ін. – Житомир: ЖІТІ, 2001 – 516 с.

4. Дудніков А. А., Дудник В. В., Біловод О. І., Іванкова О. В., Лапенко Т. Г. Зміцнення матеріалу деталей пластичним деформуванням. Наукові нотатки. 2019. С. 97.

Шульга Д.О., студ. гр. МХТ-231
Денисова Н.М, к.т.н. доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

РОЗРОБЛЕННЯ НОВИХ ВИДІВ ПЕЧИВА ЦУКРОВОГО ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Одним із важливих аспектів сучасного харчування є пошук нових інгредієнтів, які б не тільки покращували органолептичні характеристики, але й підвищували харчову цінність виробів. У цьому контексті пектиновмісні речовини є перспективним компонентом, що має великий потенціал для використання у виробництві кондитерських виробів. Вони містять вітаміни, мінерали та клітковину, що може позитивно вплинути на якість тіста та кінцевий продукт, зокрема на його еластичність, вологість і м'якість. Враховуючи вплив на текстуру виробу та високу здатність утримання вологи, пектиновмісні речовини доцільно використовувати для подовження терміну зберігання та покращення характеристик готового виробу.

Згідно з дослідженнями [1], сучасні тенденції у виробництві функціональних продуктів зосереджуються на використанні таких речовин, як пектин, клітковина, пребіотики та знижений вміст цукру. Це дозволяє створювати продукти, які позитивно впливають на здоров'я споживачів, підтримуючи їх травну систему та регулюючи рівень глюкози в крові. Одним із основних напрямків є збагачення печив та інших кондитерських виробів харчовими волокнами для покращення функціональних властивостей.

Відповідно до досліджень, представлених у роботі [2], пектин не тільки покращує текстуру виробу, але й значно збільшує їх здатність утримувати вологу, що сприяє тривалому зберіганню без втрати органолептичних властивостей. Це робить пектин кількістю компонентів для виробів, які часто споживаються з кавою чи чаєм, таких як печиво "До кави". Завдяки цьому пектин забезпечує продукту більш ніжну текстуру, водночас зберігаючи його стабільність.

Інше дослідження [3] акцентує увагу на тому, що сучасні кондитерські вироби функціонального призначення не лише мають задоволення смакових уподобань споживачів, але й відповідають вимогам до здорового харчування. Використання пектину як функціонального компонента не тільки покращує текстуру і стійкість виробів, але й знижує їхню енергетичну цінність, що дозволяє створити більш здорові варіанти традиційних продуктів.

Тому метою роботи є дослідити вплив пектину на фізико – хімічні та органолептичні показники печива в порівнянні з контрольним зразком.

Матеріали і методи. Для дослідження використовувалися органолептичні, фізико-хімічні методи, а також методи аналізу впливу пектиновмісних речовин на властивості тіста, зокрема на його структуру та текстуру готових виробів. Технологія досліджувалася на прикладі кондитерського виробу, де пектиновмісні речовини не додавались або були різного походження.

Визначення вмісту вологи : Пектин здатний на здатність печива утримувати вологу, тому важливо проводити аналіз вологості. Зазвичай це робиться за допомогою сушильних камер висушуванням до постійної маси за температури 105 °С згідно ДСТУ 4910 : 2008

Масова частка золи - нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10% – мокрим озоленням проби в азотній кислоті і спалюванням її в електричній печі згідно ДСТУ 4672 : 2006

Намочуваність – згідно ДСТУ 5023 : 2008

Лужність – згідно ДСТУ 5024 : 2008

Оцінка смаку і текстури : Проводиться за допомогою фокус-групи або дегустаційної комісії для визначення впливу пектину на загальні смакові характеристики і текстуру. Наприклад, оцінюють крихкість, хрусткість, ніжність печива.

Аналіз аромату: Додавання пектину може впливати на інтенсивність аромату інгредієнтів, тому проводиться сенсорна оцінка для визначення ароматичних характеристик.



Рисунок 1 – Дослідні зразки

Таблиця 1 – Вихідна рецептура печива зі вмістом пектину на 1 кг

Найменування сировини	**Кількість, г**
Борошно пшеничне вищого сорту	500
Маргарин	250
Цукор-пісок	250
Сіль кам’яна	2
Яйця	60
Ванілін	2
Сода харчова	5
Пектин	20

Результати. Для проведення пробного випікання розрахована рецептура дослідних зразків. Експериментальне дослідження проведено в лабораторних умовах кафедри харчових технологій та екології Національного університету «Чернігівська політехніка». За результатами дослідження впливу пектиновмісних речовин на якісні показники печива «До кави», використовуючи методи та методики, отримані наступні показники, що представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Якісні показники досліджувальних виробів

Показники	Досл.зразок 1 (Контрольний виріб)	Досл.зразок 2
Вміст пектину	0 г	20 г
Вологість	3,3	3,9
Масова частка золи	0.1%	0.2%
Органолептична оцінка 1-5 балів	3	4
Намочуваність	18%	13%
Лужність	1,63	1,59

Таблиця 3 – Спостереження зовнішності виробу та органолептики

Показники	Нормування за ДСТУ 3781:2014	Спостереження готового виробу
Зовнішній вигляд	Печиво повинно мати правильну форму, без значних деформацій або пошкоджень. Вироби мають бути однаковими за розміром і мати акуратний вигляд.	Печиво вийшло з чітко вираженою ов формою, заданою формуванням при підготовці до випіканння, рівномірно випеченим. Не спостерігалося деформацій чи тріщин на поверхні. Виглядало естетично і акуратно.
Колір і стан поверхні	Верхня печива повинна бути рівномірно випеченою, без слідів обгорання чи великих тріщин. Допустимий колір світло-золотистий або світло-коричневий, що відповідає специфікі даного виду печива.	Поверхня печива була світло-золотистою, з рівномірним кольором, без темних плям або неконтрольованого підгорання. Поверхня була гладкою та блискучою, що вказує на правильне випікання.
Колір і стан м'якушки	М'якушка печева повинна бути однорідною, без темних або нерівномірно випечених ділянок. Колір — світлий, відповідає кольору виробу без додаткового домішка.	М’якушка була світлою, рівномірно структурованою, з невеликими, але рівномірними порами. Вона мала розсипчасту текстуру, не була сирою або вологою, що підтверджує правильну технологію випікання.
Смак і запах	Смак повинен бути типовим для цукрового печива, без гіркоти або неприємних присмаків. Запах — характерний, без ознак затхлості чи інших сторонніх запахів.	Смак печива був приємним, характерним для схожих видів печива, без сторонніх або небажаних присмаків. Запах був м'яким, ароматним, з вираженими нотами ванілі, що також свідчить про відповідність вимогам.

Дослідження підтвердило, що додавання пектиновмісних оечовин до рецептури печива "До кави" позитивно впливає на технологічний процес та якість готового виробу. Зростання здатності до утримання вологи, покращення смакових характеристик і подовження терміну зберігання свідчать про доцільність використання сироватки у виробництві. Оптимальною дозою пектину, яка забезпечує максимальну якість продукту, виявилася 40 г на 1 кг борошна, що забезпечує кращий баланс між текстурою, смаком і терміном зберігання.

Список використаних джерел

1. Мазуренко, Л. О., та ін. "Сучасні технології у виробництві функціональних борошняних виробів." *Харчові продукти і здоров'я* , 2019, с. 45-60.

2. Ковальчук, Т. В., та ін. "Використання пектину в кондитерських виробах." *Технологія харчових продуктів* , 2021, с. 15-23.

3. Пономаренко, А. Г., та ін. "Інноваційні технології у виробництві кондитерських виробів." *Прогресивні технології та рецептури в харчовій промисловості* , 2020, с. 78-90.

Петрик М.І., студ. гр. МХТ-231
Денисова Н.М, к.т.н. доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ НА ВЛАСТИВОСТІ ТІСТА І ЯКІСТЬ ВИРОБІВ

Одним із важливих аспектів сучасного харчування є пошук нових інгредієнтів, які б не тільки покращували органолептичні характеристики, але й підвищували харчову цінність виробів. У цьому контексті молочна сироватка є перспективним компонентом, що має великий потенціал для використання у виробництві хлібобулочних виробів. Вона містить білки, вітаміни, мінерали та лактозу, що може позитивно вплинути на якість тіста та кінцевий продукт, зокрема на його еластичність, вологість і м'якість. Водночас, використання молочної сироватки дозволяє знизити жирність виробів, що є важливим аспектом для осіб, які стежать за своїм здоров'ям або мають дієтичні обмеження. Враховуючи її високу харчову цінність, молочну сироватку доцільно використовувати як альтернативу традиційним добавкам у хлібопекарській промисловості.

Матеріали і методи. Для дослідження використовувалися органолептичні, фізико-хімічні методи, а також методи аналізу впливу молочної сироватки на властивості тіста, зокрема на його бродильні процеси, структуру та текстуру готових виробів. Технологія досліджувалася на прикладі хлібобулочних виробів, де молочна сироватка замінювала частину рідких інгредієнтів, таких як вода або молоко.

Результати. Для проведення пробного випікання розрахована рецептура дослідних зразків. Експериментальне дослідження проведено в лабораторних умовах кафедри харчових технологій та екології Національного університету «Чернігівська політехніка». За результатами дослідження впливу сироватки на якісні властивості батона Студентського , використовуючи методи та методики, отримані наступні показники, що представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Якісні показники досліджувальних виробів

Показники	Досл.зразок 1	Досл.зразок 2	Досл.зразок 3	Досл.зразок 4
	Вміст сироватки			
	0 г	50 г	100 г	150 г
Вологість	36,5	39,0	41,5	43,0
Об'єм виробу	800 см³	840 см³	880 см³	900 см³
Органолептична оцінка 1-5 балів	3	4	4,5	5
Дні зберігання	2	4	6	8
РН тестування	5,8	5,6	5,4	5,2
Показники	Нормування за ДСТУ 4587:2006			
Зовнішній вигляд	Батон має правильну форму, рівномірно випечений, без деформацій та тріщин. Виглядає акуратно, не має явних дефектів.		Батон вийшов з чітко вираженою овальною формою, рівномірно випечений. Не спостерігалося деформацій чи тріщин на поверхні. Виглядав естетично і акуратно.	
Колір і стан поверхні	Поверхня батона має рівномірний золотисто-коричневий колір, без плям чи темних ділянок. Вона гладка і блискуча, без видимих пошкоджень або неприємних ознак перегріву.		Поверхня батона була золотисто-коричневою, з рівномірним кольором, без темних плям або неконтрольованого підгоряння. Поверхня була гладкою та блискучою, що вказує на правильне випікання.	

Закінчення табл. 1

Колір і стан м'якушки	М’якушка батона світла, однорідна, без сирих ділянок або великих пор. Структура пружна, з легкою вологою, що забезпечує свіжість виробу.	М’якушка була світлою, рівномірно структурованою, з невеликими, але рівномірними порами. Вона мала пружну текстуру, не була сирою або вологим, що підтверджує правильну технологію випікання.
Смак і запах	Батон має приємний, класичний смак свіжої випічки, без сторонніх присмаків. Запах – м’який, характерний для хлібобулочних виробів, без запаху затхлості чи кислинки.	Смак батона був приємним, характерним для свіжої випічки, без сторонніх або небажаних присмаків. Запах був м'яким, ароматним, з вираженими нотами свіжого хліба, що також свідчить про відповідність вимогам.



Дослідження підтвердило, що додавання сироватки до рецептури "Батона студентського" позитивно впливає на технологічний процес та якість готового виробу. Зростання вологості, обсягу, покращення смакових характеристик і подовження терміну зберігання свідчать про доцільність використання сироватки у виробництві. Оптимальною дозою сироватки, яка забезпечує максимальну якість продукту, виявилася 100 г на 1 кг борошна, що забезпечує кращий баланс між текстурою, смаком і терміном зберігання

Список використаних джерел

1. Bonafaccia G. Characteristics of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread / G. Bonafaccia, V. Gallia, R. Franciscia, V. Mairb, V. Skrabanjac, I.Kreft // Food Chemistry. – 2020. – Vol. 68. – P. 437-441.
2. Escarnot E. Comparative study of the content and profiles of macronutrientsin spelt and wheat, a review / E. Escarnot, J-M Jacquemin, R. Agneessens, M. Paquot //Biotechnology, Agronomy, Society and Environment. – 2012. – Vol. 16(2). – P. 243-256.
3. Дробот В.І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів/ В.І. Дробот// К.: Кондор, 2015. – 972 с.

Муха О.М, здобувач вищої освіти гр. МХТ-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», lesyamuxa@gmail.com
Науковий керівник – Замай Ж. В., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», zamaizhanna@gmail.com

ФОРТИФІКАЦІЯ БУЛОЧКИ ШКІЛЬНОЇ ЯБЛУЧНИМ ПЮРЕ

Яблучне пюре є джерелом пектинів та важливих вітамінів, зокрема вітаміну С, а також клітковини, що підвищує загальну харчову цінність продуктів і, за умови додавання його в булочки, забезпечує учнів необхідними елементами для росту та розвитку. Крім того, яблучне пюре допомагає зменшити кількість добавленого цукру в рецепті, адже воно є натуральним підсолоджувачем, що робить продукт більш здоровим і сприяє формуванню правильних харчових звичок. Таким чином, фортифікація шкільних булочок яблучним пюре є обґрунтованим рішенням, яке підвищить їхню харчову цінність, покращить смакові якості та відповідає запитам споживачів, що може позитивно позначитися на здоров'ї населення та сприяти формуванню правильних харчових звичок.

В роботі досліджувалось дозування 40, 50 та 60 відсотків яблучного пюре в рецептурі булочок. Після випікання дослідних зразків провели їх оцінку за органолептичними та фізико-хімічними показниками, зокрема: вологості, кислотності, пористості [1, 2].

Органолептичні показники:

Булочки, збагачені яблучним пюре, продемонстрували покращені смакові якості, насичений аромат та приємну текстуру. Оптимальне дозування пюре дозволило досягти збалансованого смаку, що робить продукт більш привабливим для споживачів, зокрема для дітей.

Пористість: Збагачення яблучним пюре сприяло формуванню більшої кількості пор, що забезпечило легкість і повітряність булочок.

Кислотність: При оптимальному дозуванні пюре спостерігалося збалансоване значення кислотності, що позитивно вплинуло на загальні смакові характеристики продукту.

Вологість: Булочки, збагачені яблучним пюре, виявилися більш вологими, що покращує їх текстуру.

Виявлено, що оптимальне дозування, в якому відсоток пюре дорівнює відсотку води має кислотність 0,8 град, пористість 73,2%, вологість 35%. Отримані дані дозволяють рекомендувати саме цей зразок для впровадження в виробництво.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що використання яблучного пюре в рецептурі шкільних булочок є ефективним способом підвищення їхньої якості. Це збагачення не лише поліпшує органолептичні властивості, але й позитивно впливає на фізико-хімічні показники.

Перелік посилань

1. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів / За заг. ред. Г.М.Лисюк. — Суми: Університетська книга, 2009. — 464 с.

3. Дробот В. І. Довідник інженера-технолога хлібопекарного виробництва./ В. І. Дробот Київ: Урожай, 1990. - 278 с/

Тимкова Я. О., студентка групи МБ-221
Національний університет «Чернігівська політехніка», yana.tymkova@ukr.net
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», pasovitm@gmail.com

МЕТОДИ ТА СУЧАСНІ ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ СИЛ РІЗАННЯ В ЗОНІ ОБРОБКИ

Сили різання є ключовим показником процесу різання, значення якого використовуються під час проектування інструментів, оптимізації їхньої геометрії, вибору режимів різання тощо. Вони також є комплексним показником роботи системи "верстат-пристрій-інструмент-деталь". Тож пріоритетність даного показнику вимагає застосування методів, які дозволяють точно вимірювати сили різання в режимі реального часу та передавати результати до систем керування. У сучасному машинобудуванні, де все частіше використовуються високі швидкості різання, подачі та багатозубий інструмент, актуальним стає вимірювання сил різання у швидкоплинних динамічних процесах із великою частотою змінювання характеристик. Це зумовлює необхідність вибору ефективних технічних засобів для визначення сили різання.

Сучасні прилади та системи збору даних застосовують різні методи визначення сил різання, з яких найбільш поширеним є метод пружної деформації із використанням силовимірювальних датчиків. Цей метод дозволяє визначати середню величину сили, фіксувати її зміни в часі, одночасно вимірювати кілька складових сили, також застосовуються компактні й зручні датчики [1].

Основним елементом таких систем є силовимірювальний датчик, який працює на основі деформації чутливого пружного елемента. В залежності від способу вимірювання деформації, датчики поділяються на:

- **Тензорезисторні**: найпоширеніші, застосовуються для статичних і динамічних вимірювань у діапазоні 5 Н – 5 МН, з точністю до 0,03%;
- **Індуктивні**: характеризуються великим вимірювальним сигналом, який повинен бути обмежений при динамічних і короткочасних статичних вимірюваннях, використовуються в діапазоні вимірювання сил від 200 кН до 10 мН;
- **Магнітопружні**: використовуються для грубих квазістатичних вимірювань у промисловості;
- **П'єзоелектричні**: мають високу жорсткість і застосовуються для динамічних вимірювань із частотами понад 100 кГц, але не підходять для статичних сил [1, 2].

Одним із тензорезисторних динамометрів, що застосовується для дослідження процесів різання, є універсальний динамометр СУРП. Він дозволяє вимірювати складові сили різання при точінні, фрезеруванні, шліфування, осьову силу і крутний момент при свердлінні, зенкеруванні, розгортанні, нарізанні різьблення мітчиком. СУРП забезпечує одночасне вимірювання трьох взаємно перпендикулярних складових сил різання та крутного моменту, незалежно від точки прикладання сили [3].

Основним чутливим елементом є тензометричні датчики, принцип роботи яких базується на зміні електричного опору провідника під впливом механічної деформації. Конструкція динамометра включає:

- **Пружний елемент** у вигляді термообробленого сталевого кільця, що сприймає навантаження.
- **Тензорезистор** – фольговий або дротяний резистор, приклеєний до пружного елемента, який змінює опір пропорційно до навантаження.

- **Корпус датчика**, що захищає елементи від механічних пошкоджень і зовнішнього впливу [2].

Користується попитом за кордоном також представник п’єзоелектричних датчиків – модель 9257B виробника «Kistler» (Швейцарія) (рисунок 1). Ці динамометри складаються з чотирьох трикомпонентних датчиків сили, встановлених під високим попереднім натягом між базовою та верхньою пластинами.

Кожен датчик містить три пари кварцових пластин, одна чутлива до тиску в напрямку осі Z, а дві інші реагують на зсув у напрямках осей X і Y відповідно. Складові сил різання вимірюються практично без зміщення. Динамометри стійкі до корозії та захищені від проникнення бризок води та охолоджуючих агентів. Спеціальне теплоізоляційне покриття



вбудоване у верхню пластину, що робить динамометри майже нечутливими до впливу температури [4].

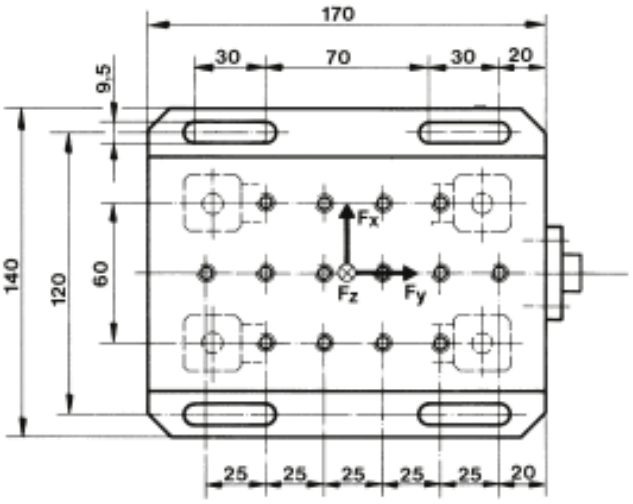


Рисунок 1 – Вигляд та ескіз будови п’єзоелектричного динамометру Kistler 9257B [4].

Перелік посилань

1. Майданюк С. В., Плівак О. А. MODULE OF MEASUREMENT OF FORCES OF CUTTING. Journal of Mechanical Engineering the National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute". 2016. Т. 2, № 77. С. 15–22. URL: https://doi.org/10.20535/2305-9001.2016.77.66401 (дата звернення: 03.12.2024).

2. Wang L., Tan K.C. Modern Industrial Automation Software Design. Principles and Real-World Applications. / L. Wang, K.C. Tan - John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey. 2006. - 313 p.

3. Осадчий О.А. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук Підвищення стійкості інструменту з КНБ при чистовому точінні загартованих сталей за рахунок забезпечення вібростійкості різців Київ 2013. – С. 155.

4. Multicomponent dynamometers, maximum forces up to 10 kN, cover plate 100x170 mm. Measurement systems and sensors | Kistler. URL: https://www.kistler.com/INT/en/cp/multicomponent-dynamometers-9257b/P0000675 (дата звернення: 05.12.2024).

Казімір О.В., здобувач гр. МБА-241
Національний університет «Чернігівська політехніка», kazik@stu.cn.ua
Науковий керівник: Корзаченко М.М., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», korzachenko_87@stu.cn.ua

ВІДНОВЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Військова агресія росії проти України, зокрема бойові дії на Чернігівщині, спричинили значні руйнування житлового фонду регіону.

Зруйновані та пошкоджені житлові будинки: багато багатоквартирних та приватних будинків було повністю знищено внаслідок обстрілів, авіаударів та артилерійських атак. Значна частина будівель залишилася з пошкодженими дахами, вікнами, стінами та комунікаціями.

Тисячі людей залишилися без домівок. Постраждалі родини були змушені переселитися в інші регіони України або тимчасово жити в укриттях та центрах для переселенців.

Навіть ті будинки, які залишилися придатними для життя, часто мають значні пошкодження, що ускладнює нормальне проживання. Багато будівель залишилися без електроенергії, водопостачання, опалення та інших комунальних послуг.

Відбудова пошкодженого житлового фонду потребує значних фінансових ресурсів, часу та людських зусиль. Деякі постраждалі території досі залишаються небезпечними через нерозірвані боєприпаси та міни.

У Чернігові серйозних руйнувань зазнали житлові райони, такі як Бобровиця, Подусівка, ЗАЗ, райони вул. Генерала Бєлова (нині 1-ї окремої танкової Сіверської бригади), Кільцева, Пухова (нині Володимира Коваленка). Інші населені пункти області, такі як Ніжин, Прилуки та села поблизу, також постраждали від обстрілів.

Одним з питань є обстеження та відновлення постраждалих будинків. Під час обстеження в першу чергу потрібно звертати увагу на несучі конструкції: плити перекриття, стіни, фундаменти.

Збірні багатопустотні залізобетонні плити перекриття – це будівельні елементи, виготовлені з армованого бетону, які використовуються для створення горизонтальних конструкцій у будівлях. Збірні плити перекриття є одними з основних елементів несучої конструкції будівлі. Вони є одними з найпоширеніших матеріалів у сучасному будівництві завдяки своїй міцності, довговічності та простоті монтажу.

Бетон: забезпечує жорсткість і здатність витримувати значні навантаження. Арматура: сталеві стрижні або дроти, що забезпечують гнучкість та опір розтягуванню. Пустотні: мають порожнини всередині, що зменшують вагу плити, покращують тепло- та звукоізоляцію. Стандартні розміри варіюються за довжиною (до 12 м) та шириною (до 1,5 м). Товщина зазвичай становить 220 мм.

Організація спостережень за деформаціями перекриття будівлі виконується в такій послідовності:

- виконується вибір конструкції, місць розташування та установки вихідних геодезичних знаків висотної основи;
- здійснюється висотна прив’язка вихідних геодезичних знаків;
- встановлюються деформаційні марки на конструкціях будівлі, за якими ведуться спостереження;
- виконують інструментальні вимірювання вертикальних переміщень деформаційних марок;
- виконують опрацювання і аналіз результатів спостережень.

Для визначення вертикальних переміщень плит перекриття будівель безпосередньо на них встановлюються деформаційні марки.

Марки служать постійними знаками для встановлення на них рейки під час нівелювання, при цьому конструкція марки повинна забезпечувати можливість установки рейки при повторному нівелюванні на одну й ту ж фіксовану точку.

Для визначення міцності бетону несучих залізобетонних конструкції найпоширенішим методом є випробування на стиск механічним неруйнівним методом пружного відскоку. При виявленні пошкоджених ділянок перекриття, можливе часткове підсилення, часткова заміна, або повна заміна елементу (рис. 1, а).

Для визначення величин переміщень перекриття використовують металеві деформаційні марки дюбелі (рис. 1, б). Довжина марок, які використовуються, повинні забезпечувати необхідну жорсткість в залежності від вильоту марки з площини стіни.

Для прикладу, під час виконання відновлювальних робіт житлового будинку по вул. Генерала Бєлова, 27 на перекриттях будівлі було встановлено 100 деформаційних марок та 3 репери для спостережень за прогинами [1].



а) б)

Рис. 1 – Обстеження житлового будинку по вул. Генерала Бєлова, 27 в м. Чернігів: а) часткове руйнування плити перекриття; б) дюбель на перекритті [1]

Відновлення пошкоджених багатопустотних залізобетонних плит перекриття потребує точного аналізу характеру ушкоджень і виконання підсилення на основі аналізу результатів обстеження об’єкту.

До підготовчих робіт відносять: тимчасове підсилення та закріплення конструкцій, усунення пошкодженого температурними або іншими впливами шарів бетону та відшарувань, очищення арматури.

Виконання безпосереднього підсилення: нарощуванням висоти плити, армування частини пустот плоскими каркасами з заповненням їх бетону. Метод підсилення залежить від ступеню та характеру пошкодження елементу.

Потрібно пам’ятати, що клас бетону приймається не нижче класу бетону конструкції, яку підсилюють.

Перелік посилань

1. Звіт про виконання детального обстеження житлового будинку по вул. Генерала Бєлова, 27 у м. Чернігів, який пошкоджено внаслідок військових дій / ДП Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій ДП «НДІБК». – К.: ДП «НДІБК», 2022. – 175 с.

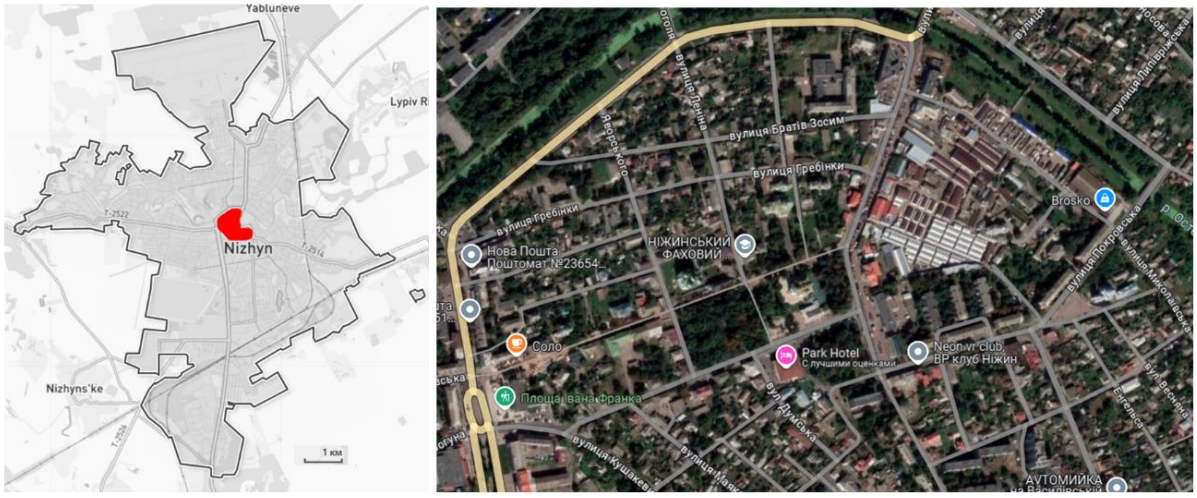
Кудряшов Е.К., здобувач гр. МБА-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», fbarbied@gmail.com
Лутченко В.Л., здобувач гр. МБА-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», vitalik.lutchenko@gmail.com
Науковий керівник: Корзаченко М.М., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», korzachenko_87@stu.cn.ua

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ КЛАДКИ ПІДЗЕМЕЛЛЯ НІЖИНУ

Місто Ніжин було засноване в 1579 році і з того часу носило цю назву. Хоча відомі й давніші назви – Нежатин і Уненіж. Ініціаторами заснування міста були литовці, які бажали створити форпост проти експансії Московського царства.

У 2016 році за ініціативою Михайла Булигіна розпочалися дослідження щодо виявлення підземних ходів у Ніжині. Перші георадарні дослідження були проведені в районі Всіхсвятської церкви та прилеглих територій, де переважали будівлі, зведені греками [1, 2]. Цікаво, що практично всі церкви в цьому районі мали підвали, які, ймовірно, були з'єднані між собою підземними ходами. Існує версія, що ці підземні споруди використовувалися греками як винні погреби, однак їхнє функціональне призначення могло бути ширшим.

Дослідження підземних комплексів стосуються об’єктів, що розташовані в центральній частині міста (рис. 1), проте існує багато чуток та легенд про підземелля в інших частинах міста, які поки що не виявлено.



а) б)

Рис. 1 – Розташування підземель в Ніжині: а) ділянка центральної частини міста (виділено червоним) де знаходять підземні комплекси; б) фрагмент даної ділянки

Підземелля Ніжина, здебільшого, були побудовані в XVIII-XIX століттях і виконували різноманітні функції:

- Зберігання товарів: місто було важливим торговим центром, тому підземелля використовувалися як льохи для зберігання товарів під час ярмарків.
- Виробництво вина: деякі підземелля, особливо ті, що належали грекам, використовувалися для виготовлення та зберігання вина. Ідеальні умови температури та вологості створювали сприятливе середовище для витримки вин.
- Укриття: під час воєнних конфліктів підземелля служили надійними укриттями для населення.

- Зберігання цінностей: у підземеллях зберігали ліки, продовольство та інші цінні речі.

Під житловими будинками Ніжина, як правило, розташовувалися підвали. Яскравий приклад – Богоявленський собор з підземними келіями. Також підвали були характерними для будинків у грецькому кварталі.

Сьогодні підземелля Ніжина перебувають у занедбаному стані (рис. 2). Багато з них засипані сміттям, зруйновані або недоступні для дослідження. Однак, незважаючи на це, вони залишаються цікавим об'єктом для дослідників.



а) б)

Рис. 2 – Підземелля в Ніжині: а) комплекс підземних споруд в центрі міста Ніжин https://www.facebook.com/share/p/1E8Abf2c2Q/; б) підвальні приміщення приватної садиби https://cutt.ly/aeJsMCfV

Основними матеріалами кладки підземелля в Ніжині є цегла та переважно вапняний розчин, в якому зустрічається пісок. Цегла в об’єктах може бути не одного формату, це пояснюється тим, що за час існування відбувалися різні перебудови та підсилення. Розмір цегли, яка складає основні несучі конструкції, різноманітний, проте за форматом вона відповідає зразкам XVII–XVIII ст.

Конструкції перекриття та стін підземель Ніжина мають тріщини та інші деформації. Для розуміння, які ділянки потребують підсилення необхідно встановити міцність кладки. Міцність кам’яної кладки можна встановити на основі результатів випробування її окремих складових: кам’яних елементів, тобто цегли та розчину.

Міцність визначення старої цегли не відрізняється від методики визначення сучасних зразків. Для визначення міцності історичних розчинів можна застосовувати: метод пенетрометра та подвійного удару, аналіз мікроструктури, вимірювання твердості поверхні розчину, вирізання зразків певного розміру, висвердлювання керну. Кожен метод має свої переваги та недоліки.

При дослідженні підземних комплексів Ніжина і визначенні міцності кладки, враховуючи можливість відбору зразків, рекомендованим є застосування руйнівних методів (міцності зразків на стиск за допомогою пресового обладнання).

Перелік посилань

1. Ніжин підземний: на шляху до створення нового туристичного об’єкту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://oldchernihiv.com/nizhyn-pidzemnyj-na-shlyahu-do-stvorennya-novogo-turystychnogo-ob-yektu/.

2. Ілона Мойсейчук До питання про використання підземних споруд грецького кварталу у місті Ніжин / Середньовічні та ранньомодерні старожитності Центрально-Східної Європи: Матеріали XVII Міжнародної студентської наукової археологічної конференції (Чернігів, 13 – 15 квітня 2018 р.). – Чернігів: Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, 2018. – С. 83-86.

Підсекція 2: Електроніка та приладобудування

Pechorkin Ya., student
Chernihiv Polytechnic National University, pechorkin2014@gmail.com
Voytenko V., PhD
Chernihiv Polytechnic National University, v.voytenko@stu.cn.ua

A SMALL-SIZED INFORMATION DISPLAY SYSTEM FOR ENTERING A FLIGHT TASK TO AN UNMANNED AERIAL VEHICLE

Unmanned aerial vehicles (UAVs) are currently used in various fields of human activity [1]. Before the start of the mission, which is performed in an autonomous (fully or partially) mode, it is necessary to download or adjust the task to the UAV flight controller, as well as to check the state of the device. In this case, access to the file system, which is located in the on-board memory of the UAV control system, is required. If a single-use device is used, the means of visualization of relevant information should have the smallest possible dimensions, mass, cost and energy consumption.

This work is devoted to the development of a prototype of a small-sized information display system (SSIDS) for UAVs, which implements a human-machine interface. This system in field conditions in the presence of electromagnetic interference allows you to enter and adjust the flight task.

The research used a liquid crystal display (LCD) based on the GC9A01 driver [2] and a WeActStudio development board with an STM32F411CEU6 microcontroller (MCU) [3]. The SSIDS prototype (Figure 1) consists of a miniature LCD that is connected to the MCU through the SPI interface, the MCU board itself, a USB connector for connecting an external storage device and four buttons for implementing input devices.

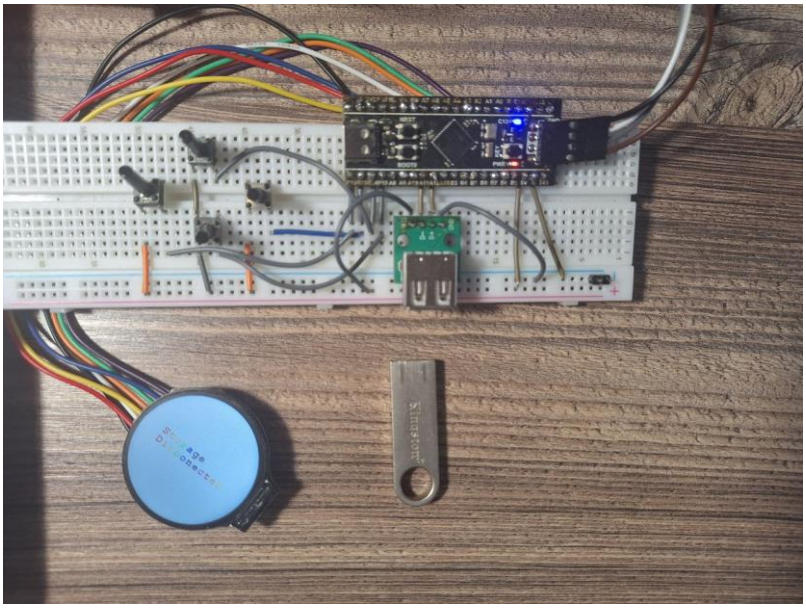


Fig. 1 – Appearance of the SSIDS prototype

In the development process, the functions of initializing the display, outputting graphic information and text, drawing basic geometric shapes, and also using direct memory access (DMA) were refined [4-6]. The library [7] was used to support work with a USB drive, and individual functions of the library were adapted according to the tasks of this project.

To output information from the drive in the form of a list, a structure is used that contains data about the number of the item in the list, its name and status (active or not). Switching between list items is

carried out using buttons, pressing which makes the next item active and the previous one inactive. When the "Select" button is pressed, the search for the active menu item is performed, its name is read, and a certain action is performed. This project implements file extension checking. If a text document or directory is found, its contents are displayed. Otherwise, no action is taken. If the file name does not fit in the window, the text is scrolled to the left, allowing you to read the full file name.

SSIDS also implements the menu scaling function, which allows you to reduce the size of the text and increase the number of displayed list items (Figure 2).

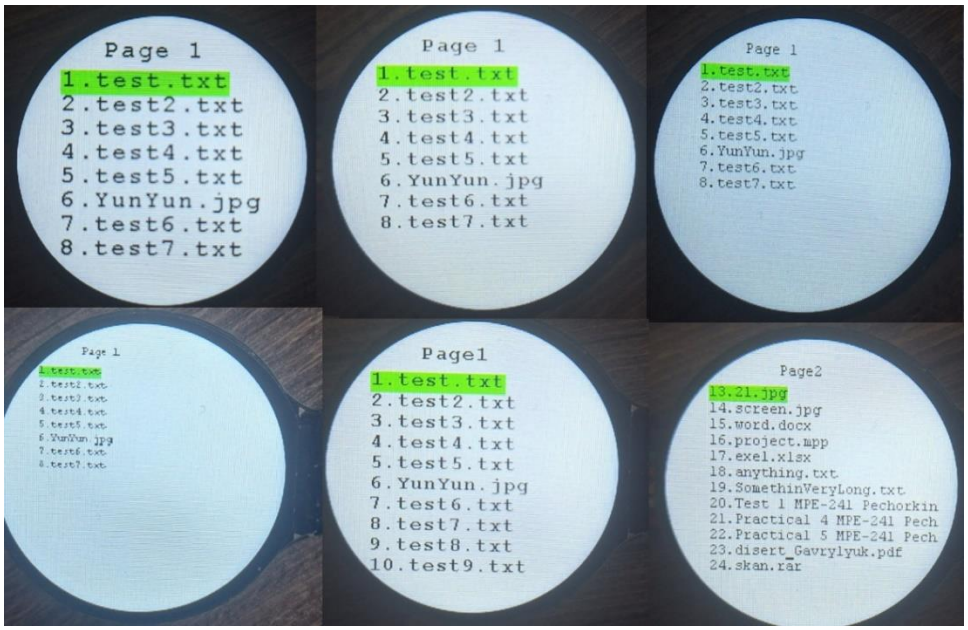


Fig. 2 – Screenshots of the developed menu

The created and experimentally tested library for working with the display and outputting information from the media in the form of a list is universal. This allows, if necessary, to easily port this project to a display that uses a different controller-driver.

The results of the work are planned to be implemented in the educational process of the department of electronics, automation, robotics and mechatronics, as well as in scientific research.

List of References

1. Voytenko, V., Denisov, Y., Yershov, R., Solodchuk, M. (2023). A Conceptual Model for Increasing the Speed of Decision-Making Based on Images Obtained from UAVs. In: , et al. Mathematical Modeling and Simulation of Systems. MODS 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 667. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30251-0_23

2. Using GC9A01 Round LCD Modules. DroneBot Workshop. https://dronebotworkshop.com/gc9a01/. Accessed 15 Nov 2024

3. WeActStudio. https://github.com/WeActStudio/WeActStudio.MiniSTM32F4x1. Accessed 22 Nov 2024

4. GC9A01-STM32F446RE. https://github.com/offpic/GC9A01-STM32F446RE. Accessed 22 Nov 2024

5. Working with STM32F4 and SPI-TFT: ST7789 IPS 240×240 LCD (2022). https://blog.embeddedexpert.io/?p=1215. Accessed 15 Nov 2024

6. STM32CubeF4 MCU Firmware Package. https://github.com/STMicroelectronics/STM32CubeF4/tree/master. Accessed 22 Nov 2024

7. STM32 USB HOST MSC. https://controllerstech.com/stm32-usb-host-msc/. Accessed 22 Nov 2024

Кривошей В.О., студент групи МВТ-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», vladkrivoshey612@gmail.com
Крихта А.М., студент групи МВТ-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», Kroha161078@ukr.net
Науковий керівник: Кулько Т.В., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», gortv83@gmail.com

ПЕРЕВІРКА ТОЧНОСТІ ПОЗИЦІЮВАННЯ МЕТАЛООБРОБНИХ ВЕРСТАТІВ ЛАЗЕРНИМ ІНТЕРФЕРОМЕТРОМ RENISHAW XL-80

Сучасне виробництво визначається дотриманням все більш жорстких допусків та вимог міжнародних стандартів якості, а це означає, що експлуатаційні характеристики обробного обладнання стають як ніколи важливими.

Значне підвищення точності вимірювання у виробничих умовах досягається при застосуванні нового засобу автоматичного контролю лазерного інтерферометра.

Методика проведення перевірки верстатів за допомогою лазерного інтерферометра порівняно з раніше використовуваними методиками має ряд переваг:

- дистанційністю вимірювань;
- високою точністю;
- відсутністю зносу (метод вимірювання є безконтактним);
- швидкодією;
- виходом на цифровий відліковий пристрій та на друк;
- можливістю автоматичного введення поправок на зміну зовнішніх умов виміру;
- скорочення тимчасових витрат;
- надійність;
- безпека на робочому місці;
- достовірність результатів вимірювання;
- зниження тяжкості та напруженості праці;

Лазерний інтерферометр компанії Renishaw застосовують для вимірювання великих та малих переміщень, перевірки верстатів із програмним керуванням.

Перевірка металорізального обладнання, на якому виготовляють деталі для атомного машинобудування, дуже відповідальна робота і потребує високої точності.

Похибка виміру лазерного інтерферометра всього 0,001 мм., порівняно з похибкою старого методу виміру за допомогою штрихових засобів довжини 0,02 мм., відіграє дуже важливу роль для атомного машинобудування.

Метою даної роботи є використання інтерферометра, як робочий ЗВТ для перевірки верстатів. У цій роботі розглянуто раніше використовувані методики перевірки верстатів з ЧПК, відображено пристрій та принцип роботи інтерферометра Renishaw. До застосування лазерного інтерферометра визначення технічних характеристик верстатів використовували відліковий мікроскоп і штрихові засоби довжини.

Штрихові засоби довжини є металевими пластинками, на поверхні яких нанесені шкали.

Для оцінки дійсних розмірів деталей широко застосовують засоби вимірювань, що дозволяють визначати їх значення безпосередньо з відлікового пристрою. Найпростішими з таких засобів, відмінною ознакою яких є наявність штрихових шкал, є штрихові міри довжини - штрихові брускові засоби довжини.

Ці засоби вимірювань можуть відтворювати як одне значення, так і ряд значень, одиниці довжини або її часткові і кратні значення в певному діапазоні. Залежно від цього розрізняють штрихові засоби із постійним та змінним значеннями.

Залежно від сфери застосування штрихові засоби довжини ділять на робочі та зразкові: першими користуються для вимірювань, другими – для перевірки засобів вимірювань.

Брускові штрихові засоби застосовують як шкали або зразкові засобів довжини при повірці приладів і досить часто використовують для контролю переміщень робочих ланок верстатів в процесі їх налагодження.

Визначення точності позиціонування за допомогою штрихових мір

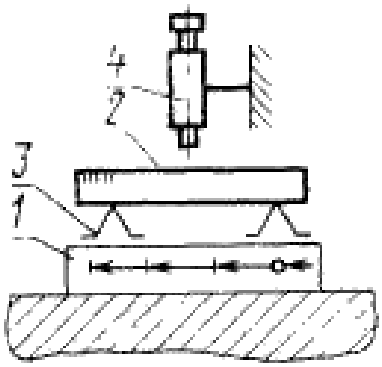


Рисунок 1 – Схема вимірювання точності позиціонування

Рухомий робочий орган 1 встановлюють в вихідне положення по черзі у всіх зонах вимірювання в межах заданої довжини переміщення (рис.1).

Штрихову міру 2 за допомогою регульованих опор 3 встановлюють на рухомому робочому органі паралельно напрямку його переміщення у вертикальній та горизонтальній площинах.

Стійку з мікроскопом 4 закріплюють на нерухомій частині верстата так, щоб його оптична вісь була перпендикулярна до вимірювальної поверхні штрихової міри. Стійка з мікроскопом може бути закріплена на рухомому робочому органі, а штрихова міра на нерухомій частині верстата.

Визначення точності позиціонування за допомогою лазерного інтерферометра renishaw xl-80

Лазерні інтерферометричні вимірювальні системи Renishaw використовуються для всебічної оцінки точності роботи верстатів (Рис. 2).

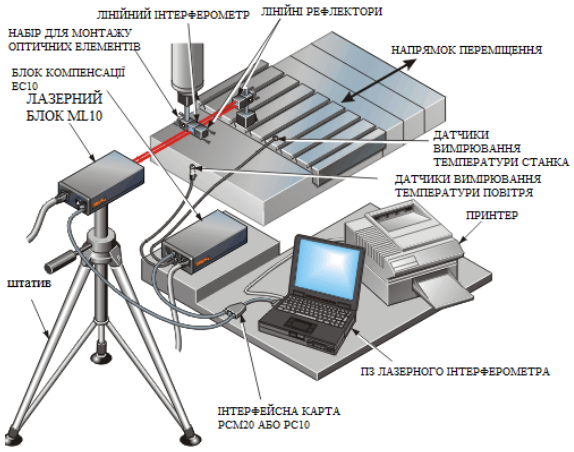


Рисунок 2 – Структурна схема лазерної установки

Перелік посилань

1. Земельман М.А. Метрологические основы технических измерений. Москва, Издательство стандартов 1991г.

2. Довідковий посібник з використання лазерної інтерферометричної системи Renishaw 2011р.

Новіков В. О. здобувач вищої освіти гр. МПЕ-231
Національний університет "Чернігівська політехніка"
Науковий керівник: Городній О.М. к.т.н., доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка"

УНІВЕРСАЛЬНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Джерела живлення — це пристрої, які перетворюють енергію (електричну, хімічну чи механічну) в електричний струм або напругу необхідних параметрів для живлення різноманітних електронних пристроїв.

Основні види джерел живлення:

- Лінійні
- Імпульсні
- Автономні (акумуляторні) [1]

Переваги та недоліки цих джерел живлення зображено у таблиці 1

Таблиця 1 – Порівняння різних типів джерел живлення

Тип джерела живлення	Переваги	Недоліки
Лінійні	Високий ККД	Складність конструкції
	Компактність	Чутливість до перешкод
	Широкий діапазон напруги	Більша вартість
Імпульсні	Стабільна напруга	Низький ККД
	Простота конструкції	Габарити та вага
	Надійність	Обмежений діапазон вихідної напруги
Автономні	Мобільність	Обмежена ємність
	Незалежність від зовнішніх факторів	Зниження продуктивності з часом
	Різноманітність типів	Неекологічна утилізація

Призначення таких пристроїв варіюється від живлення домашньої техніки до забезпечення енергії для складного лабораторного обладнання. [2]

Для проведення лабораторних занять у школах потрібне обладнання, здатне забезпечити різні рівні напруги та струму. Наприклад, джерела живлення повинні бути достатньо гнучкими для підключення різних приладів: від ламп до складних електричних схем.

Вимоги до обладнання:

- Можливість налаштування напруги та струму під різні типи дослідів.
- Наявність захисту від короткого замикання та перевантаження.
- Для комплексних експериментів часто потрібне одночасне підключення кількох пристроїв.

Застосування:

- Використання у навчальних експериментах, таких як демонстрація законів електрики.
- Використання як джерела енергії для лабораторного обладнання.

Типові характеристики для лабораторних джерел живлення:

- Діапазон напруги: 1,2–30 В (регульована);
- Максимальний струм: 5 А;
- Потужність: до 150 Вт;
- Захист: Від перевантаження, КЗ.[3]

Типову схему підключення джерела живлення зображено на рисунку 1

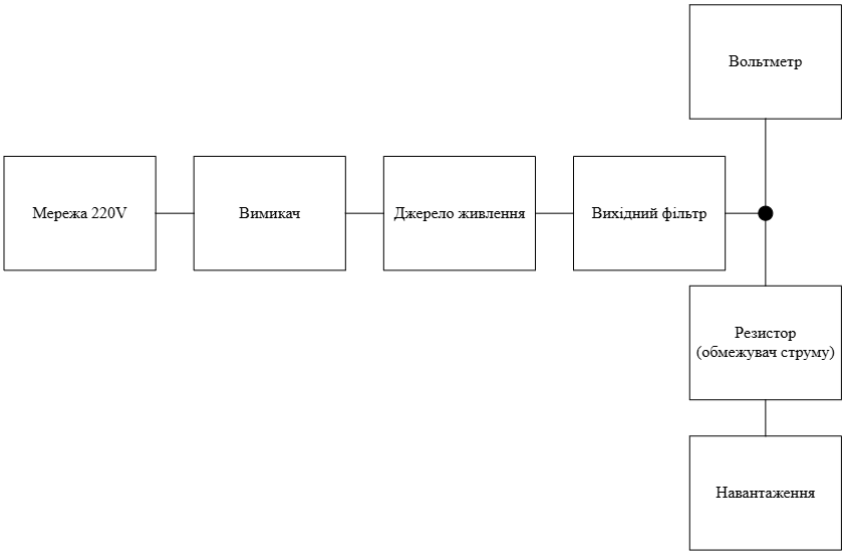


Рисунок 1 – Типова схема підключення

Список використаних джерел

1. Wikipedia.org. Джерело живлення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BE_%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.

2. Labora.com.ua. Сучасне і якісне обладнання для школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://labora.com.ua/.

3. Stemclass.com.ua. Обладнання для кабінету фізики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://stemclass.com.ua/catalog/physics.

Пилипенко О.В. здобувач вищої освіти гр. МПЕ-231
Національний університет "Чернігівська політехніка"
Науковий керівник: Городній О.М. к.т.н., доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка"

ЦИФРОВА АВТОНОМНА МУЛЬТИМЕДІЙНА СИСТЕМА З ДИСТАНЦІЙНИМ КЕРУВАННЯМ

Мультимедійні системи сьогодні є важливою складовою сучасного життєвого простору. Особливого значення набувають автономні системи, які працюють незалежно від стаціонарних джерел живлення, завдяки використанню акумуляторів. Така мобільність у поєднанні з дистанційним управлінням відкриває нові можливості для користувачів у побуті, бізнесі та дозвіллі.

- Основна ідея розробки

Цифрова автономна мультимедійна система – це комплекс апаратного та програмного забезпечення, який дозволяє автоматизувати процеси відтворення, налаштування і управління мультимедіа. Головна мета таких систем – забезпечення користувачам зручності в доступі до інформації, економії часу.

- Особливості системи

1. Автономність

Система використовує високоефективні літій-іонні або літій-полімерні акумулятори, що забезпечують тривалий час автономної роботи. Інтеграція з сонячними панелями або портативними зарядними станціями може значно підвищити мобільність і енергоефективність системи. може функціонувати за відсутності прямого живлення з мережі.

2. Дистанційне керування

Завдяки інтеграції з Wi-Fi, Bluetooth або мобільними мережами, користувач може керувати системою навіть за кілька кілометрів від неї. Це дозволяє запускати або зупиняти відтворення, змінювати налаштування гучності чи списків відтворення, а також слідкувати за рівнем заряду акумулятора.

3. Компактність і портативність

Завдяки автономному живленню та невеликим розмірам, систему можна використовувати в будь-яких умовах: на природі, у транспорті, під час подорожей чи у віддалених місцях без доступу до електромережі.

4. Інтеграція з іншими пристроями

Система легко підключається до смартфонів, ноутбуків, проєкторів або навіть телевізорів, що розширює її функціональність.

- Застосування

1. Побут

Система може використовуватися вдома для створення мобільних мультимедійних зон. Наприклад, у випадку відключення електроенергії вона забезпечить безперервний доступ до музики чи відео..

2. На природі

Під час активного відпочинку, таких як кемпінг чи пікніки, автономна мультимедійна система дозволяє створювати атмосферу завдяки якісному відтворенню звуку й відео.

3. Бізнес

У бізнесі така система може використовуватися для мобільних презентацій чи конференцій, особливо у випадках, коли стаціонарне обладнання недоступне.

4. Медицина та освіта

Автономні мультимедійні пристрої стають незамінними для дистанційних навчальних занять, тренінгів чи консультацій, зокрема у віддалених районах.

Таблиця 1 – Переваги та недоліки таких систем

Переваги	**Недоліки**
Портативність і незалежність від електромережі	Залежність від заряду акумулятора
Можливість використання у віддалених місцях	Потреба в регулярній зарядці акумуляторів
Легка інтеграція з іншими пристроями	Вища вартість у порівнянні зі стаціонарними системами
Зручність дистанційного управління	Ризик пошкодження акумулятора через неправильну експлуатацію

Список використаних джерел

1. "Portable Multimedia Systems: Features and Applications". URL: https://isg-konf.com/wp-content/uploads/2023/06/Monograph/ISG.2023.MONO.TECH.3/ISG.2023.MONO.TECH.3.4.1.pdf (дата звернення: 01.12.2024).

2. "СУЧАСНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ СИСТЕМИ". URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/728859/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%80%20%D0%9C.%D0%9C._%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8.pdf (дата звернення: 01.12.2024).

3. "МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ". URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/728859/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%80%20%D0%9C.%D0%9C._%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8.pdf (дата звернення: 01.12.2024).

4. "Мікроконтролерні засоби керування сучасними мультимедійними системами". URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/728859/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%80%20%D0%9C.%D0%9C._%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8.pdf (дата звернення: 01.12.2024).

Скугарєв В. А., аспірант, гр.АС3141-21
Національний університет «Чернігівська політехніка»
v.skugarev88@gmail.com
Денисов Д. Ю., студент, гр. ПЕ-221
Національний університет «Чернігівська політехніка»
den.danya.denysov@gmail.com
Науковий керівник: Єршов Р. Д., ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»
roman.d.yershov@gmail.com

МОДЕЛЮВАННЯ СЛІДКУЮЧОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Слідкуючий електропривод малої потужності широко застосовують в системах промислової автоматики та в бортових системах керування режимами роботи авіадвигунів літальних апаратів з метою слідкування за законами зміни швидкості, або за кутовим положенням (фазою) відповідних виконавчих механізмів.

Систему керування слідкуючого електроприводу зазвичай виконують за двоконтурною схемою, яка має внутрішній контур струму, що підпорядкований головному контуру, який слідкує за законом зміни швидкості або фази відповідного виконавчого механізма.

Такі електроприлади будують на основі безколекторних електродвигунів з постійними магнітами (БДПМ), які працюють в режимі електричної машини постійного струму. В БДПМ функцію електромеханічного колектора машини постійного струму виконує трифазний мостовий інвертор, що призводить до суттєвої нелінійності його регулювальної характеристики. Наслідком цього є зростання похибки слідкування.

Виникає проблема вибору таких параметрів закону слідкування (кута нахилу та рівня лінії закону слідкування), за яких похибка системи слідкування буде мінімальною. Таку проблему вирішено за результатами моделювання. Для моделювання системи слідкуючого електропривода [1] використано модель системи, побудовану в середовищі MATLAB Simulink, яку представлено на рис. 1.

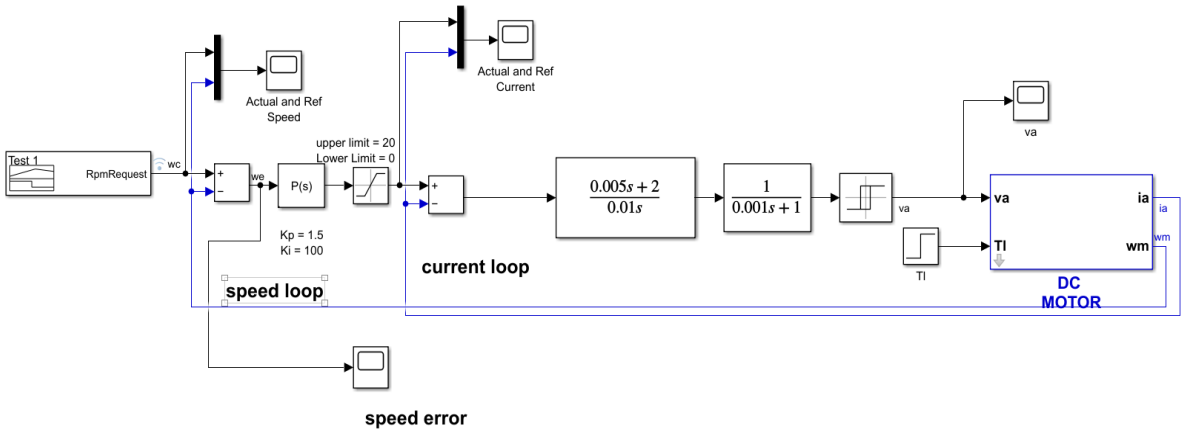


Рис. 1 − Модель системи електроприводу, що слідкує за швидкістю

Лінійний закон слідкування за швидкістю електропривода задається на вході системи. Модель БДПМ представлено на рис. 2. Вона враховує особливості електродвигуна як ланки системи автоматичного регулювання, а також фізичні ефекти електричної (проти-ерс) та механічної (сили тертя) природи, що виникають в електродвигуні [2]

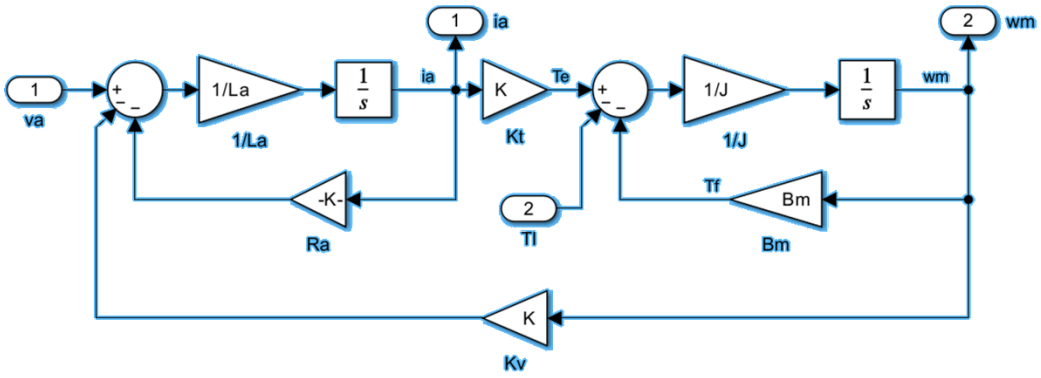


Рисунок 2 − Модель БДПМ

В процесі моделювання досліджено вплив параметрів закону слідкування [3] (кута нахилу лінії закону слідкування та рівня завдання) на похибку слідкування. Залежність зміни похибки слідкування системи представлена на рис. 3 процесом її встановлення в часі.

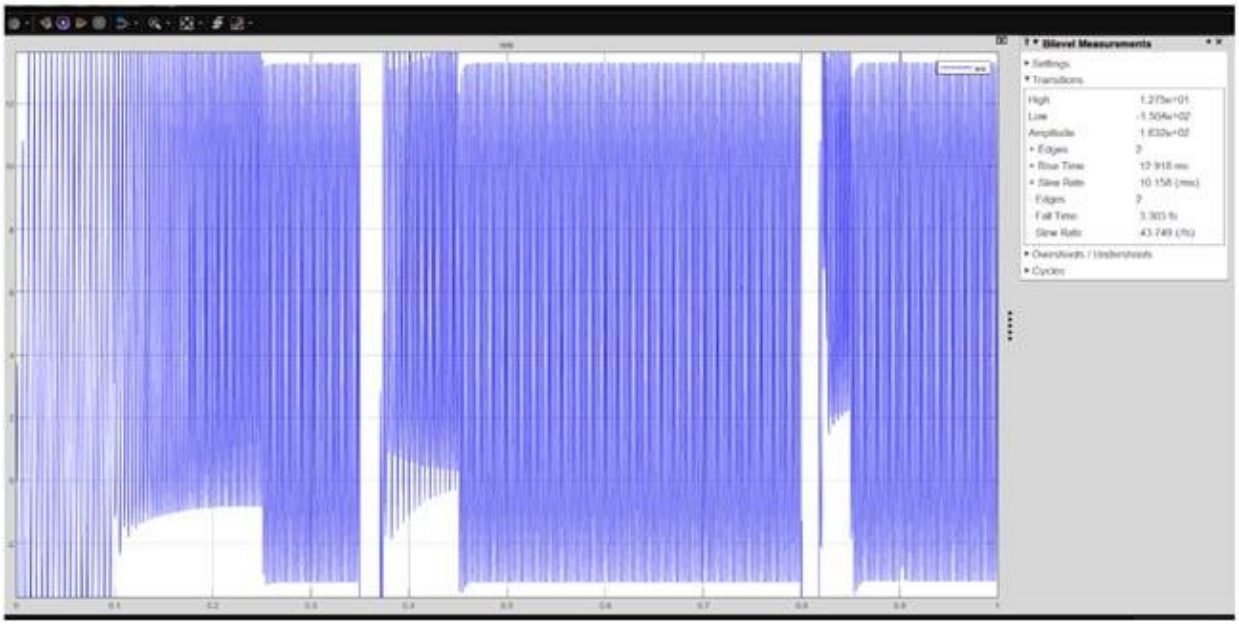


Рисунок 3 − Зміна похибки слідкування в часі

За результатами моделювання встановлено, що при малих кутах нахилу лінії, як задає закон слідкування, вплив нелінійності БДПМ на похибку слідкування є мінімальним. При зростанні кута нахилу цей вплив стає суттєвим. Отриманий результат моделювання дозволяє практичним чином обрати параметри закону слідкування з умови забезпечення мінімальної помилки слідкування, а також встановити параметри налаштування регуляторів контурів системи з метою її мінімізації.

Перелік посилань

1. Speed Control of Brushless DC motor MATLAB Central File Exchange. Retrieved October 5, 2024 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/42060-speed-control-of-brush-less-dc-motor

2. Денисов Ю.О. Системи перетворювальної техніки –РВВ ЧДТУ, 2012. – 172 с.

3. Рослік, О.А., Скугарєв, В.А. «Вплив пульсацій імпульсного перетворювача на похибку слідкування за швидкістю бортового електропривода. – Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України, − № 68, 2024. – сс. 37-42.

Євтушенко О.О. студент групи МРА-231,
Фесенко А.П. Старший викладач, доктор філософії
Національний університет «Чернігівська Політехніка»,
evtushenko076@gmail.com gudrunas@stu.cn.ua

КОЛІСНА ПЛАТФОРМА З ДИСТАНЦІЙНИМ КЕРУВАННЯМ ТА ПЕРЕДАЧЕЮ ВІДЕОСИГНАЛУ

Технологічний прогрес стимулює зміни в багатьох сферах життя, зокрема в робототехніці та віддаленому управлінні. Ці технології актуальні через глобальні виклики, що підвищили попит на автоматизацію й безпеку. Колісні роботизовані платформи з відеопередачею забезпечують точність, швидкість і мінімізацію ризиків.

Розробка пристрою, що керується мобільним додатком, покращує зручність і ефективність таких платформ. Аналіз ключових переваг і перспектив розвитку підкреслює їхній внесок у створення безпечного високотехнологічного майбутнього.

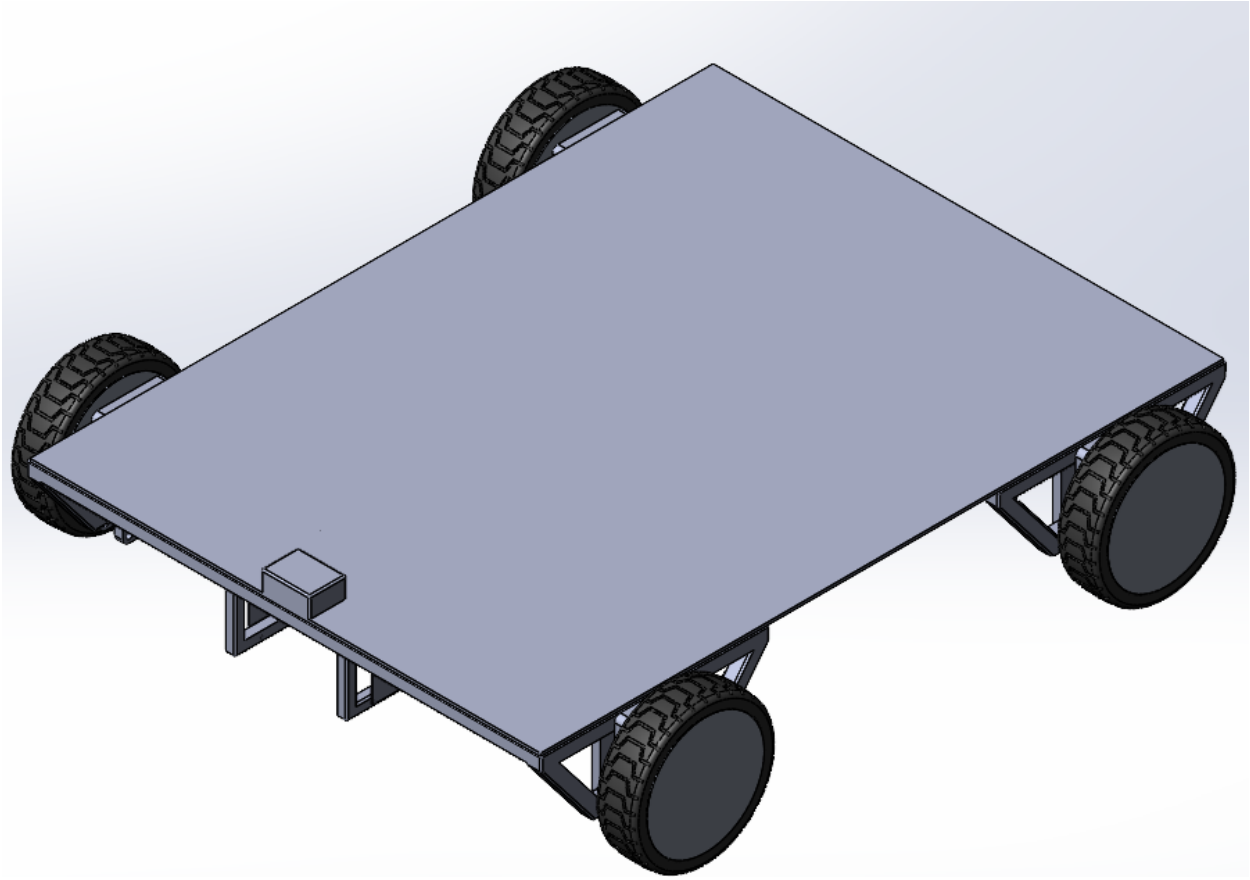


Рисунок 1 – Корпус колісної платформи

Повнопривідна платформа складається зі сталевої рами алюмінію. Профіль 25х25 міліметрів з товщиною стінки у два міліметри. До рами кріпиться чотири мотор колеса потужністю в 300 ват кожне. Розмір колеса 10 дюймів. Під платформою приварена ніша під два акумулятори. Над акумуляторами знаходиться коробка для електроніки. Габаритні розміри платформи: ширина платформи 900мм, Довжина 1200мм.

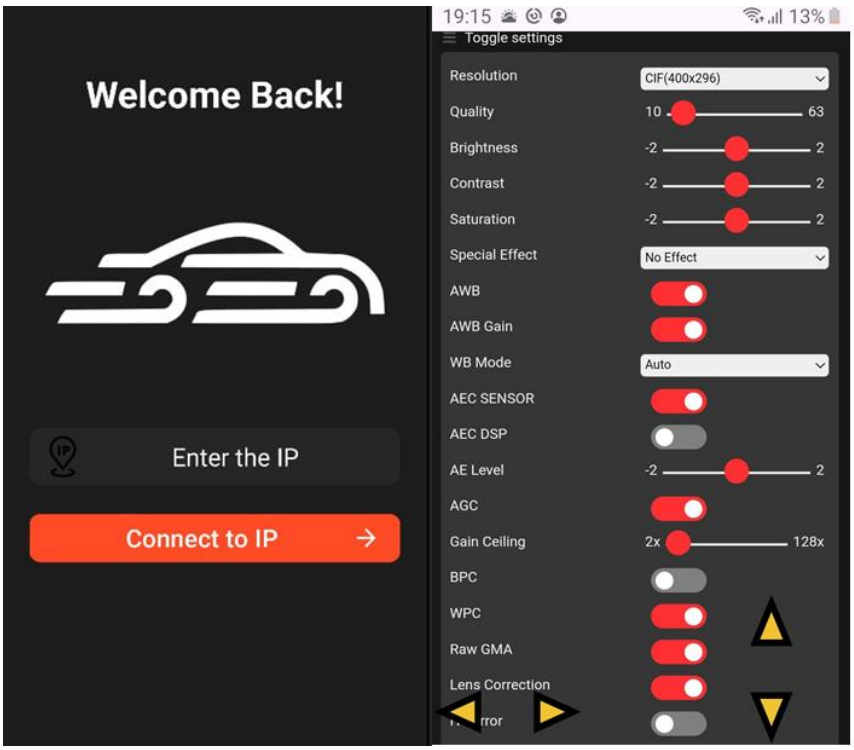


Рисунок 2 – Android додаток та налаштування камери

На вітальній сторінці додатку потрібно ввести IP адресу ESP-32 та підключитися до сервера через який здійснюється керування. Після чого додаток переходить до наступного фрагменту на якому знаходиться випадаюче меню з налаштуваннями камери. Тут можна встановити роздільну здатність відео та додати деякі інші налаштування зображення. Після чого в самому низу випадаючого меню потрібно натиснути кнопку Start stream. Вона запустить пряму трансляцію з камери у додатку. Жовтими стрілочками можна віддалено керувати рухом платформи.

Сергієнко Г.Д., Борисович Д.Є. учень 8 класу
Гімназія №3, м. Чернігів, Україна, mrabobchick@gmail.com
Науковий керівник: Шак О.Є., вчитель фізики,
Гімназія №3, м. Чернігів, Україна, olenashak9@gmail.com
Науковий керівник: Городній О.М, к.т.н., доц.,
Національний університет "Чернігівська політехніка", aleksey.gorodny@gmail.com

ЛОКАЛЬНА СИСТЕМА ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ КАБІНЕТУ ФІЗИКИ ГІМНАЗІЇ №3 М. ЧЕРНІГОВА НА ОСНОВІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Внаслідок перебоїв електропостачання, викликаних військовими діями, якісне функціонування кабінету фізики стає критично залежним від енергетичного постачання. Кабінет обладнаний сучасними енергоємними пристроями, такими як інтерактивна дошка, комп'ютери та проектор, які потребують стабільного живлення. Використання локальної енергосистеми на основі відновлювальних джерел енергії дозволяє забезпечити безперебійний освітній процес, оптимізувати енергоспоживання та знизити витрати.

Задачі які необхідно виконати при розробці автономної системи енергоспоживання для кабінету фізики гімназії №3 із використанням сонячних панелей :

- проаналізувати енергоспоживання обладнання кабінету;
- оцінити потенціал генерації енергії сонячними панелями у кліматичних умовах Чернігова;
- розробити схему енергосистеми, включаючи панелі, акумулятори та контролери;
- провести тестування системи для перевірки її працездатності та ефективності.

Завданням дослідження є:

- аналіз енергоспоживання обладнання за допомогою інформації зазначеної у паспорті пристрою і обчислення добового споживання;
- розрахунок загальної потужності генерації енергії сонячних панелей типу EAGLE 78TR G4b (500 Вт);
- розробка структурної схеми системи з використанням сучасних підходів до енергетичної інженерії;
- експериментальна перевірка роботи системи в умовах відсутності централізованого електропостачання.

Енергоспоживання кабінету фізики:

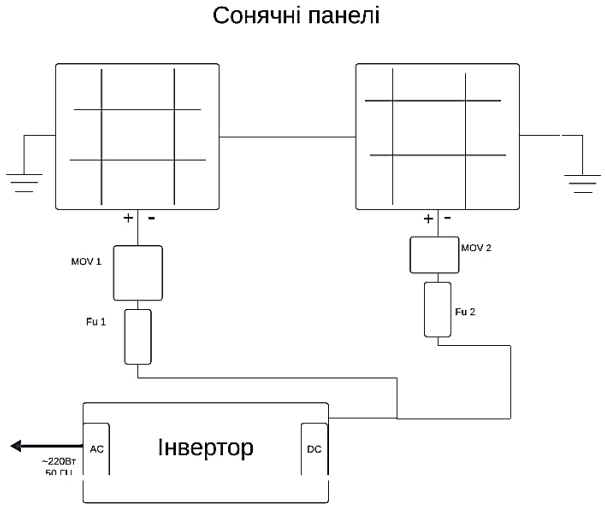


Рис. 1 - Схема підключення сонячних панелей до інвертора через систему захисту

На рисунку 1 представлено структурну схему локальної системи електроспоживання кабінету фізики. Ця система забезпечує автономне живлення всього обладнання кабінету під час відключення електро-постачання від загальної мережі 220 В, 50 Гц.

Перемикання між загальною електромережею та локальною системою здійснюється вручну за допомогою перемикачів або комутаційних пристроїв. У таблиці 1 представлено детальну структуру енергоспоживання обладнання кабінету фізики. Сумарна потужність усіх пристроїв складає 2386 Вт, для знаходження якої була застосована формула (1):

$$P_{\text{заг}} = \sum_{i=1}^{n} P_i, \qquad (1)$$

а загальне добове споживання енергії складає 19,09 кВт*год, для знаходження якої використовувалася формула (2):

$$E_{\text{добове}} = \sum_{i=1}^{n} (P_i \cdot t_i), \qquad (2)$$

Таблиця 1 - Добове споживання обладнання кабінету фізики

№	Назва пристрою	Кіль-кість	Типова потужність (Вт)	Сумарна потужність (Вт)	Споживання за день (кВт·год)
1	Проектор (EPSON EB-X05)	1	200	200	1,60
2	Монітори (PHILIPS)	2	30	60	0,48
3	Системні блоки (Intel Pentium)	2	250	500	4,00
4	Акустична система (F&D R-215)	1	20	20	0,16
5	Документ-камера (Epson elpdc 07)	1	5	5	0,04
6	БФП (Canon i-SENSYS MF3010)	1	450	450	3,60
7	Smart Board (M600)	1	200	200	1,60
8	Веб-камера (Logitech C920 PRO HD)	1	5	5	0,04
9	Колонки (білі)	1	10	10	0,08
10	Нетбук (ACER)	1	40	40	0,32
11	Ноутбуки (Dell Latitude 3500)	2	60	120	0,96
12	Комплекти лабораторні	3	50	150	1,20
13	Цифрові вимірювальні комплекси	3	50	150	1,20
14	Набір для демонстрацій	1	50	50	0,40
15	Електрофорна машина	1	30	30	0,24
16	Лед-лампи	13	36	396	3,17

Висновки:

1. Розроблена локальна система енергоспоживання для кабінету фізики гімназії №3 м. Чернігова забезпечує стабільне електропостачання обладнання під час відключень централізованої електромережі.

2. Розроблена схема включає сонячні панелі, контролери та акумулятори, що забезпечує надійну роботу обладнання при максимальній потужності споживання 19,09 кВт·год.

3. Запропоновано використовувати отримані результати для вдосконалення енергетичної системи кабінету, зокрема для впровадження енергоефективного обладнання та оптимізації робочого часу пристроїв.

4. Отримані результати можуть бути застосовані для проектування аналогічних систем у інших навчальних закладах, адаптуючи параметри системи до конкретних потреб.

Перелік посилань:

1.https://books.google.com.ua/books?id=IC57DwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_book_other_versions_r&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false – „Energy Engineering and Management“ Автор якої Амлан Чекрабарті

2.https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/Monografia_final_21.12.2020.pdf - „ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ“ За загальною редакцією Кудрі С.О

Варвинець О.Ф., здобувач вищої освіти І-курсу, гр. ПЕ-241
Завалій В.Ю., здобувач вищої освіти ІІІ-курсу, гр. ПЕ-221
oranguse007@gmail.com
Наукові керівники: Городній О.М., канд. техн. наук
aleksey.gorodny@gmail.com
Ревко А.С, канд. техн. наук, доц.
asrmeister@gmail.com
Національний університет “Чернігівська політехніка”

МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ДІОДА ЗА ДОПОМОГОЮ МУЛЬТИМЕТРА

Мультиметр є універсальним приладом, який широко застосовується для вимірювання різноманітних параметрів електронних компонентів. Його функціональність включає можливість діагностування пасивних радіоелементів, таких як резистори, конденсатори та котушки індуктивності. Це дозволяє швидко перевірити працездатність компонентів і виявити можливі проблеми, що можуть виникнути в електронних схемах.[1]

Тестування діодів є ще одним важливим аспектом використання мультиметра. Хоча діоди не належать до пасивних елементів, вони широко застосовуються у різних електронних пристроях. Мультиметр дозволяє перевірити їхню провідність, що є ключовим для забезпечення коректної роботи електронної схеми. Для цього необхідно виконати наступні дії. Увімкнути мультиметр у режим перевірки діодів. Для цього зазвичай використовується спеціальне положення перемикача, яке позначене символом діода [2] (Див. Рис 1).

Виконати перевірку прямої провідності. Для цього треба підключити позитивний щуп до анода діода, а негативний до катода. На екрані має відображатися низький опір.[3] Зазвичай в цьому режимі мільтиметри проградуйовані таким чином, що цифри вказують на падіння напруги на діоді. Напруга може відображуватися у вольтах чи мілівольтах.

Потім необхідно виконати перевірку зворотної провідності. Для цього треба змінити полярність щупів: позитивний підключити до катода, а негативний до анода. На екрані має відображатися високий опір, який по різному позначається у різних мультиметрах, наприклад, це може бути одиниця у старшому розряді, що вказує на перевищення максимального значення діапазону вимірювання.



а) б)

Рис. 1 – Перевірка діода мультиметром а) не пропускає струм б) пропускає за напрямком діода [4]

Значення опору (падіння напруги) на діоді може змінюватися залежно від матеріалу, з якого виготовлено діод та типу діода [5]. Так, для кремнієвих діодів, напруга може бути близько 0.55 В, а для германієвого мати значення біля 0.3 В.

Розглянемо типові поломки діодів. Перша з них - замикання. Причини його виникнення включають перегрів, перенапругу або електростатичний розряд. Основним симптомом є відсутність випрямного ефекту та коротке замикання в колі. Друга несправність - обривання. Може бути викликане перегрівом або механічними пошкодженнями. Основним симптомом є повна відсутність струму у напрямку провідності діода.[6] Наступна несправність - зміна характеристики напівпровідникового переходу. Найчастіше виникає через старіння або перегрів. Це може призводити до зміни напруги стабілізації (пробою) у стабілітронів та некоректної роботи схеми.[7] Витікання струму теж є одним з дефектів діодів. Причинами є деградація матеріалу або вплив високих температур. Симптомом є невеликий струм, який протікає у зворотному напрямку.

Є поломки, які не можна або тяжко виявити за допомогою мультиметра. До них відносяться інтермітуючі поломки. У статичному режимі діод може показувати нормальні параметри, але в умовах реальної роботи може проявлятися коротке замикання або обрив. Для виявлення таких проблем використовується осцилограф для аналізу поведінки діода у динамічному режимі. Також сюди можна віднести і температурні залежності. Деякі поломки проявляються тільки за певних температурних умов. Для виявлення необхідно тестувати діод у середовищі з різними температурами.[8] Зміни швидкості перемикання теж є важко діагностуємою несправністю. У діодів можуть виникати проблеми з перемиканням на високих частотах, що не виявляється при статичному тестуванні. Для перевірки потрібні високочастотні тестери. До неявних несправностей діодів можна віднести і пошкодження матеріалу напівпровідника. Дефекти, такі як мікротріщини, можуть впливати на роботу діода за певних умов. Для виявлення застосовуються мікроскопи або спеціальні методи аналізу матеріалів.

Таким чином, за допомогою мультиметра можна швидко оцінити справність діода та визначити матеріал, з якого він виготовлений чи його тип. Важливо зазначити, що використання мультиметра є лише одним з методів діагностики діодів. Для більш детального аналізу необхідно застосовувати додаткові інструменти, такі як осцилографи або високочастотні тестери, що дозволяють виявити приховані дефекти та забезпечити коректну роботу компонентів в умовах реальної експлуатації.

Перелік посилань

1. Мультиметр [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80.

2. Як перевірити діод та стабілітрон мультиметром [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://techtronic.com.ua/yak-pereviriti-diod-ta-stabilitron-multimetrom/.

3. Як перевірити діод - як за допомогою мультиметра перевірити працездатність діода [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://yak.koshachek.com/articles/jak-pereviriti-diod-jak-za-dopomogoju-multimetra.html.

4. Як перевірити діод та світлодіод? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://youtu.be/XUvRV6xvf2Y.

5. Види і класифікація діодів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://td-bm.com.ua/blogs/vidi/uk/vid-vidi-i-klasifikacia-diodiv/.

6. Корисні поради з пошуку несправностей під час ремонту електроустаткування [Електронний ресурс]. – Режим доступу https://elma.lviv.ua/statti/273-korysni-porady-z-poshuku-nespravnostei-pid-chas-remontu-elektroustatkuvannia.

7. Як перевірити чи справний діод [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://nizhyn.laska.cx.ua/articles/jak-pereviriti-chi-spravnij-diod.html.

8. High-Voltage, Wide Temperature Range Hall Effect Latch Family from Diodes Incorporated Offers Sensitivity and Output Options [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.diodes.com/assets/news/AH37xx-IPR-0915.pdf

Варвинець О.Ф., здобувач вищої освіти І-курсу, гр. ПЕ-241
Завалій В.Ю., здобувач вищої освіти ІІІ-курсу, гр. ПЕ-221
oranguse007@gmail.com
Наукові керівники: Городній О.М., канд. техн. наук
aleksey.gorodny@gmail.com
Ревко А.С, канд. техн. наук, доц.
asrmeister@gmail.com
Національний університет "Чернігівська політехніка"

МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ КОНДЕНСАТОРА ЗА ДОПОМОГОЮ МУЛЬТИМЕТРА

Мультиметр є універсальним приладом, який дозволяє виконувати широкий спектр вимірювань параметрів електронних компонентів. Для пасивних радіоелементів, таких як резистори, конденсатори та котушки індуктивності, мультиметр забезпечує ефективну діагностику їхньої працездатності [1]

Розглянемо режим вимірювання ємності конденсаторів. Для перевірки конденсаторів за допомогою мультиметра необхідно виконати кілька простих кроків. Перед початком вимірювання обов'язково треба розрядити конденсатор. Це запобігає пошкодженню мультиметра та гарантує коректність вимірювання. Розрядити конденсатор можна, з'єднавши його виводи між собою металевим предметом, наприклад підключивши до однієї з клем мультиметра на декілька секунд. Якщо конденсатор високовольтний або високої ємності, розряджати треба через опір, наприклад через лампочку розжарювання [2].

Для налаштування мультиметра для виміру ємності необхідно увімкнути мультиметр та вибирати режим вимірювання ємності. Цей режим зазвичай позначається символом конденсатора (див. Рис. 1). [3 - 5] Не всі мультиметри мають такий режим вимірювання.

Наступним кроком є підключення щупів. Треба підключити щупи до виводів конденсатора. Для електролітичних конденсаторів слід дотримуватися полярності позитивний щуп до анода негативний до катода. Після цього на екрані мультиметра відобразиться значення ємності. Необхідно порівняти його з номінальним значенням, яке вказане на корпусі конденсатора. Значні відхилення, більше ніж допуск конкретного конденсатора, який, зазвичай, у відсотках, теж промаркований на корпусі конденсатора, можуть свідчити про несправність конденсатора. [4]



Рис. 1- Налаштування мультиметра на вимір емності [3]

Якщо у мультиметра нема режиму виміру ємності, то можна скористатися альтернативним способом для перевірки працездатності конденсатора (для великих ємностей). Цей метод не дозволяє точно визначити ємність, але допомагає переконатися, що конденсатор не має пробою або інших критичних дефектів. Для цього на мультиметрі встановлюємо режим виміру опору (див. Рис.2). [3] Ділі підключаємо щупи до конденсатора. Дотримання полярності при цьому не є критичним. Потім спостерігаємо за зміною опору. При доторканні

щупами до виводів конденсатора мультиметр покаже початковий опір який швидко збільшуватиметься до нескінченності. Це вказує на заряджання конденсатора. Якщо конденсатор невеликої ємності, прилад може не встигнути зафіксувати момент зміни опору. Щоб повторити тест, треба розрядити конденсатор, під'єднавши його виводи до клем мультиметра або іншого металевого предмета. Це дозволить переконатися що конденсатор не має пробою. Також замість розряджання можна поміняти полярність підключення клем конденсатора і перезарядити його у зворотній полярності.



а) б)

Рис. 2 - Вимірювання конденсатора

а) зарядка конденсатора; б) конденсатор заряджений [3]

Коли щупи мультиметра торкаються до виводів конденсатора прилад показує деякий опір оскільки конденсатор починає заряджатися. Поступове збільшення опору до нескінченності є ознакою нормальної роботи конденсатора. Якщо опір не змінюється, або залишається постійно низьким, це свідчить про можливий пробій.

Мультиметр є незамінним інструментом для швидкої перевірки конденсаторів як у професійних так і побутових умовах. Дотримання правильної процедури вимірювання дозволяє швидко виявити несправності та оцінити стан компонентів. Основний та альтернативний методи тестування забезпечують гнучкість під час роботи з різними типами конденсаторів, що робить мультиметр універсальним і зручним приладом. Але не всі несправності конденсатора можна виявити мультиметром [6]. Для поглибленої діагностики необхідно використовувати спеціалізовані вимірювальні прилади, наприклад RLC-метри.

Перелік посилань

1. Мультиметр [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80.

2. Як розрядити конденсатори: прості методи і поради [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://scaffold.dp.ua/yak-rozryaditi-kondensatori-prosti-metodi-i-poradi.html.

3. Як перевірити конденсатор мультиметром [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://youtu.be/nmS1ITiPdEs.

4. Як перевірити конденсатор мультиметром — покрокова інструкція для новачків [Електронний ресурс] – https://bezobmana.in.ua/yak-pereviriti-kondensator-multimetrom-pokrokova-instrukcziya-dlya-novachkiv/.

5. Як перевірити конденсатор мультиметром: проста інструкція [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://vikna.tv/styl-zhyttya/yak-pereviryty-kondensator-multymetrom/.

6. Why Do Capacitors Fail? [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.electrocube.com/pages/why-capacitors-fail-technical-bulletin?utm_source=chatgpt.com.

Варвинець О.Ф., здобувач вищої освіти І-курсу, гр. ПЕ-241
Завалій В.Ю., здобувач вищої освіти ІІІ-курсу, гр. ПЕ-221
oranguse007@gmail.com
Наукові керівники: Городній О.М., канд. техн. наук
aleksey.gorodny@gmail.com
Ревко А.С, канд. техн. наук, доц.
asrmeister@gmail.com
Національний університет “Чернігівська політехніка”

МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ КОТУШКИ ЗА ДОПОМОГОЮ МУЛЬТИМЕТРА

Мультиметр — це універсальний прилад, який дозволяє вимірювати різноманітні параметри електронних компонентів. Для пасивних радіоелементів, таких як резистори, конденсатори та котушки індуктивності, мультиметр забезпечує можливість діагностики їхньої працездатності [1].

Вимірювання значення індуктивності котушок індуктивності включає кілька основних етапів. Спершу треба налаштувати мультиметр. Виберіть режим вимірювання індуктивності, якщо він доступний (деякі мультиметри не мають такого режиму вимірювання). Щоб активувати цей режим, зазвичай потрібно обрати відповідний символ на перемикачі мультиметра [2]. Потім треба підключити щупи до виводів котушки. Для запобігання отриманню хибних даних щупи повинні надійно контактувати з контактами котушки.

Після встановлення результату виміру на екрані мультиметра, зчитуємо його та порівняємо виміряне значення з номінальним, яке вказане у технічній документації чи на самому компоненті. Суттєві відхилення можуть бути ознакою короткого замикання між виводами або інших проблем [3 - 5]. Якщо мультиметр не має режиму виміру індуктивності, то справність котушок можна оцінити в режимі виміру опору. На Рис.1 показаний процес перевірки котушки індуктивності мультиметром [4].



Рис.1 – Приклад вимірювань котушки індуктивності [4]

Розглянемо типові несправності котушок індуктивності.[6] Перший вид несправності - обрив. Причинами можуть бути перегрів або механічні пошкодження. Основними симптомами є відсутність індуктивності чи опору а також непрацюючі функції схеми.

Другий вид несправностей – замикання. Виникає через перегрів або корозію. Симптоми включають зниження індуктивності та коротке замикання в колі. Може бути часткове міжкісткове замкнення, в цьому випадку знижується індуктивність та добротність котушки індуктивності.

Наступна несправність - зміна індуктивності. Може бути спричинена температурними змінами або старінням матеріалу, часткове пошкодження осередя котушки індуктивності, збільшення його зазору. Симптомами є некоректна робота схеми або нестабільні параметри сигналу.

Перевищення максимально допустимої температури із-за перевищення допустимої потужності або недостатнього охолодження призводить до теплового пошкодження котушки індуктивності. Симптоми включають деформацію корпусу та зміну індуктивності.

Деякі поломки не можна виявити мультиметром. До них відносяться інтермітуючі поломки. Котушка може показувати нормальні показники індуктивності при статичному вимірюванні, але під час роботи схеми проявляти нестабільність. Для виявлення таких поломок використовують осцилограф, який дозволяє спостерігати зміни параметрів під навантаженням з плином часу. Частотні характеристики теж не виявити звичайним мультиметром. Котушка може нормально працювати при низьких частотах, але мати проблеми при високих, що не відображається при статичному вимірюванні. Для виявлення таких проблем використовують аналізатор частотних характеристик або тестування в умовах роботи схеми.

Отже, мультиметром можна швидко оцінити працездатні котушок індуктивності та виявити такі дефекти, як обрив чи коротке замкнення, що в багатьох випадках достатньо для діагностики справності котушки індуктивності. Але в окремих випадках для точного діагностування необхідно використовувати спеціальні вимірювальні прилади, наприклад RLC – метри.

Перелік посилань

1. Мультиметр [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80.

2. Як виміряти індуктивність [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ukrpublic.com/navchannia/yak-vimiryati-induktivnist.html?utm_source=chatgpt.com.

3. Індуктивні компоненти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://radiodetali.com.ua/ua/articles/tretya-shodinka-induktivni-komponenti-40.

4. How to Test an Inductor with a Multimeter [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://youtu.be/ZhgeHP0li7o?si=g-sub-UTlDrGsWGm/.

5. Introduction to Inductive Components [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.quarktwin.com/blogs/diy%20device/introduction-to-inductive-components/435?srsltid=AfmBOorbjvGzGZW7Y2APNIz_PFXzZrTBdtw5aJsf9JYfbAVnBQW7AeDg.

6. Inductors (Part 3) – Troubleshooting [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.allaboutcircuits.com/video-lectures/inductors-troubleshooting/?utm_source=chatgpt.com.

Варвинець О.Ф., здобувач вищої освіти І-курсу, гр. ПЕ-241
Завалій В.Ю., здобувач вищої освіти ІІІ-курсу, гр. ПЕ-221
oranguse007@gmail.com
Наукові керівники: Городній О.М., канд. техн. наук
aleksey.gorodny@gmail.com
Ревко.А.С, канд. техн. наук, доц.
asrmeister@gmail.com
Національний університет "Чернігівська політехніка"

МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ РЕЗИСТОРА ЗА ДОПОМОГОЮ МУЛЬТИМЕТРА

Мультиметр це універсальний прилад який дозволяє вимірювати різноманітні параметри електронних компонентів Для пасивних радіоелементів, таких як резистори, конденсатори та котушок індуктивності мультиметр забезпечує можливість діагностики їх працездатність [1]. Вимірювання опору резисторів включає кілька основних етапів. Спершу налаштовуємо мультиметр для вимірювання опору електричного кола, обравши режим, який позначається символом Ω [2]. Може бути декілька режимів з різним діапазоном виміру. Після цього необхідно приєднати щупи мультиметра до контактів резистора, переконавшись що контакт надійний і що інші компоненти не впливають на вимірювання. Далі, після встановлення показів, вони зчитуються з дисплею мультиметра та порівнюється виміряне значення з номінальним, яке вказане на резисторі або у його технічній документації чи схемі [3]. На Рис.1, зображений процес перевірки резистора мультиметром [4].



Рис. 1 – Перевірка резистора мультиметром [4]

Оцінюється справності резистора. Якщо різниця між номінальним значенням і виміряним перебільшує допустиме відхилення (точність) резистора, яке, зазвичай, теж маркується на корпусі резистора у відсотках або приводиться в документації, це свідчіть про несправність резистора або велику похибку виміру. Відхилення виміряного значення від маркованого у відсотках знаходиться за формулою (1)

$$\delta = \frac{R - R_{ном}}{R_{ном}} 100\% \qquad (1)$$

де R – виміряне значення опору, Ом;

Rном – номінальне (марковане) значення опору, Ом.

Розглянемо типові несправності резисторів. Обрив резистору може виникнути через його перегрів або механічне пошкодження. Основними симптомами цього є відсутність напруги в деяких колах, куди приєднаний резистор, та невірне функціонування схеми, до складу якої входить резистор. Зазвичай цей дефект можна виявити візуально, але не завжди.

Замикання резистору може бути теж результатом перегріву або корозії. Симптомами є надмірне нагрівання та зниження напруги у схемі [5].

Зміна опору резистора часто виникає через температурні зміни або старіння резистивного матеріалу. Результатом є некоректна робота схеми або нестабільна напруга в колі.

Теплові пошкодження резистора, що викликані перевищенням максимально допустимої потужності або недостатнім охолодженням, зазвичай діагностуються візуально по зміні кольору компонента або по запаху горіння [6].

Є поломки резистора, які не виявляються мультиметром. До таких несправностей відноситься періодична несправність, коли резистор може демонструвати нормальні параметри при статичному вимірюванні, але проявляти нестабільність під навантаженням. Для виявлення таких дефектів застосовують осцилограф, який допомагає спостерігати зміну параметрів у динамічному режимі. Можуть ще бути проблеми при різних частотах, коли резистор може працювати нормально на низьких частотах, але мати проблеми при високих чи навпаки. Це можна перевірити за допомогою спеціальних аналізаторів частотних характеристик. Може також бути нелінійні характеристики зміна опору залежно від температури або напруги, це часто потребує детальнішого аналізу та використання спеціалізованих приладів.

Механічні пошкодження, такі як тріщини або деформації, не завжди виявляються мультиметром, але можуть суттєво впливати на роботу компонента Для точного визначення пошкоджень іноді потрібен візуальний огляд під мікроскопом або додаткове обладнання.

У мультиметра також може бути режим продзвонювання, зазвичай він знаходиться на одному з низьких режимів вимірювання опору або окремо. Позначається на перемикачі значком звукового сигналу. В цьому режимі, якщо опір кола менше якогось значення, зазвичай десятків Ом, звучить звуковий сигнал, який сповіщає що електричне коло є замкнене.

Отже, за допомогою мультиметра в більшості випадків можна доволі легко визначити справність резистора чи виявити його дефект. Але іноді, при особливих поломках, для цього необхідно додатково застосовувати і інші прилади.

Перелік посилань

1. Мультиметр [Електроний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80.

2. Як вимірювати опір за допомогою мультиметра [Електроний ресурс] – Режим доступу: https://gtest.com.ua/uk/yak-vymiriaty-opir-za-dopomohoiu-multymetra.html.

3. Як перевірити та виміряти опір резистора мультиметром [Електроний ресурс] – Режим доступу: https://techtronic.com.ua/yak-pereviriti-ta-vimiryati-opir-rezistora-multimetrom/.

4. Як перевірити резистор мультиметром? Кольорове маркування резисторів [Електроний ресурс] – Режим доступу: https://youtu.be/4LUUGFgkzmI.

5. What are the common failure modes of resistors? [Електроний ресурс] – Режим доступу: https://www.hkram.com/info/what-are-the-common-failure-modes-of-resistors-67007756.html.

6. Як перевірити резистор мультиметром на справність [Електроний ресурс] – Режим доступу: https://prazdnikko.com/budivnictvo-ta-remont/jak-pereviriti-rezistor-multimetrom-na-spravnist-3.html.

Корж Н.Є. здобувач загальної середньої освіти
Чернігівський ліцей №12 10-А клас, nikitakorzhof@gmail.com
Ярмоленко Л.А., здобувач вищої освіти група ПЕ-221
Національній університет "Чернігівська Політехніка"
Петренко С.М., вчитель математики Чернігівського ліцею №12
Науковий керівник: Городній О.М., к.т.н., доц.
Національній університет "Чернігівська політехніка", aleksey.gorodny@gmail.com

ПРИНЦИПИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОПОВІЩЕННЯ ЛІЦЕЮ

Мета роботи – вдосконалення системи сповіщення ліцею та її підлаштування до сучасного положення в країні

Задачі, які виконуються у ході дослідження:

- Дослідити параметри та характериістики системи електроживлення ліцею

- Розробити експерементальний зразок системи сповіщення, яка задовольнить всі потреби ліцею

- Випробування системи сповіщення на практиці

Предметом дослідження є параметри та характеристики системи сповіщення школи

Об'єктом дослідження є система сповіщення школи

У ході дослідження будуть розраховані та експериментально виміряні параметри та характеристики системи електроживлення ліцею та можливе на неї навантаження системою сповіщення. Вдосконалення системи оповіщення ліцею буде здійснюватись через заміну всіх її компонентів

Існуючі системи сповіщення

1. Дротові системи

Використовуються дроти для з'єднання всіх елементів системи

Недоліки:

- Дроти вразливі до пошкодження.
- Витрати на будівельні роботи - прокладка дротів через стіни
- Мають обмежену мобільність. Отже, не можуть бути перенесені без значних зусиль і затрат.
- Складаються з жорсткого фізичного з'єднання і не забезпечують гнучкість для зміни чи розширення мережі в майбутньому.

Переваги:

- Дротові придали є стабільні та надійні. Вони не залежать від інших зовнішніх факторів, таких як погода, електромагнітні хвилі
- Сигнал передається миттєво, що є особливо важливим у критичних ситуаціях.
- Прості в використанні. Не потрібно складних налаштувань, щоб передати звіт.
- Дешеві

2. Бездротові системи

Використовуються радіо чи будь-які інші сигнали для передачі інформації між девайсами. Версія дорожча за дротову

Переваги:

- Прилади можна розміщувати в різних місцях і переносити їх за потреби
- Швидко передає повідомлення
- Може бути легко розширена іншими датчиками чи приладами оповіщення

Недоліки:

- Вимагає наявності якісного сигналу для передачі й отримання повідомлень
- Вимагає наявності хорошого сигналу для передачі й отримання повідомлень

- Бездротова сигналізація оповіщення дорожча. Це може бути значним обмеженням для бюджету.

3. Мережеві системи

Також використовує бездротові системи, але з сервером через який проходить вся інформація

До серверу можна підключитись з будь-якого іншого комп'ютера для зміни параметрів чи навіть програмування

В порівнянні з лише бездротовими системами в цього типу більше функцій як наприклад керування через сервер або через девайс, що може з'єднуватись з системою, хоча він дорочже

4.IP-мовлення

З цим варіантом встановлення системи дзвінків у вашій школі, кожен клас має власний пристрій, підключений безпосередньо до акустичної системи через кабельне з'єднання або бездротову точку доступу, вбудовану безпосередньо в програмний код конфігурації прошивки.

Спеціально розроблені для навчальних закладів, розташованих у мегаполісах, де щільність населення має тенденцію до високого рівня через оточення міськими територіями близькі один до одного географічно, що створює меншу відстань, необхідну для досягнення пунктів призначення.

Переваги такі ж як і попередні, але цей тип враховує написане вище

Огляд систем сповіщення на прикладах

Система сповіщення в Чернігівському ліцеї №12

Електромеханічна система



Рис. 1 - Фотографії електромеханічної системи Ліцею №12

На рисунку 1 показані фотографії електромеханічної системи яка експлуатується в Ліцею №12 м. Чернігова. Така система в процесі експлуатації на протязі десятків років достатньо часто виходила з ладу, тому що в її структурі знаходяться як механічні так і електронні складові. Основною причиної виходу з ладу таких систем є контактне явище, тобто в процесі її роботи відбувається замикання та розмикання. Такі процеси призводять до виникання іскрових розрядів та "Дребезгу контактів". Це призводить до збурення різних наводок та завад

Як було показано вище сучасні електронні системи перемикаються електронним шляхом і контактні явища у них відсутні. Тобто в процесі їх експлатації надійність такої системи різко збільшується. Крім того збор та переача інформації може проводитись провідним або безпровідним шляхом. Це підвищує не тількі надійні системи, а і озволяє швидко, програмним шляхом змінювати інформацію, збирати параметри всієї системи та реалізовувати інші сервісні функції.

Висновки

1. Було проаналізовано варіанти систем та їх недоліки і переваги
2. Був зроблений огляд існуючої системи та виявлені недоліки
3. Керуванню ліцею буде запропоновано варіантів і буде зроблено технічне завдання на остаточний варіант

Список використаних джерел

1. What is School Bell System, URL: https://qnextech.com/blog/what-is-school-bell-system/
2. Системи оповіщення: які є види та кому варто купити такі сигналізації, URL: https://insider-media.net/life/systemy-opovishchennia-iaki-ye-vydy-ta-komu-varto-kupyty-taki-syhnalizatsiyi

Підсекція 3: Аерокосмічна техніка та оборонні технології

Костюк Н.О., здобувач вищої освіти
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, aireo.nv.klk@ukr.net
Науковий керівник: Стущанський Ю.В., викладач вищої категорії
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, skety1276@gmail.com

ВИБІР ОБЛАДНАННЯ ГАСОВОГО ОБІГРІВАЧА КО-50 СИСТЕМИ ОБІГРІВУ МІ-8МТВ

Температура і тиск повітря, що постачається в кабіну з двигунів, змінюються значно в залежності від висоти польоту та атмосферних умов. Щоб забезпечити стабільну роботу, система подачі повітря оснащена пристроями для регулювання тиску, температури та об'єму поданого в кабіну повітря, а також включає в себе глушники шуму та інші компоненти.

Регулювання температури повітря в герметичній кабіні «ГК» відбувається шляхом зміни температури поданого в кабіну повітря при відносно сталій швидкості його подачі рис.1.

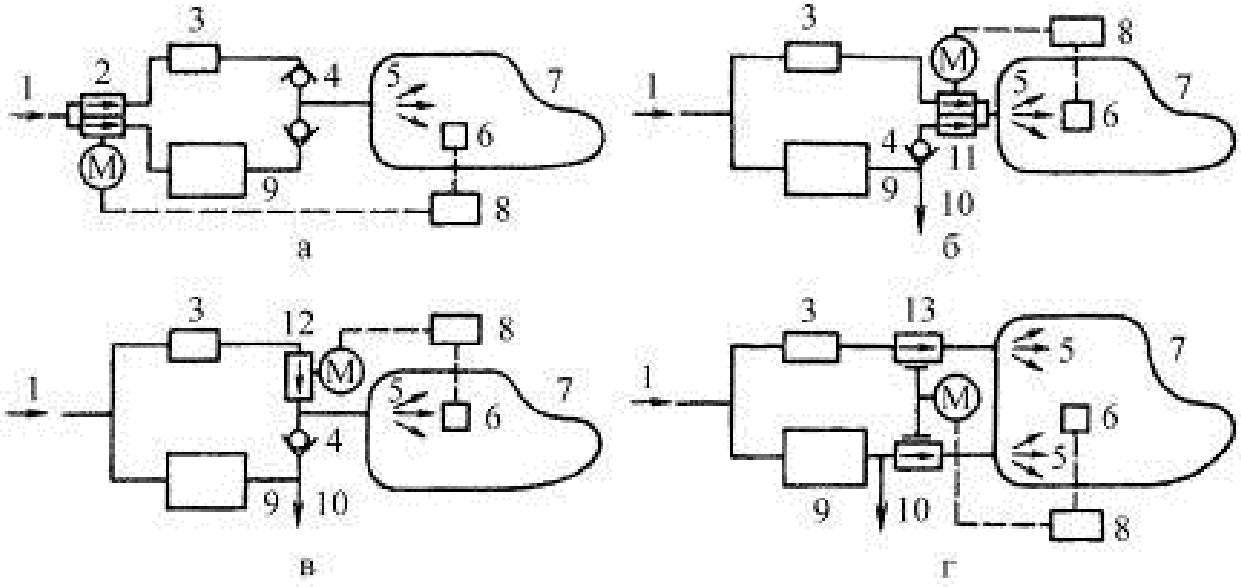


Рис. 1 – Схеми систем регулювання температури повітря в ГК

На рисунку 1 зображено: «а» - схема з розподільником повітря; «б» - схема із змішувачем повітря; «в» - схема з одно канальної заслінкою; «г» - схема з роздільним введенням гарячого і холодного повітря.

Вертоліт МІ-8МТВ обладнаний системою обігріву і вентиляції, яка забезпечує подачу підігрітого або атмосферного повітря в вантажну кабіну та кабіну екіпажу з метою підтримки нормальних температурних умов. Основним агрегатом системи являється гасовий обігрівач КО-50, який встановлений з зовнішньої сторони правого борта рис.2.

Функціонування КО-50 полягає у наступному: після запуску, у камері спалювання відбувається процес згоряння гасово-повітряної суміші. Продукти згоряння виводяться зовні через вихлопний отвір. Стінки калорифера нагріваються і потім обдуваються повітрям від вентилятора. Після нагрівання, це повітря направляється в кабіну вертольота.

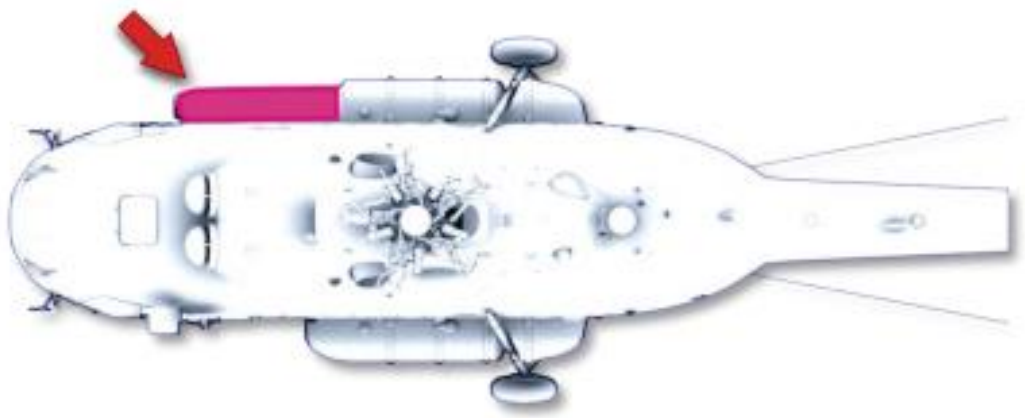


Рис. 2 – Розміщення КО-50 на вертольоті МІ-8МТВ

КО-50 може працювати в ручному, автоматичному та вентиляторному режимах.

При автоматичному режимі роботи обігрівача температура повітря підтримується постійною за допомогою задатчика температури.

У ручному режимі обігрівач працює на максимальному «повному», або середньому режимі.

Режим рециркуляції прискорює підігрів кабіни в зимових умовах, використовуючи повітря з вантажної кабіни вертольота.

У вентиляторному режимі система забезпечує охолодження обігрівача та вентиляцію кабін вертольота в теплу пору року.

Електроживлення гасового обігрівача КО-50 захищене автоматом захисту мережі АЗСГК-10 «КО-50», що розташований на правій панелі АЗС, а також запобіжниками ПМ-25, ІП-10 та ВП-75, що знаходяться в РК пристрої лівої панелі. Крім цього, у послідовності електроживлення обігрівача після АЗС використано реле, яке автоматично перериває електричний контур у разі виникнення пожежі в відсіку КО-50.

Конструкція КО-50: камера згоряння паливно-повітряної, калорифер, підігрівач палива, запальна свічка СД-96, форсунка з перепуском, вентилятор, паливна коробка, температурний приймач, термоперемикач, термовимикач, агрегат запалювання КВ-112, блок управління регулятора температури, задатчик температури 2400В, пневмореле, датчик температури ІС-264А, соленоїдний клапан, паливний насос.

Використання гасового обігрівача є дуже необхідним при експлуатації вертольотів в умовах низьких температур. Конструкція обігрівача КО-50 є доволі відпрацьованою. Але з появою сучасної елементної бази є можливості подальшої модернізації обігрівача, в особливості електричної частини конструкції. Таким чином, удосконаленню можуть підлягати такі складові, як вентилятор, температурний приймач, термоперемикач, агрегат запалювання, блок управління регулятора температури, задатчик температури, соленоїдний клапан, паливний насос.

Використання сучасної елементної бази в конструкції гасового обігрівача КО-50 дозволить підвищити надійність його роботи, зменшити витрати на його ремонт та технічне обслуговування.

Перелік посилань

1. В.П. Харченко. Авіоніка. Навчальний посібник. К:НАУ. 2013.- 272с.
2. Інструкція з технічної експлуатації вертольоту Мі-8МТВ.
3. Мануал з технічної експулатації вертольоту Н–145.

Ажибулатов В.В., здобувач вищої освіти
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, aireo.nv.klk@ukr.net
Науковий керівник: Стущанський Ю.В., викладач вищої категорії
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, skety1276@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИЧНИХ ДАТЧИКІВ ОБЛЕДЕНІННЯ В СИСТЕМАХ ВЕРТОЛЬОТУ

Погодні умови не завжди сприятливі для авіації. Сильний вітер, опади та насамперед обледеніння можуть значно ускладнити або й унеможливити безпечний політ. Небезпека обледеніння пов'язана з тим, що відкладення льоду змінює форму профілю крила та органів управління, що погіршує аеродинамічні властивості та може викликати проблеми з управлінням і безпекою польоту. Крім того, покриті снігом чи льодом «датчики» (трубка Піто і т.д.) змінюють інформацію для пілотів та за певних обставин призводять до тяжких наслідків. Зазвичай обмерзання виникає за наступних умов:

температура: обледеніння виникає при температурах від 0°C до -20°C. Лід може утворюватися навіть при температурі повітря вище нуля, якщо поверхня літака залишається холоднішою, наприклад, після спуску з великих висот. Також це можливо у випадку, якщо, наприклад, в баках знаходиться холодне пальне;

волога: для утворення льоду в польоті необхідна достатня кількість вологи в повітрі.

Одним із сучасних датчиків обледеніння є оптичний датчик safeflight. Детектор обмерзання safeflight. Невелика кількість вологи в умовах замерзання створює середовище для обмерзання вертольоту, що може серйозно вплинути на його пілотажні характеристики. Детектор умов обмерзання безпечного польоту виявляє метеорологічні умови, які сприяють обмерзанню планера – видиму вологість і температури нижче 5 градусів С. визначає ці умови до того, як на планері з'явиться лід, що дає пілоту достатньо часу, щоб вийти з умов обмерзання або активувати обладнання для захисту від льоду літака.

Сучасні оптичні датчики обмерзання safeflight, за своїми характеристиками, дозволяють замінити застарілі радіаційні та магніторезонансні датчики обмерзання на повітряних суднах та з легкостю інтегрувати їх до вже встановлених систем сигналізації та обігріву.

Перелік посилань

1. В.П. Харченко. Авіоніка. Навчальний посібник. К:НАУ. 2013.- 272с.
2. Протильодові розрахунки: навч. посібник / Л. А. Назаренко, Т. В. Можаровська, В. С. Чернець; Харків університет ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017., 142 с.
3. SafeFlight. Icing Conditions Detection. Електронний ресурс, режим доступу: URL: https://www.safeflight.com/products/icing-conditions-detection/ (дата звернення: 25.11.2024).
4. Обледнення в авіації: причини та наслідки. Електронний ресурс, режим доступу:https://dzudzylo.com/meteorology/nebezpeka-zledeninnia-dlia-aviatsii.html.

Кочерга І.О., здобувач вищої освіти
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, aireo.nv.klk@ukr.net
Науковий керівник: Стущанський Ю.В., викладач вищої категорії
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, skety1276@gmail.com

ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ДАТЧИКІВ ТА СИГНАЛІЗАЦІЇ ПРОТИЛЬОДОВОЇ СИСТЕМИ ВЕРТОЛЬОТУ

Вертоліт, як і будь-яке інше повітряне судно, складається з багатьох систем і однією з найважливіших є протильодова система, адже вона відповідає за безпеку польоту.

Зледеніння залишається одним з найнебезпечніших явищ погоди для авіації, оскільки може суттєво погіршити аеродинамічні характеристики вертольотів, викликаючи небезпеку польоту. Вплив на форму та тип відкладень льоду залежить від численних факторів, таких як мікроструктура хмар, температура повітря та характеристики самого вертольота. Однак протильодова система є ключовим компонентом, який забезпечує безпеку польоту шляхом уникнення зледеніння та оптимальної ефективності.

Зледеніння вертольотів – це складний процес, який залежить від ряду факторів, зокрема від характеристик крапель у повітрі та умов їх замерзання. Навіть невеликі водяні краплі можуть замерзати при низьких температурах, які варіюються від -10 до -40°C, залежно від їх розміру. Чим менший розмір крапель, тим нижча температура їх замерзання [2].

Зледеніння вертольотів може відбуватися в різних шарах атмосферних хмар, де вода перебуває у рідкому стані або у формі кристалів. Найбільша небезпека зледеніння існує в чисто водяних хмарах, адже тут існує висока концентрація водяних крапель, які можуть замерзати при негативних температурах.

Нагрівальні елементи живляться U=208В змінним струмом. Нагрівальні елементи знаходяться в 4 секціях: дві перші секції обігрівають верхню частину носка лопаті, третя секція обігріває передню частину лопаті, а четверта в свою чергу нижню. Обігрів секцій вмикається одночасно, а потім живлення кожної групи секцій вмикається по черзі з періодичністю 38,5с.[3]

В протильодовій системі нажаль відсутні показники в якій степені обмерзає лопать. Для цього потрібно обладнати вертоліт додатковими візуальними сповіщеннями та подачу сигналу про намерзший лід на лопатях.

Тому я пропоную вмонтувати в кабіну екіпажу трифазний індикатор який буде вказувати наскільки виникає обледеніння на лопатях вертольота.

Такі індикатори візуально відображують стан трифазної електричної системи та гарантує функціональність системи. Трифазний світлодіодний індикатор в своєму складі має три відмінні один від одного світлодіодні індикатори і може налаштовуватися на кожну з фаз. У випадку коли одна з фаз незбалансована, то світлодіод, який контролює цю фазу не загориться.

Перевагами трифазних індикаторів:

– безпечність, вказують що всі фази працюють справно та являються збалансованими;

– технічне обслуговування, допомагає допомогу у пошуку несправностей та їх запобіганя;

– ефективність, забезпечує моніторинг електричної системи.

Індикаторний світильник FL1M-10CW-T-1 представлений у такому вигляді:

Металевий корпус індикаторної лампи 10 мм, 24, відповідно до технології числового керування щоб забезпечити високу точність.

В індикаторі U=24 В з провідним світлодіодом використовується неполярний світлодіод, який може бути активним протягом 50 000 годин.

Напруга індикатора головки гнізда може становити U=3, 6, 12, 24, 110, 220, 380 В і так далі.

Червоний металевий індикатор U=24 В може бути червоним, жовтим, зеленим, синім та білим, всього є 5 кольорів.

Індикаторні лампи дуже універсальні і зазвичай використовуються в багатьох приладах яким потрібні візуальні позначення їх роботи. Та їх налаштування досить легко виконати.

Пропонується, вмонтувати цей індикатор на панелі пілота біля вентилятора ДВ-3 (рис.1). Підключити його можна до програмного механізму і завдяки його налаштуванням, зробити вивід проводів до лопатей вертольота. Щоб налаштувати індикатор на подачу сигналів зеленого, жовтого та червоного, перед підключенням до ПКМ на комп'ютері встановити певні межі наростання льоду.

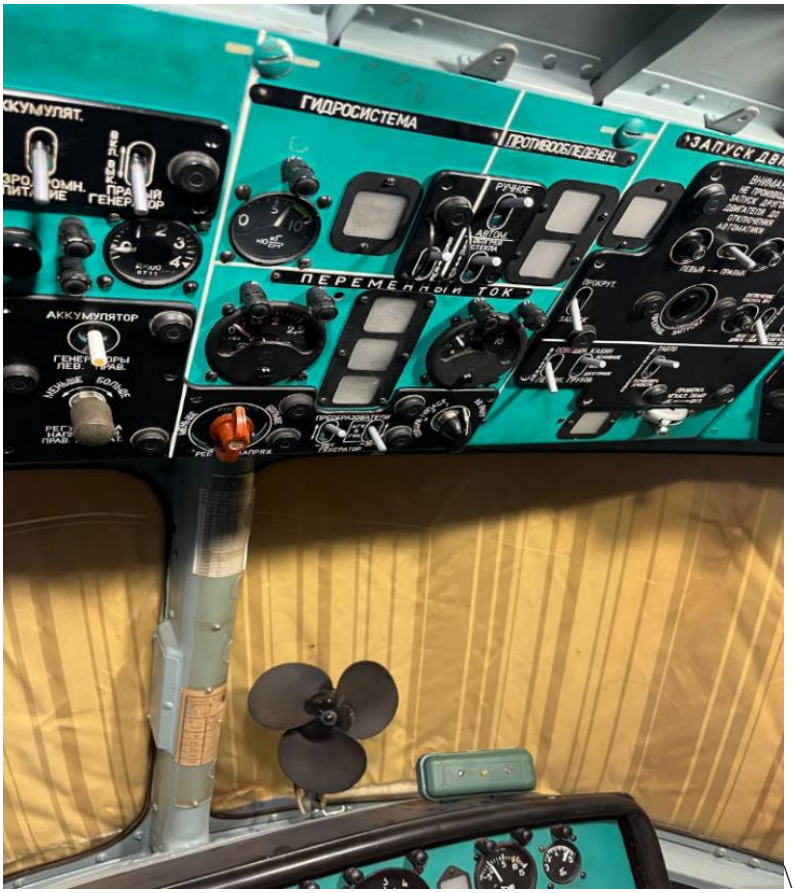


Рис. 1 – Світловий індикатор розміщений над панеллю приладів біля вентилятора ДВ-3 у вимкненому стані

Перелік посилань

1. В.П.Харченко. Авіоніка. Навчальний посібник. К:НАУ. 2013.- 272с.
2. Протильодові розрахунки: навч. посібник / Л. А. Назаренко, Т. В. Можаровська, В. С. Чернець; Харків університет ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017., 142 с.
3. Мануал з технічної експулатації вертольоту МІ-2.

Майгур О.О., здобувач вищої освіти
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, aireo.nv.klk@ukr.net
Науковий керівник: Стущанський Ю.В., викладач вищої категорії
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, skety1276@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПАЛИВНИХ НАСОСІВ НА ВЕРТОЛЬОТАХ

Паливні насоси — це ключові елементи, що забезпечують стабільну подачу палива до двигуна вертольота за різних умов експлуатації: від високих температур до низьких тисків. Сучасні паливні насоси розробляються з метою підвищення ефективності, надійності та точності подачі палива, що є критично важливим для підтримання безпеки польотів.

У Airbus H-225 використовується більш сучасна система подачі палива з електричними центробіжними насосами.

Бустерні насоси виходять до двигунів і живлять ежекторний насос, який перекачує паливо з інших резервуарів у витратний бак. Зворотний клапан дозволяє паливу текти лише у напрямку «поперечний бак - витратний бак». Під час заправлення цей клапан дає змогу заповнювати баки подачі. Оскільки витрата, створювана ежекторним насосом, перевищує витрату двигуна, витратний бак завжди залишається заповненим, доки в інших баках є паливо. Для подачі палива до двигуна використовують, як правило два насоси, що необхідно для забезпечення надійності та безперебійності роботи двигуна. У разі виходу з ладу одного з бустерних насосів клапани не дозволяють паливу, що виходить із насоса, який працює, повертатися в бак подачі через несправний насос, минаючи ежекторний насос. Коли поперечний бак пустий, ежекторний насос працює, як замкнутий контур: все паливо з насосу повертається у витратні баки.

Принцип подачі палива до двигуна вертольоту представлений на рисунку 1.

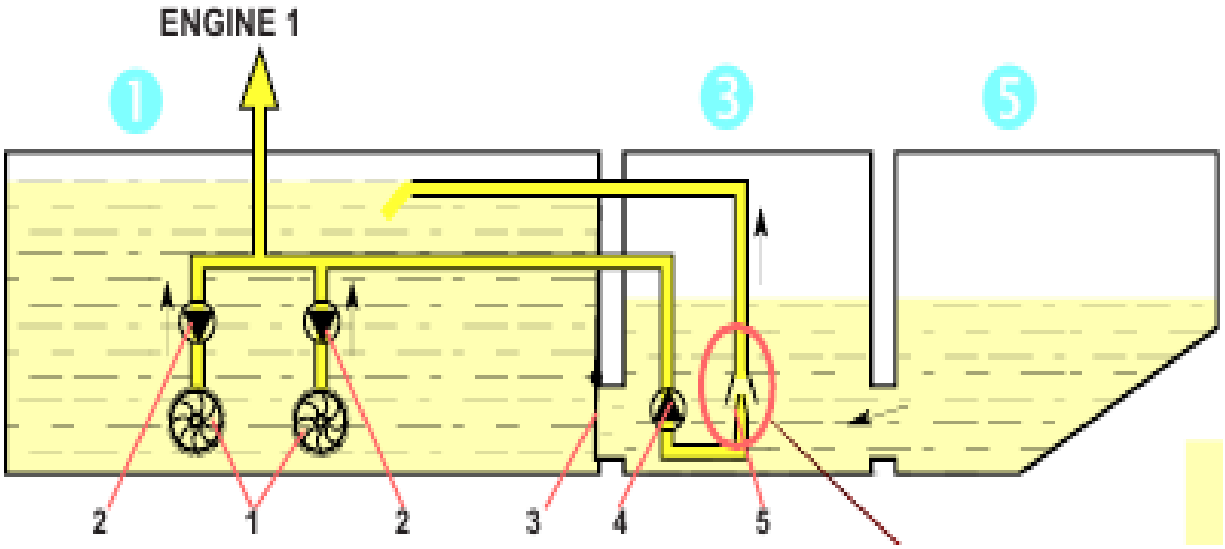


Рис. 1 – Принцип подачі палива до двигуна вертольоту

Для оцінки ефективності застосування сучасних паливних насосів проведемо порівняльний аналіз з насосами старого парку.

Порівняльна характеристика насосів різних поколінь наведена в таблиці 1

Таблиця 1 - Порівняння паливних насосів.

Параметр	ЕЦН-91С	Бустерний насос	Переваги
Напруга	27 В	27 В	Та ж стабільна напруга для авіаційних систем
Подача	3800 л/год	4200 л/год	+10% подачі! Забезпечує більшу ефективність навіть під високими навантаженнями
Перепад тиску	0,3 кгс/см²	0,35 кгс/см²	Вищий тиск для стабільності на великих висотах і при різких маневрах
Число обертів	4800 об/хв	5100 об/хв	Вище число обертів для плавної роботи у всіх режимах
Сила струму	8,5 А	9,2 А	Збільшення струму компенсується підвищеною продуктивністю
Маса	2,7 кг	3,1 кг	Легке збільшення ваги для потужності – всього 400 грамів
Робоча рідина	Паливо	JP-8	Сумісний з авіапаливом, оптимізованим для високих температур і висот
Габарити	225хØ90 мм	235хØ95 мм	Трохи більші, але з підвищеною продуктивністю
Електродвигун	МП-100С-3С	MGX-110C-4S	Більш потужний і витривалий двигун для критичних польотів

Переваги бустерного насосу:

- вища подача: +10% до об’єму палива на годину – значить більше потужності й стабільності для двигунів, особливо під час довгих польотів або при маневрах із різкими змінами навантаження;
- підвищений тиск: 0,35 кгс/см² гарантує, що ваші двигуни отримують паливо навіть на великій висоті та в екстремальних умовах. Краще живлення = надійніший політ;
- більша швидкість обертання: 5100 об/хв забезпечують плавну подачу без коливань, тому цей насос адаптується до будь-яких польотних ситуацій, забезпечуючи стабільність на кожному етапі;
- сумісність із JP-8: спеціально оптимізований для сучасного авіаційного палива, яке витримує температурні й висотні коливання, що робить його ідеальним для надважких завдань;
- більш витриваліший електродвигун: двигун MGX-110C-4S – це нове слово у витривалості, забезпечуючи стабільну роботу без перегріву, що підвищує надійність і збільшує термін експлуатації.

Перелік посилань

1. В.П.Харченко. Авіоніка. Навчальний посібник. К:НАУ. 2013.- 272с.
2. Інструкція з технічної експлуатації вертольоту Мі-8МСБ.
3. Мануал з технічної експулатації вертольоту Н- 225.

Рева М.М., здобувач вищої освіти
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, aireo.nv.klk@ukr.net
Науковий керівник: Стущанський Ю.В., викладач вищої категорії
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, skety1276@gmail.com

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ СИСТЕМИ ВЕРТОЛЬОТУ МІ-2 МСБ

Пожежа на повітряному судні є одним з самих небезпечних явищ, що впливають на безпечне виконання польоту. Тому вчасне визначення пожежі та швидка її ліквідація є необхідною умовою підвищення безпеки польотів. Для ліквідації пожежі в разі виникнення його в відсіках двигунів або редукторному відсіку вертоліт обладнаний системою пожежогасіння та сигналізації.

На вертольоті Мі-2 МСБ є три черги пожежогасіння, у тому числі перша спрацьовує автоматично або включається вручну за допомогою кнопки, а друга і третя вмикається тільки вручну. Протипожежна система вертольоту Мі-2МСБ забезпечує захист від займання в ключових зонах, таких як двигуни та відсік редуктора. Система оснащена температурними датчиками, які виявляють перегрів або загоряння, і використовує фреон, як вогнегасну речовину. Активація проводиться вручну або напівавтоматично. Загалом, система виконує свої функції, але вона базується на старих технологіях, тому її швидкість реагування і ефективність поступаються сучасним стандартам. Для забезпечення більшої безпеки її можна модернізувати, замінивши датчики на більш чутливі й додавши автоматичну активацію.



Рис. 1 – МІ-2 МСБ

Порівняємо протипожежні системи вертольоту МІ-2 МСБ та сучасного вертольоту Н-145.

Основні характеристики протипожежної системи МІ-2 МСБ:

- оснащений протипожежною системою радянського зразка, що забезпечує базовий захист двигунів та паливної системи;

- застосовуються ручні чи напівавтоматичні методи активації;
- як вогнегасна речовина використовується хладон або його аналоги;
- протипожежні датчики мають обмежений рівень чутливості;
- система працює ефективно лише в аварійних ситуаціях, але поступається сучасним стандартам за швидкістю реагування.

Недоліки:
- відсутність інтеграції сучасних сенсорних систем;
- можливі збої у активації через зношення компонентів;
- велика сложність та час обслуговування;

Основні характеристики протипожежної системи сучасних вертольотів:
- сучасна інтегрована протипожежна система, що відповідає авіаційним стандартам EASA та FAA;
- використовуються чутливі термодатчики для швидкого виявлення займань у двигуні та паливній системі;
- активація системи є автоматичною з можливістю ручного управління;
- як вогнегасні речовини застосовуються екологічні матеріали з мінімальним впливом на навколишнє середовище;
- вбудована система діагностики для перевірки працездатності компонентів.

Переваги:
- швидке виявлення й гасіння пожежі завдяки чутливим сенсорам;
- зниження ризику збоїв через використання сучасних матеріалів і технологій;
- висока інтеграція з іншими системами безпеки на борту.

Для модернізації протипожежної системи Мі-2МСБ на основі технологій можна запропонувати кілька рішень.

По-перше, слід встановити сучасні високочутливі термодатчики, які забезпечать швидке виявлення загоряння та своєчасне реагування.

По-друге, потрібно автоматизувати активацію системи, щоб усунути залежність від ручного ввімкнення та зменшити час реакції. Також важливо замінити фреон на екологічно безпечні та ефективніші вогнегасні речовини, що відповідають сучасним авіаційним стандартам. Крім того, слід інтегрувати систему самодіагностики для регулярної перевірки працездатності обладнання в режимі циклічного тест-контролю без необхідності ручного втручання.

Додатково можна знизити вагу системи за рахунок використання сучасних легких матеріалів і компонентів, а також інтегрувати протипожежну систему з іншими системами безпеки, такими як контроль паливної системи або двигуна, для більшої ефективності й зручності експлуатації, технічного контролю та обслуговування.

Перелік посилань

1. В.П.Харченко. Авіоніка. Навчальний посібник. К:НАУ. 2013.- 272с.
2. Інструкція з технічної експлуатації вертольоту Мі-2МСБ.
3. Мануал з технічної експулатації вертольоту Н–145.

Протопопов К.О., здобувач вищої освіти
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, aireo.nv.klk@ukr.net
Науковий керівник: Стущанський Ю.В., викладач вищої категорії
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна, skety1276@gmail.com

ВИБІР СИСТЕМИ АВАРІЙНОГО ОСВІТЛЕННЯ НА ВЕРТОЛЬОТІ МІ-8МТВ

Авіаційні пригоди з розвитком техніки виникають все менше і менше, але має місце при експлуатації авіаційної техніки. Одною із дій екіпажу, що рекомендується, є здійснення аварійної посадки. Після аварійного приземлення головною умовою збереження життя пасажирів та екіпажу є негайне покидання повітряного судна. При аварійному приземленні може бути і часткове руйнування повітряного судна, і задимлення салону, і перевертання, тощо. Тому аварійне освітлення на повітряному судні є досить важливою системою. За допомогою системи аварійного світла на повітряному судні, при авіаційній катастрофі треба щоб підсвічувались всі виходи через які члени екіпажу та пасажири повітряного судна зможуть швидко евакуюватися з нього.

Світло, яке призначене для евакуації екіпажу повинна мати резервне джерело живлення, для того щоб при виході основного джерела, тобто акумуляторів, аварійне освітлення залишалося працюючим.

Аварійне освітлення повинне складатися зі стрічкових світильників, які розташовані на дверях, вікнах (Рис.1), які можна вважати аварійними виходами, а також з ліхтарів, які вказують на розташування даних виходів

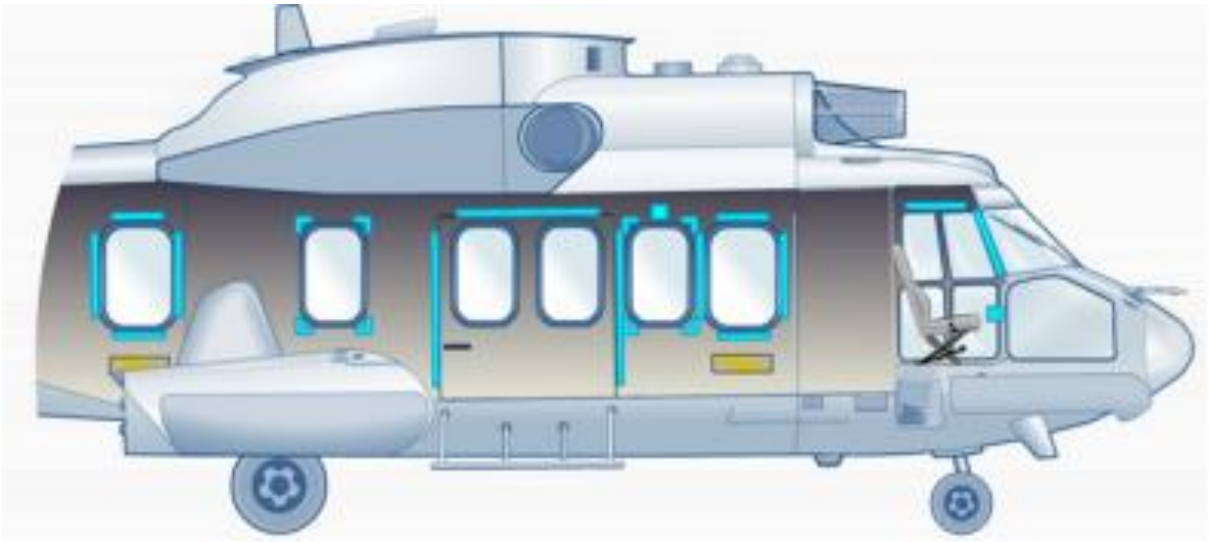


Рис. 1 – Аварійне освітлення на прикладі вертольоту Н-225

При виникненні пожежі на повітряному судні, аварійне освітлення має бути безпечним та відповідати вимогам технічної безпеки.

На вертольоті МІ-8МТВ немає системи аварійного освітлення, тому я пропоную дану систему встановити в даний тип вертольоту, так як при виникнення авіа-катастрофи дана система буде корисна та зможе врятувати життя людей.

Для того щоб дана система працювала на вертольоті МІ-8МТВ, вона повинна складатися з таких елементів, як:

1. Блок живлення, всередині нього знаходиться друкована схема
2. Стрічкові світильники, які будуть розташовані на місцях, які можна вважати аварійними виходами, тобто двері та вікна.
3. Ліхтарі, які будуть вказувати на евакуаційний вихід.
4. Табличка «EXIT», яка не буде залежати від джерела струму, а буде світитися від тритієвого радіоактивного джерела.
5. Аварійного акумулятора.
   Схема по якій буде працювати аварійне освітлення (Рис.2)

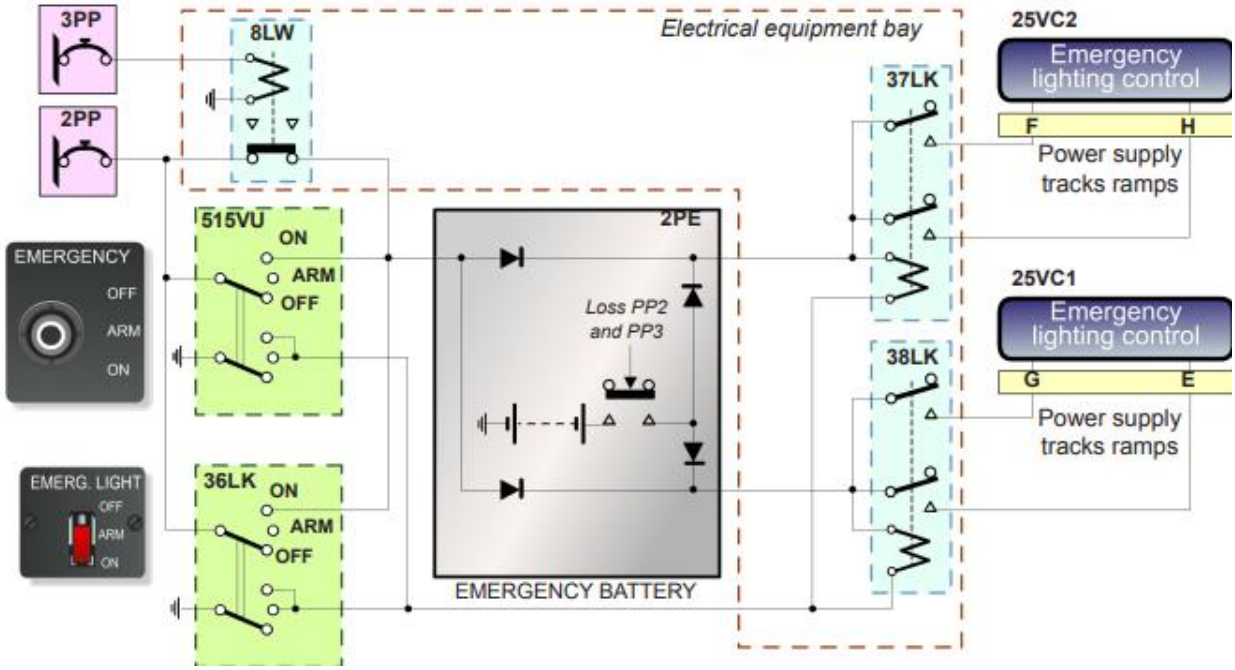


Рис. 2 – Схема роботи аварійного освітлення

Опис роботи аварійного освітлення: Після втрати вторинної шини 28В постійного струму реле 8LW не знаходиться під напругою. Якщо один з перемикачів встановлений на «ARM» або «ON», аварійне освітлення автоматично подається від основної системи 28В постійного струму через реле 8LW. У разі втрати системи живлення вертольоту, підключається аварійна батарея.

Таким чином, втілення системи аварійного освітлення в авіаційне обладнання вертольоту Мі-8МТВ наддасть підвищення безпеки польотів при виникненні нештатних або аварійних ситуацій, яке напрямлено, ніж за все, на збереження людського життя.

Перелік посилань

1. В.П. Харченко. Авіоніка. Навчальний посібник. К:НАУ. 2013.- 272с.
2. Мануал з технічної експулатації вертольоту Н–225.
3. Регламент з технічного обслуговування вертольоту Мі-8МТВ.

Бойко С.М. канд. техн. наук, доц., доц. ТТ
Національний університет «Запорізька політехніка», boikosn2017@gmail.com

СПЕЦИФІКА ПРОЄКТУВАННЯ АЕРОДРОМІВ, ЗА УМОВИ БАЗУВАННЯ НА НИХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Аеродроми з підземним базуванням безпілотних літальних апаратів (БпЛА) - це концепція, яка передбачає використання підземних споруд для розміщення, обслуговування та запуску БпЛА. Такі аеродроми можуть бути використані як військовими, так і цивільними структурами для підвищення скритності та захисту від зовнішніх загроз [1].

Перевагами підземного базування є: скритність та безпека, що знижує ризик пошкоджень від авіаударів або несприятливих погодних умов та робить БпЛА менш уразливими для розвідки та ударів противника, захист інфраструктури, що забезпечує зберігання палива, боєприпасів та обладнання у захищених умовах, зберігаючи стійкість до зовнішніх впливів, збільшення оперативності, що дає можливість швидкої підготовки та вильоту БпЛА із захищених ангарів та автоматизації процесів їх обслуговування та управління.

До технічних аспектів такого рішення належать: злітно-посадкові системи для використання спеціальних вертикальних шахт, пускових установок або тунелів для виведення БпЛА на поверхню, системи життєзабезпечення, що включають вентиляцію, енергопостачання, системи охолодження та зв'язку, автоматизація та роботизація, яка забезпечить більшу частину обслуговування і без участі людини.

На сьогоднішній день ідея втілення в практику експлуатації аеродромів із підземним базуванням БпЛА не нова і має низку прикладів реалізації. Низка країн, такі як Китай та Іран, вже експериментують із підземними аеродромами для своїх військових БпЛА. Однак ідея може бути реалізована і в цивільній сфері. Такі бази можуть бути використані для логістичних завдань, наприклад, в умовах щільної забудови або при необхідності потайного переміщення вантажів.

Підземне базування БпЛА на рівнинній території має свої особливості, які потребують адаптації як інженерних рішень, так і тактичних підходів. Серед них слід виділити такі ключові аспекти особливостей підземного базування на рівнині: геологічні умови, маскування, інфраструктура, захист від атак, оперативність вильотів.

Таким чином, незважаючи на складності та специфіку реалізації аеродромів з підземним базуванням БпЛА все ж таки має перспективи реалізації. Цікаво, що технології підземного базування на рівнинах можуть бути адаптовані і для інших видів техніки, таких як літаки та гелікоптери. Такі бази забезпечують захист від повітряних атак та скритність, що робить їх важливою частиною оборонної інфраструктури [2].

Таким чином спираючись на дослід попередніх досліджень кагорти науковців та сучасних концепцій розвитку аеродромної інфраструктури, слід підкреслити важливість та доцільність вирішення науково-практичної задачі побудови аеродромів підземного базування подвійного призначення.

Перелік посилань

1. Крихтіна Ю. О. Державна політика розвитку транспортної галузі України: теорія, методологія, практика: монографія. [Текст]/ Ю. О. Крихтіна //Харків: «Діса плюс». – 2022. – 336 с.

2. Kotov O. The Problems of Ensuring the Efficiency and Competitiveness of the Ukrainian Transport Industry to Meet the Modern Challenges and Threats. [Текст]/ O. Kotov, D. Obidin, S. Boiko, M. Pavlovskyi, M. Nozhnova // Khazar Journal of Humanities and Social Sciences. – 2023. – (Special Issue): Vol. 26 No. 3 (2023). – Pp. 48-63.

Лапіна О.С., викладач каф. АТ, Пономаренко Р.І. студ.
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ,
ruslanaponomarenko2@gmail.com
Науковий керівник: Васін І.І. викладач ЦК ЕКРА
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ,
lapinasasha@ukr.net

АСПЕКТИ ЗАХИСТУ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ВІД ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЗАВАД

Безпілотні літальні апарати активно впроваджуються у різних сферах економіки, у тому числі для виконання спеціальних завдань на державному рівні, моніторингу об'єктів інфраструктури та у дослідницькій діяльності.

Безпілотні літальні апарати між тим, мають певні проблеми при використанні в умовах з високим рівнем електромагнітним впливом. Тож, модернізація безпілотних літальних апаратів дозволить значно підвищити надійність і ефективність виконання місій [1].

Слід зауважити, що електромагнітне поле (ЕМП) утворюється при протіканні електричного струму або за наявності електростатичного заряду, що характеризує високовольтні лінії електропостачання. ЕМП включає електричні та магнітні складові, які можуть взаємодіяти з електронними компонентами, спричиняючи виникнення паразитних струмів, зміну зарядів або додаткове нагрівання.

На сьогодні, активно досліджуються нові матеріали та технології для покращення захисту безпілотних літальних апаратів від ЕМВ. Зокрема, графен та метаматеріали показали себе перспективними у розробці захисних покриттів.

Отже, графен має високу провідність та гнучкість, що дозволяє використовувати його у створенні компактних і легких екрануючих матеріалів. Методи комп'ютерного моделювання дозволяють інженерам прогнозувати ефективність захисних матеріалів до їх фізичного виробництва.

Захист електроніки від електромагнітного впливу є критично важливим для стабільної роботи пристроїв у сучасному середовищі. Комплексний підхід до захисту від ЕМВ включає різноманітні методи – екранування, фільтрацію, заземлення, дотримання стандартів ЕМС – та використання інноваційних матеріалів і технологій. З подальшим розвитком електроніки та підвищенням вимог до її захисту слід очікувати вдосконалення методів захисту.

У практичному аспекті розрізняють два типи живучості: статистичну та динамічну. Статистична живучість не враховує перехідні процеси, що можуть виникати внаслідок зовнішніх або внутрішніх невизначених впливів; натомість акцент робиться на здатності електрообладнання продовжувати функціонування при наявності цих порушень. Динамічна живучість зосереджується на вивченні динаміки змін у роботі електрообладнання після виникнення порушення [2].

Отже, на сьогоднішній день існує науково-практична задача захисту електронних засобів від електромагнітних завад, при застосуванні безпілотних літальних апаратів в умовах електромагнітних завад та збурень.

Перелік посилань

1. Kotov O. The Problems of Ensuring the Efficiency and Competitiveness of the Ukrainian Transport Industry to Meet the Modern Challenges and Threats. [Текст]/ O. Kotov, D. Obidin, S. Boiko, M. Pavlovskyi, M. Nozhnova // Khazar Journal of Humanities and Social Sciences. – 2023. – (Special Issue): Vol. 26 No. 3 (2023). – P p . 48-63.

2. Промислова електроніка : Підручник / За ред. А.Г. Соскова. – К. : Каравела, 2017. – 536 с.

Пономаренко Р.І. студ.
Кременчуцький льотний коледж
Харківського національного університету внутрішніх справ,
ruslanaponomarenko2@gmail.com
Наукові керівники: Лапіна О.С., викладач каф. АТ, Васін І.І. викладач ЦК ЕКРА
Кременчуцький льотний коледж
Харківського національного університету внутрішніх справ,
lapinasasha@ukr.net

ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ У ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Використання безпілотних літальних апаратів стрімко зростає в різних сферах, зокрема у військовій галузі, правоохоронних органах, моніторингу інфраструктури та дослідницькій діяльності. Зважаючи на високий попит на точність та ефективність виконання завдань, виникає потреба в удосконаленні систем керування та моніторингу польотних параметрів БпЛА. Модернізація цих систем дозволяє значно підвищити надійність і ефективність виконання місій, оптимізуючи функції контролера [1].

Повітряна розвідка є ключовою частиною видової розвідки, де головна роль відведена безпілотним літальним апаратам, оснащеним оптикоелектронними засобами (ОЕЗ) спостереження, які використовують фотографічну, інфрачервону, лазерну та телевізійну апаратуру. Незважаючи на залежність ОЕЗ від погодних умов, вони залишаються найефективнішими розвідувальними засобами. Використання фототехніки дозволяє отримувати повні та точні дані про об’єкти. Зображення, зроблені за допомогою фотоапаратури, мають високу роздільну здатність, що дає змогу фіксувати складні структури, виявляти зміни та з високою точністю ідентифікувати дрібні об’єкти. Розв'язання задач пошуку об'єктів привертає особливу увагу до питання виявлення рухомих об'єктів. Більшість штучних рухомих об'єктів у реальному світі мають осьову симетрію зовнішнього контуру. Очевидно, що під час зйомки таких об'єктів різноманітні перешкоди, шуми та спотворення істотно впливають як на структуру окремих елементів контуру, так і на загальне зображення. За ідеальних умов зйомки у напрямку надиру контур зображення симетричного об'єкта матиме майже повну дзеркальну симетрію.

Однак, якщо зйомка здійснюється на малих висотах або з відхиленням від положення в надир, проєктивні спотворення контуру стають більш вираженими, що ускладнює нормалізацію структур та процес розпізнавання загалом [2]. Для вирішення завдань розвідки в режимі реального часу доцільно застосовувати програмно-апаратні засоби для автоматичного розпізнавання зображень об'єктів, встановлені на БпЛА. З цією метою пропонується метод, заснований на формуванні набору структурно-лінгвістичних концептів контурних зображень об'єктів, отриманих під різними кутами зйомки.

Отже, запропонований метод розпізнавання зображень об'єктів для видової розвідки базується на порівнянні структурно-лінгвістичних концептів класів зображень об'єктів, сформованих під час навчання, з концептами, що створюються безпосередньо під час класифікації.

Перелік посилань

1. Kotov O. The Problems of Ensuring the Efficiency and Competitiveness of the Ukrainian Transport Industry to Meet the Modern Challenges and Threats. [Текст]/ O. Kotov, D. Obidin, S. Boiko, M. Pavlovskyi, M. Nozhnova // Khazar Journal of Humanities and Social Sciences. – 2023. – (Special Issue): Vol. 26 No. 3 (2023). – P p . 48-63.

2. Автоматизована аеронавігація : навч. посібник / Харченко В. П., Луппо О. Є. – НАУ, 2009. – 348 с.

Rog O., student.
National University «Zaporizhzhia Polytechnic», kab2611@ukr.net
Scientific advisor: Kotov O.B. Doctor of Technical Sciences, Professor
National University «Zaporizhzhia Polytechnic», kab2611@ukr.net

ASPECTS OF THE INTRODUCTION OF UNMANNED AVIATION IN VARIOUS SPHERES OF THE ECONOMY

Unmanned Aerial Vehicles and their implementation in various fields today are a very relevant topic for research. The development of the functionality of Unmanned Aerial Vehicles provides them with additional capabilities during operation and improves their flight characteristics. Meanwhile, depending on the areas of implementation of Unmanned Aerial Vehicles and the tasks set before them, their tactical and technical characteristics also depend. Given the various tasks and specifics of the conditions of use of Unmanned Aerial Vehicles in different areas of application, there is a need to take into account the features and specifics of flight operation of certain types of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) when performing tasks in new applications [1, 2].

UAVs are currently used in such fields as archeology, architecture, agriculture, urban planning, aerotaxi, cartography, filming, etc. Currently, UAVs are being developed for spaceflight, for work in aggressive environments and on other planets [2]. UAVs are actively used for military purposes. UAVs are effective when used for environmental monitoring. UAVs are also used to ensure law and order by units of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine and other countries.

The development of UAV functionality provides with additional capabilities during operation and improves flight characteristics. Meanwhile, depending on the areas of implementation of UAVs and the tasks, their tactical and technical characteristics also depend. Given the various tasks and specifics of the conditions of application of UAVs in different areas of application, there is a need to take into account the features and specifics of flight operation of certain types of UAVs when performing tasks in new areas of application [2].

In the departure decision support mode, the system analyzes the possibility of the aircraft departure in relation to the actual conditions. To analyze the possibility of departure, the system takes information from selected information blocks and input data and places in the decision support module. According to the assessment of cumulative factors, the system issues recommendations on the possibility of departure of the aircraft and, in case of a negative answer, reports which factor is not satisfactory.

Today, this technology is used in many areas of activity and has extremely great prospects for other areas. Currently, UAVs are used to solve a wide range of tasks, such as border patrols, reconnaissance, transportation and armed attacks. This diversity is due to the fact that UAVs are very technological, which explains their widespread use. Modern technologies for power supply of UAVs have not yet reached the appropriate level, due to the dynamic development of this technology. Further research should be directed to the solution of problem in control systems of drones for different goal tasks.

Literature

1. Timochko O.I. Classification of Unmanned Aerial Vehicles / O.I. Timochko, D.Yu. Golubnichy, V.F. Tretyak, I.V.Ruban // Weapons systems and military equipment. 2007. Ed. 1 (9) P. 61.
2. Modern acpects of application and development of Unmanned Aerial Vehicles. Monograph / T. Shmelova, S. Boiko, O. Kotov, O. Burlaka, M. Nozhnova, Yu. Bershadska, L. Chyzhova, D. Hinosian, V. Zhurid, V. Yemets, Yu. Oliinyk, B. Moskaluk – Warsaw: iScience Sp. z.o.o. – 2021. – 162 p.

Реута А.В., викладач каф. АТ,
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ,
reutaalla@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ ПІДЗЕМНИХ АВІАРЕМОНТНИХ БАЗ

Безпека є ключовим елементом культури в авіаційному секторі, і це зобов'язання відображається на всіх рівнях. Набір переконань, цінностей і правил, як формальних, так і негласних, щодо авіаційної безпеки поділяється всіма зацікавленими сторонами та вважається необхідною передумовою для успішного та ефективного бізнесу. Європейська зелена угода означає, що ці ж принципи тепер необхідно застосовувати до стратегічного питання захисту навколишнього середовища, щоб забезпечити довгострокову життєздатність галузі [1].

Особливо це стосується зміни клімату, де рішення та дії, вжиті в цьому десятилітті, будуть вирішальними з точки зору виконання зобов'язань Паризької угоди та пом'якшення кліматичних впливів протягом століття. Завдання декарбонізації економіки є важким, особливо для авіаційного сектору, і координація на міжнародному рівні має вирішальне значення для вирішення цієї глобальної проблеми.

Значення авіаційного транспорту в світовій економіці постійно зростає, чому сприяє як технологічний розвиток і новітні розробки в авіаційній галузі, так і глобалізація і все тісніші ділові та культурні зв'язки між різними країнами світу.

Авіаційний транспорт позитивно впливає на розвиток туристичного бізнесу та міжнародної торгівлі. Сьогодні більше 52 % міжнародних туристичних подорожей здійснюються саме повітряним транспортом. Розвинена авіаційна галузь сприяє підвищенню інвестиційної привабливості країни і розширенню можливостей для діяльності на її території міжнародних компаній.

З посеред іншого, слід зазначити, що проєктування підземних авіаремонтних баз є складним і багатогранним завданням, яке вимагає врахування специфічних вимог авіаційної галузі, безпеки, технологічних процесів та геотехнічних особливостей місцевості. Основні особливості такого проєктування включають безпеку та захист, геотехнічний аналіз, складність інженерних систем, організація технологічних процесів, маскування та інтеграція у ландшафт, екологічні аспекти, модернізація та адаптивність, регламентні та правові норми, економічна ефективність та технології будівництва [2].

Між тим, підземні авіаремонтні бази будуть мати ще й ряд додаткових переваг. Розміщення під землею дає можливість ефективно використовувати тепло землі для обігріву цехів, що в свою чергу зменшить витрати на опалення та охолодження.

Таким чином, підземні авіаремонтні бази є важливими об'єктами стратегічного значення. Їх проєктування потребує комплексного підходу, який враховує геотехнічні, інженерні, екологічні та економічні аспекти. Використання сучасних технологій та інтеграція систем безпеки забезпечують високу функціональність і надійність таких баз у складних умовах експлуатації.

Перелік посилань

1. Strelkova G.G., Agieieva G.M. Analysis of implementing the ISO 50001:2011 standard in aviation segment of transport economy sector. Bulletin o fLviv Polytechnic National. 2014. No. 799. P. 122-128.

2. G. Strelkova and G. Agieieva, System approach towards enhancement of airports‘ energy efficiency‖ in ‗Science – Future of Lithuania‘ TRANSPORT ENGINEERING AND MANAGEMENT, May 2014, pp. 85- 89.

Підсекція 4: Інформаційно-телекомунікаційні системи та технології

Халанський Павло Олегович, КН-2,
НДУ імені Миколи Гоголя
Керівник: Казачков І. В.

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В МЕДИЦИНІ: АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ

Ми поговоримо про інформаційні системи в медицині, їх основні можливості, переваги та перспективи розвитку. У сучасному світі цифровізація охорони здоров'я відіграє ключову роль у підвищенні ефективності медичних послуг. Впровадження новітніх технологій дозволяє структурувати дані, спрощувати робочі процеси і в цілому покращувати якість обслуговування пацієнтів.

Мета моєї роботи – провести аналіз існуючих інформаційних систем у медицині, таких як Helsi, eHealth, MedData та інші, а також показати їхні переваги та важливість для майбутнього розвитку галузі.

Вступ до проблеми

На сучасному етапі розвитку медицини обсяги інформації, які потрібно обробляти лікарям і медичним установам, постійно зростають. У паперовому форматі працювати з такими даними стає дедалі складніше та неефективно.

Наприклад, уявіть собі лікаря, який повинен шукати історію хвороби пацієнта у стосах паперових карток або чекати, доки медсестра знайде потрібний документ. Це не лише забирає час, а й підвищує ризик втрати або пошкодження важливої інформації.

Саме для вирішення подібних викликів і створюються інформаційні системи у медицині. Вони дають можливість:

- Зберігати дані в цифровому форматі;
- Швидко отримувати доступ до інформації;
- Координувати роботу між різними медичними установами.

Таким чином, ми переходимо до аналізу основних можливостей таких систем та їх практичної значущості для сучасної медицини.

Основні можливості інформаційних систем у медицині

Розглянемо детальніше, що саме пропонують сучасні інформаційні системи для медичних установ та пацієнтів:

1. Цифрове ведення медичних карток
   - Заміна паперових документів на електронні архіви забезпечує зручне збереження й обробку інформації.
   - Лікарі можуть швидко отримати доступ до історії хвороб пацієнта, незалежно від часу або місця.
   - Пацієнти також мають можливість бачити свої результати аналізів, призначення лікаря та рекомендації в особистому кабінеті, що значно покращує комунікацію між лікарем та пацієнтом.
2. Системи онлайн-запису на прийом
   - Завдяки платформам, таким як Helsi чи eHealth, пацієнти можуть записуватись до лікаря без особистого візиту до реєстратури.
   - Це економить час і пацієнтам, і медичному персоналу, адже вся інформація про розклад лікарів доступна в електронному вигляді.
3. Синхронізація медичних даних

- Інформаційні системи дозволяють обмінюватись результатами аналізів, висновками обстежень та іншими даними між лабораторіями, клініками і аптеками.
- Завдяки такій координації можна уникнути дублювання аналізів і пришвидшити процес діагностики та лікування.

4. Контроль за медикаментами

- Медичні системи дозволяють вести облік призначених препаратів, контролювати їх наявність у медичних закладах та аптеках.
- Це мінімізує ризик помилок у призначенні ліків і забезпечує прозорість процесу лікування.

Аналіз переваг існуючих систем

Давайте коротко розглянемо кілька популярних систем, які активно впроваджуються у медичну практику України.

1. Helsi.me – це одна з найбільш відомих платформ для онлайн-запису на прийом до лікаря. Її основними перевагами є:
   - Швидкий доступ до електронної медичної картки;
   - Зручний інтерфейс як для пацієнтів, так і для лікарів;
   - Можливість керувати записами та планувати медичні візити.
2. eHealth – державна інформаційна система, яка створена для прозорого управління медичними даними. Її ключові функції:
   - Об'єднання всіх медичних установ в єдину інформаційну мережу;
   - Контроль за витратами в системі охорони здоров'я;
   - Ведення цифрових медичних записів для кожного пацієнта.
3. MedData – система, орієнтована на автоматизацію лікарських обстежень і моніторинг лікувальних процесів.

Практична значущість для медичної галузі

Впровадження інформаційних систем має значні переваги для практичної медицини:

- Економія часу: Автоматизація дозволяє зменшити адміністративне навантаження на лікарів і медичний персонал.
- Покращення якості послуг: Лікарі отримують необхідну інформацію швидше, що дозволяє точніше ставити діагнози та призначати лікування.
- Доступність медичних послуг: Телемедицина та онлайн-консультації розширюють доступ до лікарів, особливо для жителів віддалених районів.
- Структурованість даних: Цифрові архіви забезпечують надійне збереження інформації без ризику втрати чи пошкодження.

Висновки

Таким чином, інформаційні системи є невід’ємною частиною сучасної медицини. Вони дозволяють значно підвищити ефективність роботи медичних закладів, покращити координацію між лікарями та пацієнтами, а також забезпечити прозорість і точність у веденні медичної документації.

У майбутньому впровадження таких систем, як Helsi, eHealth та інших, сприятиме створенню єдиної інтегрованої медичної мережі, що охопить всі ланки системи охорони здоров'я. Це, у свою чергу, зробить медичні послуги доступнішими, ефективнішими та якіснішими для всіх громадян.

Шестак Д. В., здобувач вищої освіти, гр. МРА-241,
Фесенко А. П., доктор філософії.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

ГЕНЕРАТОР ЗАВАД НА ОСНОВІ GNU RADIO

Генератори шумів — це пристрої або програмні засоби, які генерують випадкові або псевдовипадкові сигнали. Їх використовують у різних сферах, включаючи тестування електронного обладнання, аналіз каналів зв'язку, моделювання складних систем і забезпечення криптографічного захисту даних. У телекомунікаціях такі генератори допомагають імітувати реальні умови роботи мережі, додаючи "шум", який властивий природному середовищу передачі сигналів. В аудіо- та відеотехніці генератори шумів можуть застосовуватися для створення спеціальних ефектів або перевірки якості системи.

Програмно-визначене радіо (SDR) дає змогу обробляти радіосигнали за допомогою програмного забезпечення, що значно спрощує розробку і гнучкість роботи з різними форматами сигналів. У цьому підході апаратні компоненти замінюються універсальними програмними алгоритмами. **GNU Radio** — це потужна платформа з відкритим кодом для створення SDR-додатків, яку використовують дослідники, інженери та аматори для обробки сигналів, розробки нових рішень і навчання.

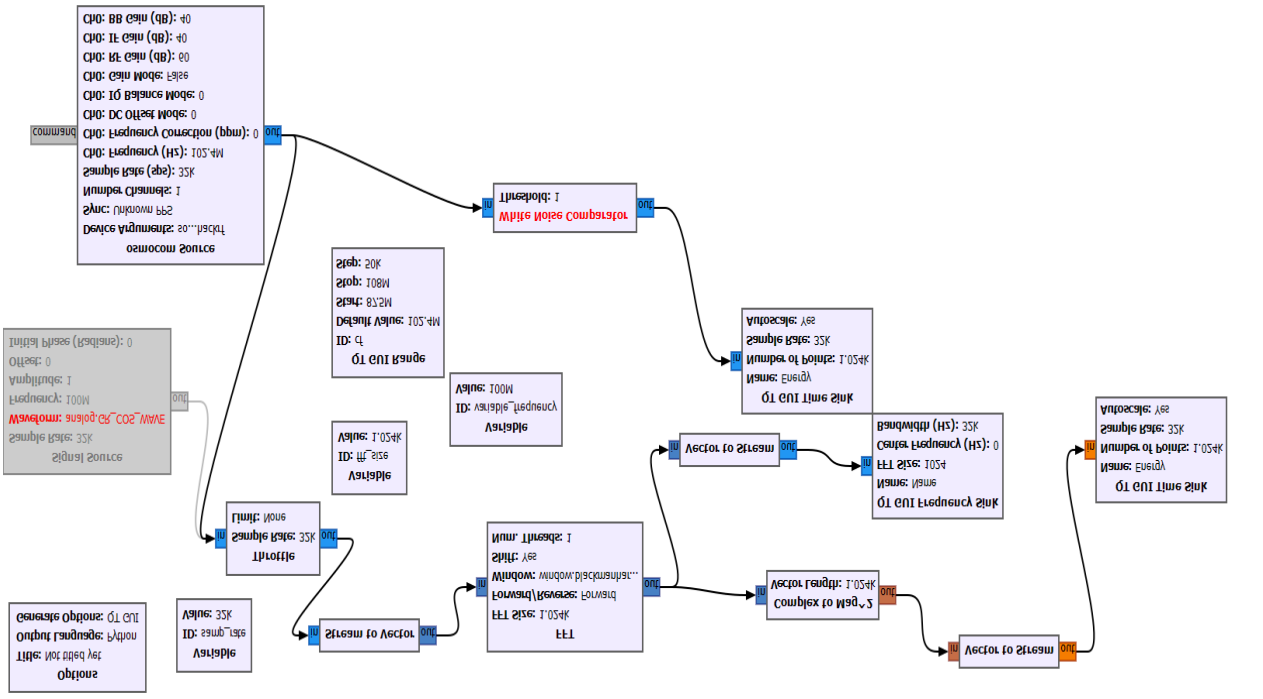


Рисунок 1 - Блок-схема генерації шуму та корисного сигналу в GNU Radio

Схема, створена у середовищі GNU Radio, призначена для генерації, обробки та аналізу сигналів у частотній та часовій областях. У її основі лежить блок Signal Source, який генерує синусоїдальний сигнал із частотою 10 МГц та амплітудою 1. Паралельно використовується блок Osmocom Source для прийому сигналу з реального SDR-пристрою, де можна налаштувати частоту, корекцію частоти (ppm) та посилення. Блок Throttle контролює швидкість потоку даних, обмежуючи її до 32 кГц, щоб уникнути перевантаження процесора. Для аналізу сигналу використовується блок FFT, який перетворює сигнал із часової області в частотну з розміром 1024 точки. З метою інтеграції між різними форматами даних у схемі застосовуються блоки Stream to Vector та Vector to Stream.

Додатково в схемі є блок White Noise Comparator, який порівнює сигнал із пороговим рівнем шуму, що дозволяє виявляти шумові компоненти. Блок QT GUI Range надає користувачеві можливість змінювати частоту сигналу в реальному часі, а блоки QT GUI Frequency Sink та QT GUI Time Sink виводять графічні представлення сигналу у частотній та часовій областях відповідно.

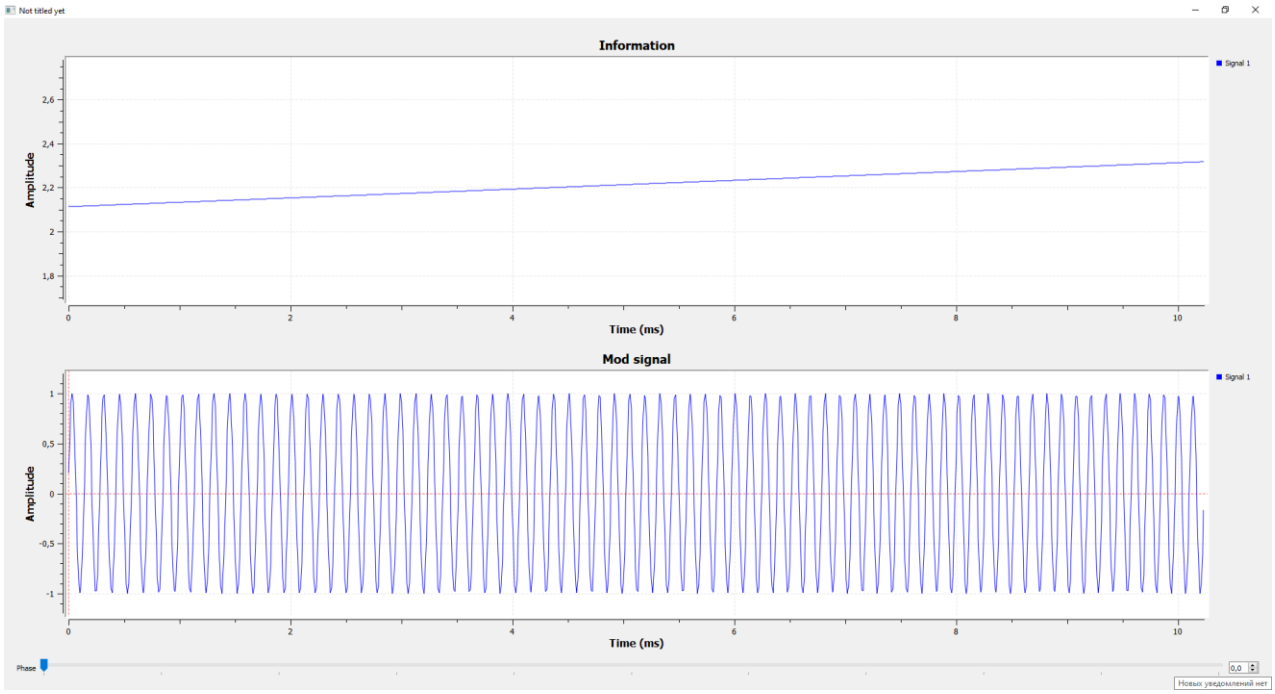


Рисунок 2 - Графік інформаційного сигналу та модульованого сигналу в GNU Radio

VCO (Voltage-Controlled Oscillator) у GNU Radio — це блок, який генерує гармонічний сигнал (синусоїду чи косинусоїду) з частотою, що залежить від вхідного керуючого сигналу. Амплітуда сигналу залишається постійною, а частота змінюється пропорційно до значення керуючого сигналу. Цей блок використовується в системах модуляції, генерації сигналів і фазових петлях зворотного зв'язку (PLL). Користувач може налаштувати базову частоту генератора — це початкова частота, яку він генерує без впливу керуючого сигналу. Також можна задавати коефіцієнт чутливості, що визначає, наскільки сильно частота змінюватиметься у відповідь на зміну вхідного сигналу.

Список використаних джерел

1. GNU Radio Official Documentation. URL: https://www.gnuradio.org.
2. Ettus Research. Universal Software Radio Peripheral. URL: https://www.ettus.com.
3. HackRF One. Adafruit. URL: https://www.adafruit.com.
4. BladeRF Documentation. Nuand. URL: https://nuand.com.
5. LimeSDR Documentation. MyriadRF. URL: https://limemicro.com.
6. Software Defined Radio на базі USRP. Habr. URL: https://habr.com/ru/articles/451674/.

Лисюк В. П., здобувач вищої освіти, гр. РА-221
Національний університет «Чернігівська політехніка», sharwy4@stu.cn.ua
Науковий керівник: Хоменко М.А., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», mr.homax@stu.cn.ua

АПАРАТНА ЧАСТИНА ВІДДАЛЕНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ТЕХНІКИ

EUROPEAN EDUCATION AND CULTURE EXECUTIVE AGENCY (EACEA)
EACEA-A – Erasmus+, EU Solidarity Corps
A.4 – International Capacity Building
Project 101127683 — DIGITRANS

Актуальність віддалених лабораторій в наш час.

Віддалені лабораторії-це віртуальні середовища, які дозволяють користувачам дистанційно керувати реальним лабораторним обладнанням та проводити експерименти через Інтернет. Це потужний інструмент для освіти та досліджень, який пропонує безліч переваг.

Опис віддаленої лабораторії для програмування NUCLEO

Віддалена лабораторія створена для навчання та досліджень у сфері мікропроцесорного програмування з використанням плат **NUCLEO**

В рамках проекту розроблено спеціальну периферійну плату, яка встановлюється на роз'єми **CN11** і **CN12** плати NUCLEO. Ця плата дозволяє студентам та інженерам виконувати різноманітні практичні завдання з обробки аналогових і цифрових сигналів, візуалізації даних і створення інтерактивних пристроїв[1].

Особливості периферійної плати:

Світлодіоди (LED Indicators):

Містить набір з 8 дискретних світлодіодів, які використовуються для візуалізації стану системи або сигналізації про виконання певних функцій.

4-розрядний 7-сегментний індикатор:

Забезпечує відображення числової або символьної інформації. Керування здійснюється програмно через відповідні виходи мікроконтролера, використовуючи техніку мультиплексування.

Генерація сигналів та їх аналіз:

Analog Discovery використовується для створення аналогових та цифрових сигналів, які проходять через вбудовані **підсилювачі** та **фільтри**.

Аналогові сигнали: Можна створювати різноманітні аналогові сигнали, такі як синусоїди, прямокутні, трикутні та інші форми хвиль. Це дозволяє моделювати реальні сигнали, що зустрічаються в електроніці.

Цифрові сигнали: Генерація логічних рівнів (0 і 1) для тестування цифрових схем.

Мультиплексори: Використовуються для комутації вхідних і вихідних сигналів (як аналогових, так і цифрових), дозволяючи оптимізувати керування аналоговими та цифровими сигналами[2].

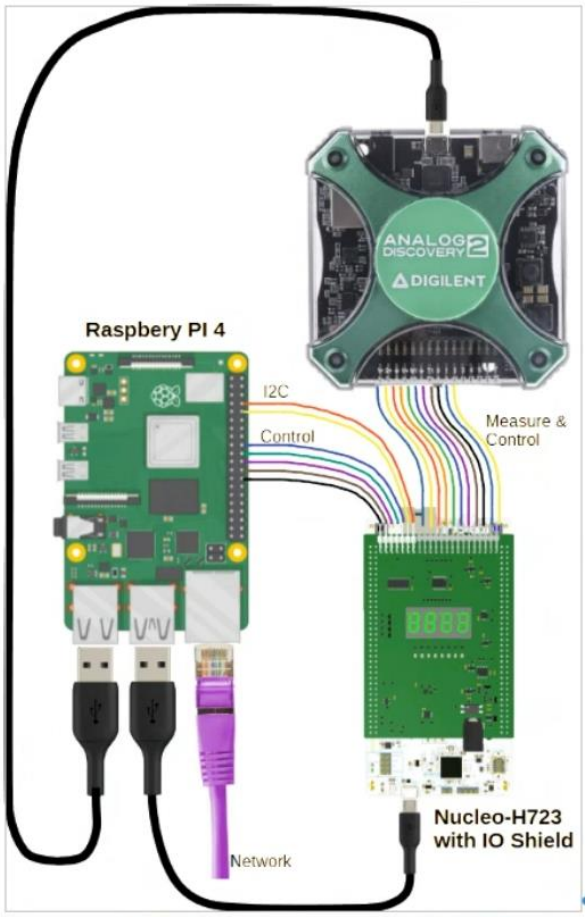


Рисунок 1 – Схематичне підключення плати Nucleo-H723 з платою розширення до Raspbery PI 4 та Analog Discovery

Основний принцип роботи:

Програмування MCU: Користувач може завантажити прошивку через веб-інтерфейс, яка автоматично застосовується до обладнання.

Управління сигналами: Генерація та вимірювання сигналів із можливістю конфігурації їхніх параметрів (частота, амплітуда, форма сигналу).

Моніторинг: Веб камера показує реакцію обладнання(є можливість виводити інформацію на **4-розрядний 7-сегментний індикатор** та використовувати 8 дискретних світлодіодів) в реальному часі.

Емуляція кнопок: Для введення цифрових сигналів використовуються віртуальні елементи (кнопки, перемикачі).

Список використаних джерел

1. Документація на плати NUCLEO (STM32 Nucleo-H723) | User Manual for STM32 Nucleo-64 Development Board | STMicroelectronics. HOME | Technical Documentation for Development Boards. STMicroelectronics: веб-сайт. URL:https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32h723zg.pdf

2. Multiplexers Operation | Principles and Applications of Multiplexers | Electronics Tutorials. HOME | Comprehensive Guides on Digital Electronics. Electronics Tutorials: веб-сайт. URL:https://www.electronics-tutorials.ws/combination/comb_2.html

[1] Melnikov S.S., 4th year bachelor degree student
Scientific advisor: [1,2] Pakhaliuk B.P., PhD
[1] Chernihiv Polytechnic National University, Chernihiv, Ukraine, sergeysergeevi4m@gmail.com
[2] Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia, bohdan.pakhaliuk@taltech.ee

DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED PREMISES SECURITY SYSTEM BASED ON ESP32 WITH SUPPORT FOR MOTION, GAS AND ACCESS SENSORS

At this stage of society's development, security and automation are an integral part of both the private sector and business. The use of such systems is not just an attempt to follow trends, but an opportunity to ensure peace of mind and confidence in security.

The modern market offers a wide range of different systems and mechanisms for achieving the desired level of security and controlling access and the surrounding space. In this work, solution to this issue is addressed by the development of modern security system with utilization of ESP32 microcontroller. This microcontroller has built-in Wi-Fi, Bluetooth, has low power consumption, and an affordable price. In addition, it has a fairly high level of basic security, including WFA, WPA/WPA2 and WAPI protection. This microcontroller supports a wide range of programming languages, which makes it more convenient to use. Using the Wokwi environment the model of the security system was developed where MicroPython scripting language was used to perform communication between variety of sensors [1],[2]. The system combines several hardware components to provide multifunctional operation:

1. ESP32 is a microcontroller that is the central unit of the system.
2. Motion sensors - sensors that respond to the presence of movement in the surveillance area.
3. Buzzer - used for sound alerts.
4. Keypad - a device for entering control codes.
5. OLED screen - for displaying information from the device.

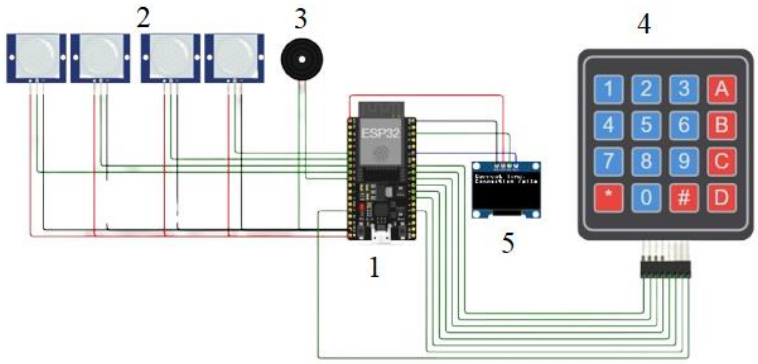


Fig. 1 – Diagram of the integrated security system.

In conclusion, the developed integrated premises security system based on the ESP32 microcontroller effectively combines affordability, functionality, and ease of use.

References

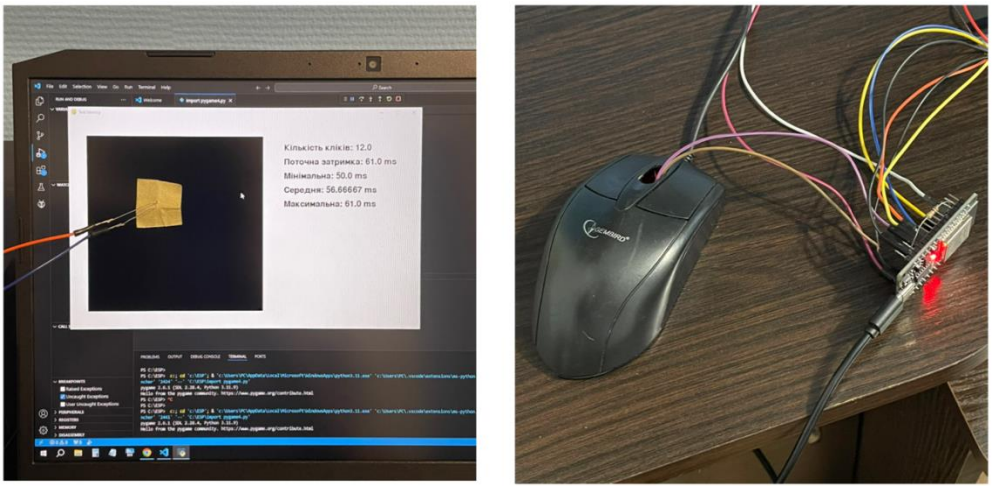
1. V. M. Ionescu and F. M. Enescu, "Investigating the performance of MicroPython and C on ESP32 and STM32 microcontrollers," 2020 IEEE 26th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME), Pitesti, Romania, 2020, pp. 234-237, doi: 10.1109/SIITME50350.2020.9292199.

2. M. Khamphroo, N. Kwankeo, K. Kaemarungsi and K. Fukawa, "Integrating MicroPython-based educational mobile robot with wireless network," 2017 9th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE), Phuket, Thailand, 2017, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICITEED.2017.8250449.

[1] Zavodovskiy B.S., 4th year bachelor degree student
Scientific advisor: [1,2] Pakhaliuk B.P., PhD
[1] Chernihiv Polytechnic National University, Chernihiv, Ukraine, bogdanzavodovskiy@gmail.com
[2] Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia, bohdan.pakhaliuk@taltech.ee

THE INVESTIGATION OF PERSONAL COMPUTER POINTING DEVICE TIME DELAYS UNDER VARIATION OF PROCESSOR LOAD AND MONITOR REFRESH RATE

The developed experimental set of delay measurement (Fig. 1 and Fig. 2) works in a way so that when the mouse key is being pressed, the signal is transmitted to the ESP32 (where program developed in MicroPython [1], [2] is being used) and the PC, the timer starts and when the light level on the sensor attached to the personal PC screen changes to a certain level of illumination, the timer stops. Then the obtained delay is being displayed on the oled display and transmitted to the PC via usb-uart.



a) b)

Fig. 1 – The developed experimental set: a) Screen with light sensor; b) Pointing device with switch and measurement unit

The last diagram (Fig.3) shows that up to 100Hz display refresh rate, the best latency performance will be at 99% CPU load, if the display refresh rate is higher than 100Hz, the best performance will be at 12% CPU load.

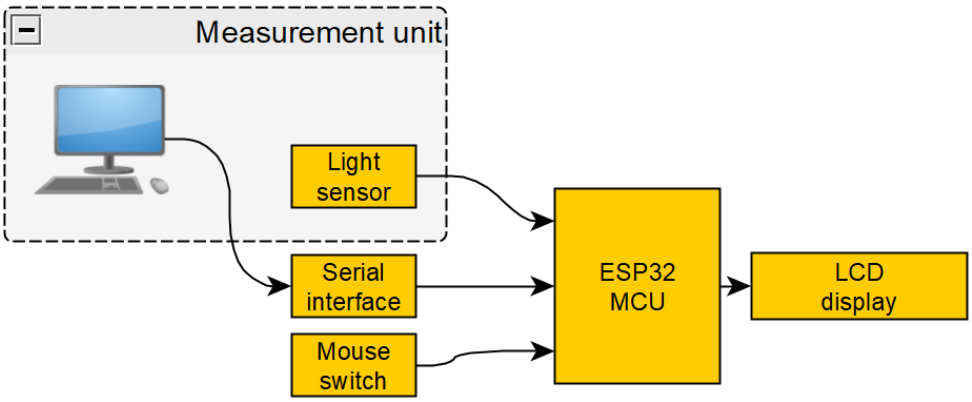


Fig. 2 – Functional diagram of the experimantal set.

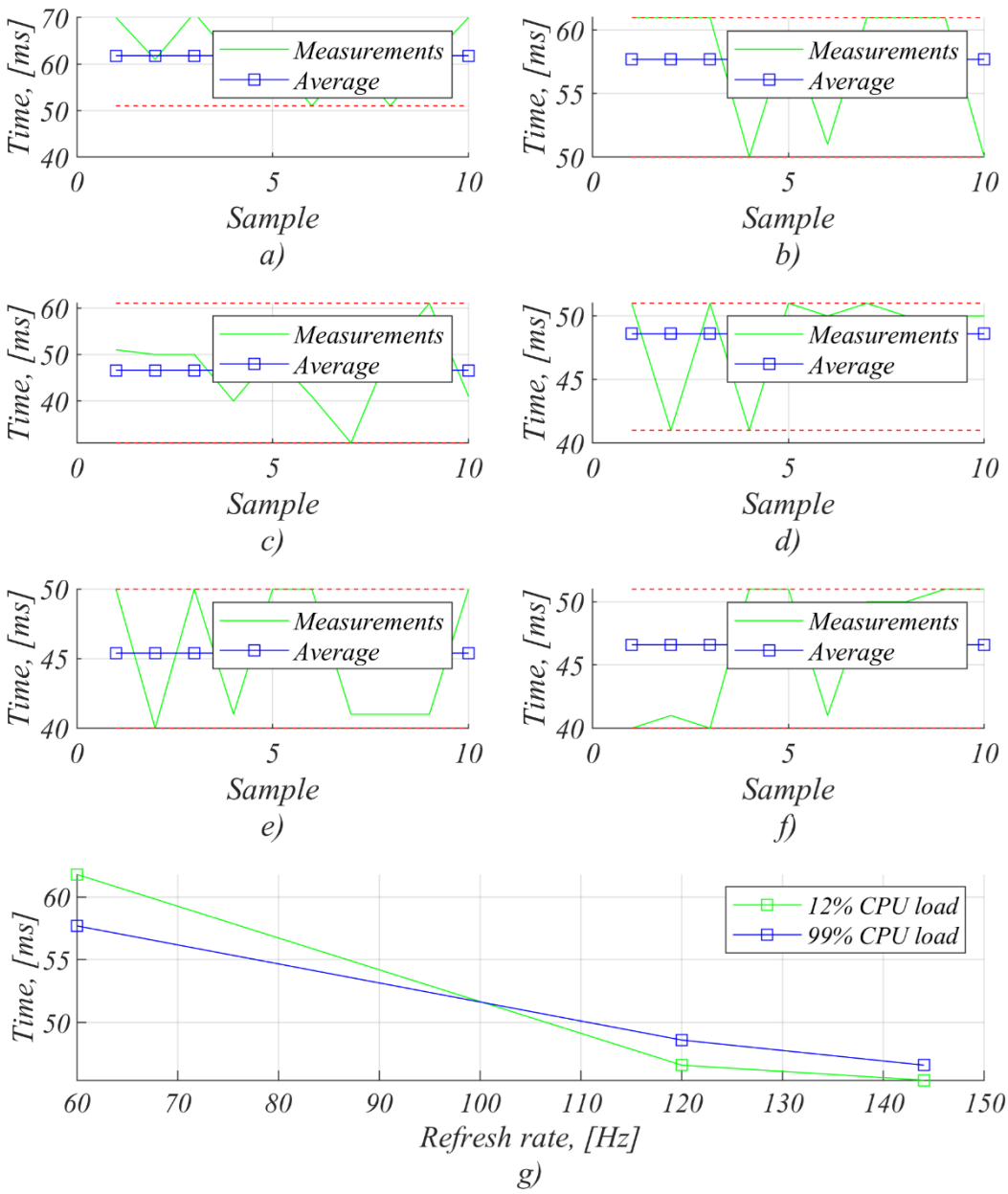


Fig. 3 – a) CPU Load 12% Refresh rate 60Hz; b) CPU Load 99% Refresh rate 60Hz; c) CPU Load 12% Refresh rate 120Hz; d) CPU Load 99% Refresh rate 120Hz; e) CPU Load 12% Refresh rate 144Hz; f) CPU Load 99% Refresh rate 144Hz;

References

1. V. M. Ionescu and F. M. Enescu, "Investigating the performance of MicroPython and C on ESP32 and STM32 microcontrollers," 2020 IEEE 26th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME), Pitesti, Romania, 2020, pp. 234-237, doi: 10.1109/SIITME50350.2020.9292199.

2. M. Khamphroo, N. Kwankeo, K. Kaemarungsi and K. Fukawa, "Integrating MicroPython-based educational mobile robot with wireless network," 2017 9th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE), Phuket, Thailand, 2017, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICITEED.2017.8250449.

Підсекція 5: Прикладна механіка та машинобудування

Тукун Р.О., ЗВО, гр. МАТ-241
Національний університет "Чернігівська політехніка", tukun99.1999@gmail.com
Науковий керівник: Пасов Г.В., к. т. н., доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", genapasov@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Вивчення інтенсивності руху надає ключові дані для розробки ефективної транспортної політики та інфраструктурного планування [1]. Ці дані дозволяють інженерам і міським планувальникам приймати обґрунтовані рішення щодо модернізації дорожніх мереж, розширення доріг і введення нових транспортних маршрутів. Наприклад, регулярний моніторинг дозволяє своєчасно реагувати на зміну навантаження на дороги, забезпечуючи комфортні та безпечні умови для водіїв та пішоходів.

Визначення інтенсивності руху можливе за допомогою різних методів: використання дорожніх датчиків, відеоаналітики та статистичних опитувань. Застосування сенсорів та камер для моніторингу в режимі реального часу дозволяє отримати точні дані щодо поточного навантаження на дороги [2]. Крім того, статистичні методи дозволяють прогнозувати інтенсивність руху, враховуючи пікові години, дні тижня та сезонні зміни. Комбінація цих методів підвищує надійність отриманих результатів та зменшує похибки в оцінці транспортних потоків.

Зростаючі транспортні потоки є серйозним фактором зношення дорожнього покриття та збільшення забруднення навколишнього середовища [3]. Часте використання доріг великими транспортними засобами призводить до утворення вибоїн та руйнування асфальтного покриття, що потребує регулярних ремонтів і підвищує витрати на утримання доріг. Дослідження також показують, що збільшення інтенсивності руху веде до викидів парникових газів і підвищення рівня шуму, що негативно впливає на якість повітря та здоров'я мешканців міських районів.

Використання математичних моделей і технологій штучного інтелекту (ШІ) дозволяє прогнозувати транспортний потік з високою точністю [4]. Впровадження ШІ у сфері транспортного планування забезпечує створення гнучких моделей, які адаптуються до змін у поточних даних і дозволяють регулювати рух в режимі реального часу.

Підвищення інтенсивності руху значно впливає на рівень безпеки дорожнього руху. зростання інтенсивності руху без належних заходів призводить до збільшення кількості ДТП [5]. Системи інтелектуального управління, такі як адаптивні світлофори або зони з обмеженням швидкості, допомагають значно знизити ризики. Позитивний ефект досягається через інтеграцію таких технологій з дорожньою інфраструктурою.

Перелік посилань

1. Семченко Н. О., Решетніков Є. Б., «Дослідження параметрів руху груп транспортних засобів на вулично-дорожній мережі міст,» Комунальне господарство міст, № 7(146), с. 12-19. 2018. https://doi.org/10.33042/2522-1809-2018-7-146-12-19.

2. Меркулов Є.О. Проєктування доріг і мереж пасажирського транспорту в містах – М.: Стройіздат, 1980. – 496 с.

4. Аулін В. В., Гриньків А. В., Головатий А. О. [та ін.] Методологічні основи проектування та функціонування інтелектуальних транспортних і виробничих систем: монографія. Кропивницький: Лисенко В. Ф., 2020. 428 с.

5. Статистика. Офіційний сайт патрульної поліції України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://patrol.police.gov.ua/statystyka/.

Галенко Д.А. ЗВО, МАТ-241
Національний університет "Чернігівська політехніка", den.galenko03@gmail.com
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", genapasov@gmail.com

АНАЛІЗ АКТИВНОЇ ТА ПАСИВНОЇ БЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Сучасний розвиток технологій в автомобільній галузі, зокрема швидке поширення електромобілів, ставить перед інженерами та науковцями нові виклики в забезпеченні безпеки пасажирів і водіїв. Електромобілі мають суттєві конструктивні відмінності від традиційних транспортних засобів із двигунами внутрішнього згоряння, що впливає як на активні, так і на пасивні системи безпеки. Наприклад, відсутність двигуна в передній частині автомобіля, велика маса акумуляторної батареї та специфіка електричної системи живлення створюють нові ризики під час аварій, а також підвищують вимоги до конструкції кузова, систем утримання та захисту.

Аналіз аспектів активної та пасивної безпеки електромобілів є важливим для визначення ключових напрямів підвищення рівня захищеності учасників дорожнього руху. Активна безпека, яка включає системи попередження та уникнення аварій, є важливою складовою для зменшення кількості ДТП за участі електромобілів. У свою чергу, пасивна безпека, що полягає у мінімізації наслідків під час зіткнень, потребує адаптації та вдосконалення з урахуванням нових конструктивних особливостей.

Метою даної роботи є детальний аналіз та порівняння систем активної та пасивної безпеки, що використовуються в сучасних електромобілях, а також оцінка їх ефективності для забезпечення високого рівня захисту пасажирів.

Особливості конструкції активної та пасивної безпеки електромобіля

Особливості конструкції систем активної та пасивної безпеки електромобілів мають низку специфічних характеристик, зумовлених конструктивними відмінностями цього типу транспорту.

Активна безпека: електромобілів включає інноваційні системи, такі як автоматичне екстрене гальмування, контроль сліпих зон, адаптивний круїз-контроль та системи підтримки смуги руху. Завдяки більш швидкій реакції електричної системи та інтеграції з датчиками, камерами й радарами, електромобілі можуть забезпечити миттєвий відгук на зміну дорожньої ситуації, що знижує ймовірність аварій [1].

Пасивна безпека: електромобілів також має особливості, обумовлені відсутністю двигуна внутрішнього згоряння. Це відкриває можливість для оптимізації передньої частини конструкції, але водночас створює потребу в посиленій захисті акумуляторної батареї, яка має великий обсяг і вагу та розміщена в нижній частині авто. Додаткові захисні каркаси, зони деформації й покращені матеріали використовуються для захисту пасажирів під час зіткнень та мінімізації ризику займання акумулятора.

Таким чином, системи активної та пасивної безпеки електромобілів мають адаптовану конструкцію, яка забезпечує високий рівень захищеності, але потребує подальшого вдосконалення з урахуванням особливостей електричних транспортних засобів.

Вплив конструкції акумуляторної батареї на пасивну безпеку електромобілів

Акумуляторна батарея є одним із найважливіших і водночас найвразливіших елементів конструкції електромобіля. Її велика маса, розташування в нижній частині кузова та

потенційна небезпека займання під час аварій впливають на розробку систем пасивної безпеки. Цей підпункт аналізує особливості захисту акумулятора, зокрема застосування спеціальних каркасів, додаткових зон деформації навколо батареї та термостійких матеріалів для запобігання ризику загоряння, а також вплив розміщення батареї на стабільність автомобіля і його поведінку під час зіткнень [2].

Вплив конструкції акумуляторної батареї на активну безпеку електромобілів

Конструкція акумуляторної батареї електромобіля не лише визначає запас ходу та енергоефективність, а й відіграє значну роль в активних системах безпеки. Розташування акумулятора в нижній частині автомобіля сприяє зниженню центру ваги, що підвищує стійкість автомобіля на дорозі та покращує його керованість, особливо на поворотах та під час різких маневрів. Це знижує ризик перекидання, підвищуючи безпеку при екстрених маневрах.

Крім того, інтеграція акумуляторної системи з електронними системами керування дозволяє швидко контролювати розподіл енергії для таких функцій, як адаптивний круїз-контроль, електронна система стабілізації (ESP) та система попередження зіткнень. Акумулятор забезпечує безперебійну роботу цих систем, навіть у критичних ситуаціях, що робить електромобілі більш безпечними та прогнозованими на дорозі [1].

Майбутнє безпеки електромобілів

З розвитком технологій, майбутнє безпеки електромобілів стає більш інтегрованим та технологічно орієнтованим. Очікується, що активні системи безпеки електромобілів будуть ще більше покладатися на штучний інтелект і технології самонавчання, що дозволить транспортним засобам передбачати та запобігати потенційно небезпечним ситуаціям. Автономні системи водіння, які активно розвиваються, матимуть змогу повністю контролювати автомобіль у складних умовах, знижуючи роль людського фактора та помилок.

На рівні пасивної безпеки значний прогрес можливий завдяки використанню нових легких і надміцних матеріалів, які не лише підвищують захист пасажирів, але й мінімізують загрозу займання акумулятора. Вдосконалення конструкцій акумуляторних батарей також дозволить знизити ризик термічного розгону (thermal runaway) і підвищити термостійкість, що важливо для уникнення пожежі при серйозних зіткненнях.

У майбутньому електромобілі також будуть оснащені більш просунутими засобами комунікації з іншими транспортними засобами та інфраструктурою (V2X – vehicle-to-everything), що дозволить їм отримувати інформацію про ситуації на дорозі в режимі реального часу і завчасно реагувати на потенційні загрози [2].

Список використаних джерел

1. Як працює активна безпека в електромобілі? https://ncars.com.ua/media/iak-tse-pratsiuie-aktyvna-bezpeka-v-avtomobiliakh/

2. Електронні системи безпеки автомобіля. https://travel.24tv.ua/elektronni-sistemi-bezpeki-avtomobilya-doviryati-novini-dnya_n1437653

Зайченко А.А., ЗВО, ТМ-221
Національний університет «Чернігівська політехніка», artur0075252@gmail.com
Науковий керівник: Пасов Г.В., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», genapasov@gmail.com

ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ У ЗОНІ РІЗАННЯ (СУЧАСНІ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ)

Вимірювання температури в зоні різання є важливим аспектом для контролю та оптимізації процесів обробки матеріалів. Висока температура може негативно впливати на точність обробки, знос інструментів та якість готових виробів. Сучасні прилади для вимірювання температури в зоні різання включають термопари, інфрачервоні термометри та лазерні системи, які дозволяють отримати точні дані про температурні зміни під час обробки. Термопари це найбільш поширений та доступний метод, що використовує зміну електричної напруги в залежності від температури. Вони можуть бути розміщені безпосередньо на інструменті або в зоні різання. Основні переваги цього методу – простота конструкції та здатність працювати в агресивних умовах [1].

Інфрачервоні термометри дозволяють безконтактно вимірювати температуру на поверхні інструмента чи заготовки. Вони використовують випромінювання від об'єкта для визначення температури. Цей метод особливо корисний, коли доступ до зони різання обмежений або є ризик пошкодити інструмент [1].

Лазерні системи більш точні й високотехнологічні прилади, що використовують лазерне випромінювання для точного визначення температури в реальному часі. Вони можуть вимірювати температуру в умовах високої динаміки процесу різання, зокрема при обробці надвисокими швидкостями [1].

Перспективні технології для вимірювання температури в зоні різання включають використання мікросенсорних технологій, що дозволяють отримувати детальну інформацію про температурні зміни в мікрообластях інструменту. Завдяки їх мініатюрності та чутливості, мікросенсори здатні точно вимірювати температури на рівні окремих точок, що дозволяє отримувати дуже детальну картину температурного розподілу в зоні різання, [2]. Це важливо для контролю якості обробки і довговічності інструментів. Завдяки своїй мікроскопічній розмірності та спеціальним матеріалам, з яких вони виготовляються (наприклад, п'єзоелектричні або мемристорні матеріали), такі сенсори можуть працювати в дуже агресивних умовах, де традиційні прилади можуть вийти з ладу. Мікросенсори можуть бути частиною складних автоматизованих систем, які включають роботизовані маніпулятори, штучний інтелект для аналізу даних і управління процесами різання в реальному часі. Наприклад: створення замкнутих циклів зворотного зв'язку, де температура в реальному часі контролюється і, за необхідності, коригується, наприклад, при зміні режимів обробки або охолодження, [3]. Спрощена схема контуру зворотного зв`язку зображена на рисунку 1.

Системи з використанням оптичних волокон також є перспективними для вимірювання температури в зоні різання, бо вони дозволяють вимірювати температуру без фізичного контакту з об'єктом. Це особливо важливо в умовах високих температур або агресивних середовищ. Завдяки їхній здатності передавати сигнали на великі відстані з мінімальними втратами, оптичні системи забезпечують високу точність і швидкість вимірювання температури в реальному часі. Також оптичні волокна не піддаються впливу електричних або магнітних полів, що робить їх ідеальними для роботи в умовах, де це може бути проблемою.

Був проведений дослід, де зонд датчика вставляється в глухий отвір у ріжучій пластині. Потім зонд з'єднується з ближнім інфрачервоним (NIR) спектрометром через оптоволоконний кабель. Нарешті, спектрометр підключається до комп'ютера через USB для запису значень під час процесу різання.

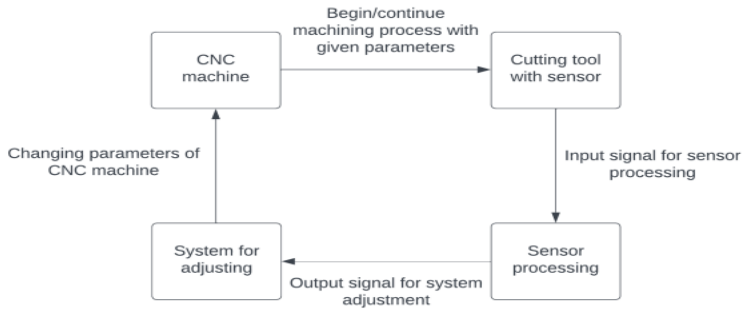


Рисунок 1 – Спрощена схема контуру зворотного зв'язку, [4]

Датчик працює, використовуючи теплове випромінювання, яке вловлює зонд датчика з високою пропускною здатністю. Це випромінювання передається до оптоволоконного кабелю, який аналізує спектр і забезпечує точні дані для вимірювання температури, [4]. Схема цього налаштування зображена на рисунку 2 [4].

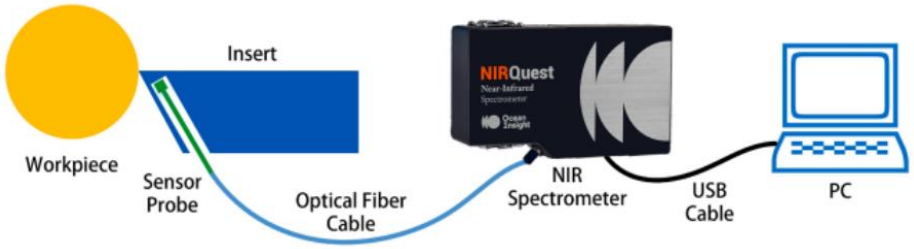


Рисунок 2 – Налаштування оптоволокна для вимірювання температури, [4]

Результати досліду показали, що відносна похибка оптичних волокон стабілізується на рівні менше ніж 0,5% при температурах вище 250°C. Це свідчить про високу точність у вимірюванні температури. Було проведено випробування на обточуванні залізничних колісних пар для перевірки сумісності з промисловими машинами. У цих тестах використовувалися більші сили і подачі, що створювало додаткові виклики для сенсорів. Результати показали, що оптичні волокна можна ефективно використовувати і в таких умовах. Крім того, тести виявили хороші показники моніторингу зношування інструменту. Сенсор працював протягом усього терміну служби інструменту і продемонстрував точність 97,3%, що підтверджує його стабільність, [4].

У майбутньому розвиток таких приладів сприятиме більш точному моніторингу температурних режимів під час обробки, що дозволить покращити якість продукції, збільшити довговічність інструментів і забезпечити більш ефективний контроль за процесом різання.

Перелік посилань

1. Теплові явища при обробці матеріалів різанням: навч. посіб./ В.С. Антонюк, С. Ан. Клименко, С.А. Клименко – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 156 с. – Бібліогр.: с 149-155.-300 пр.

2. Real-Time Cutting Temperature Measurement in Turning of AISI 1045 Steel through an Embedded Thermocouple—A Comparative Study with Infrared Thermography [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.mdpi.com/2504-4494/7/1/50

3. What's more from Microsensors? A Market overview, Types of Microsensors and the future trends. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.rvmagnetics.com/what-s-more-from-microsensors-a-market-overview-types-of-microsensors-and-the-future-trends-128

4. Embedded sensors in cutting tools, a state of art review [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/177172/Wuoti_Onni_thesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Новік В.С., ЗВО, МАТ-241
Національний університет "Чернігівська політехніка", gokfutt@gmail.com
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", genapasov@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОГО ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РУХОМОГО СКЛАДУ АТП

Ефективне управління автотранспортними підприємствами (АТП) передбачає раціональне використання ресурсів, забезпечення безперебійної роботи транспорту та зниження витрат. Одним із важливих факторів у цій сфері є вибір терміну експлуатації рухомого складу. Відповідність цього терміну технічним, економічним і екологічним вимогам визначає рівень ефективності підприємства [1]. Сучасні вимоги до транспорту включають не тільки мінімізацію витрат, але й забезпечення високих екологічних стандартів. Наприклад, використання екологічно чистих технологій, таких як електротранспорт, дозволяє зменшити викиди CO2 на 40–50%, що є ключовим чинником у рамках міжнародних стандартів ISO 15686 [3].

Вибір раціонального терміну експлуатації рухомого складу автотранспортного підприємства (АТП) є ключовим фактором, що впливає на ефективність його діяльності. Основні аспекти, які слід враховувати при визначенні оптимального терміну експлуатації, включають:

- технічний стан транспортних засобів;
- економічні показники;
- нормативні вимоги та стандарти безпеки;
- технологічні оновлення;
- умови експлуатації**:**

Проблематика. Вибір раціонального терміну експлуатації транспорту є складним завданням через взаємозалежність наступних факторів:

1. Технічне старіння: Регулярне зношування вузлів транспорту, таких як двигун та коробка передач, зменшує його експлуатаційні показники. Дослідження [2] показують, що після 7–10 років експлуатації витрати на ремонт зростають на 20–30%.

2. Моральне старіння: Старі моделі транспорту часто не відповідають сучасним вимогам до безпеки і екологічності. Наприклад, у дослідженні [4] зазначено, що зростання конкуренції вимагає використання транспорту з інноваційними технологіями, такими як адаптивні системи керування.

3. Економічні витрати: Підтримка застарілого обладнання може бути економічно недоцільною. Згідно з . екологічними аспектами експлуатації транспорту [5], транспорт, який перевищив 12 років, вимагає витрат на ремонт, що становлять до 50% його ринкової вартості.

4. Екологічні наслідки: За даними [6], старі транспортні засоби відповідають за 70% викидів твердих часток і CO2 у містах.

Для вирішення проблеми вибору терміну експлуатації транспорту пропонуються такі варіанти:

1. Подовження терміну експлуатації через модернізацію:

- використання сучасних систем моніторингу та діагностики дозволяє виявляти потенційні несправності на ранніх етапах [7];
- застосування ремонтних технологій з інноваційними матеріалами може знизити знос на 15% [2].

2. Скорочення терміну експлуатації через оновлення автопарку:

- використання нових фінансових інструментів, таких як лізинг, дозволяє оновлювати парк без великих капіталовкладень [8];
- інвестиції в електротранспорт скорочують експлуатаційні витрати на 30% [9].

3. Комбіновані підходи:

- використання аналізу життєвого циклу транспорту (LCCA) для оцінки довгострокової економічної вигоди [6].

- впровадження телеметричних систем для оптимізації маршрутів та ефективності роботи.

4. Впровадження системи моніторингу стану рухомого складу. Це дозволяє оптимально планувати ремонтні роботи.

5.Аналіз економічної ефективності. Порівняння витрат на ремонт та експлуатацію старого транспорту з витратами на придбання нового.

6. Дотримання сучасних стандартів безпеки та екологічності. Забезпечення відповідності нормативним вимогам для уникнення штрафів та збільшення конкурентоспроможності.

Рекомендації: регулярний моніторинг технічного стану (впровадження системи постійного контролю за станом транспортних засобів дозволяє вчасно виявляти проблеми та приймати обґрунтовані рішення щодо їх експлуатації; економічний аналіз (проведення регулярного аналізу витрат на експлуатацію та обслуговування допомагає визначити економічно доцільний термін служби транспортних засобів); дотримання нормативних вимог (постійне оновлення знань про чинні стандарти та нормативи забезпечує відповідність рухомого складу сучасним вимогам безпеки та екологічності).

Оптимальним варіантом є системний підхід, який включає:

- використання аналітичних моделей для оцінки ефективності транспорту, таких як методи прогнозування витрат [2];

- впровадження електричного та гібридного транспорту, що мають значно менші витрати на обслуговування [9];

- застосування телеметричних технологій, які дозволяють оптимізувати навантаження на транспорт і знизити витрати пального на 15% [7].

Систематичне оновлення транспорту з урахуванням довгострокових планів розвитку дозволяє мінімізувати витрати та максимізувати ефективність.Раціональний вибір терміну експлуатації транспорту є багатофакторним завданням, яке вимагає врахування технічних, економічних і екологічних аспектів.

Використання сучасних методів управління, таких як аналіз життєвого циклу, та інвестиції в інноваційні технології є ключем до підвищення ефективності автотранспортних підприємств. Додаткові дослідження у сфері екологічного транспорту дозволять створити оптимальні моделі для майбутнього розвитку.

Перелік посилань

1. Соломаха В. Г. Економічне обґрунтування терміну експлуатації рухомого складу. – К.: НАН України, 2018. – С. 45-67.

2. Коваленко О. П. Моделі прогнозування зносу автотранспорту. – Харків: ХНАДУ, 2017. – С. 89-112.

3. ISO 15686: Життєвий цикл техніки. – Міжнародна організація стандартизації, 2016. – С. 21-34.

4. Бондаренко С. І. Зелений транспорт в АТП. – Львів: ЛНУ, 2019. – С. 12-28.

5. Гриценко Л. С. Екологічні аспекти експлуатації транспорту. – Київ: КНТЕУ, 2020. – С. 55-73.

6. Smith J. Life Cycle Cost Analysis in Transport Systems. – London: Springer, 2019. – С. 101-130.

7. Environmental Protection Agency. Sustainable Transport Strategies. – Washington: EPA, 2020. – С. 15-39.

8. Захарченко П. В. Фінансові механізми оновлення транспорту. – Дніпро: ДНУ, 2021. – С. 67-83.

9. Tesla Motors. Advantages of Electric Vehicles. – Palo Alto: Tesla, 2020. – С. 10-20

Душин О.О., ЗВО, МБ-221
Національний університет "Чернігівська політехніка", olegdusin237@gmail.com
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", genapasov@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАРОСТОУТВОРЕННЯ НА ЯКІСТЬ ОБРОБЛЕНОЇ ПОВЕРХНІ

В будь-якій справі можна стикнутися з явищами різного характеру які позитивно, негативно чи нейтрально впливають на процес роботи так і на результат. У різанні металів гарантовано доведеться мати справу з наростоутворенням (рисунок 1), як негативною стороною. Тема цієї тези не стосується утворення цього явища тому одразу переходимо до питання: а як саме воно впливає на якість обробленої поверхні і як цьому протидіяти?

Різке збільшення шорсткості поверхні: наріст на інструменті починає різати метал замість самого інструменту; надриви і борозни утворюється на поверхні різання і обробленій поверхні по причині періодичного руйнування вершини наросту, зв'язаної зі зрізуваним шаром; періодичні зміни сили різання оскільки змінюється фактичний передній кут інструмента які причиняє збільшення наросту, його руйнування, вимушені коливання [1].

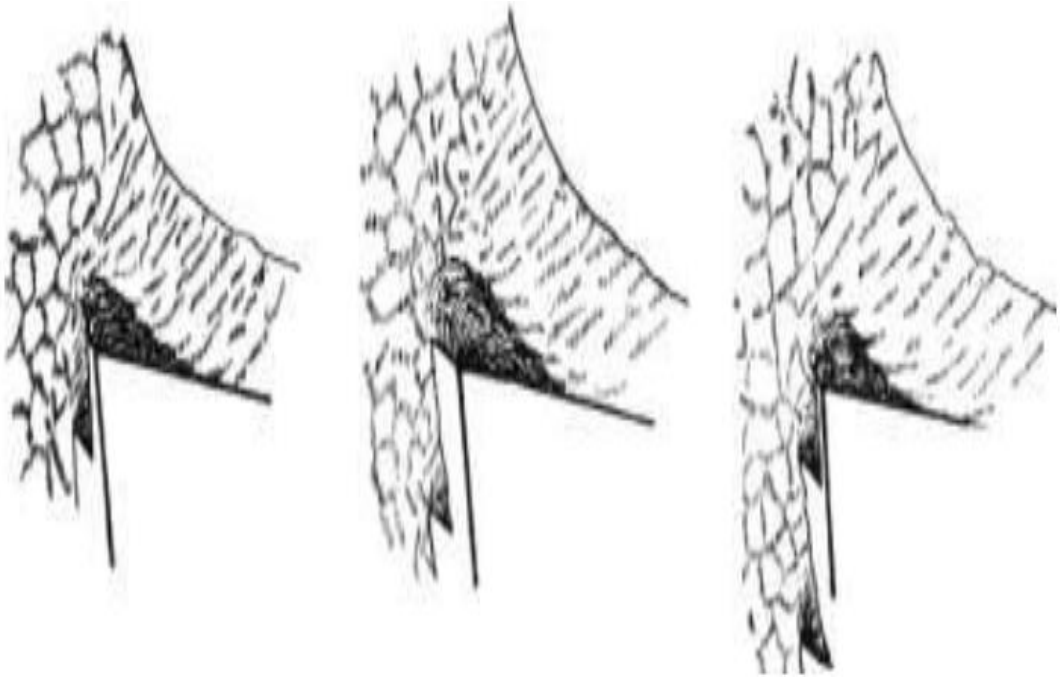


Рис. 1 – Схема утворення шорсткості поверхні внаслідок зривів наросту [1]

Виявлено до яких небажаних результатів може привести нарост, тепер потрібно поговорити про методи протидії наростоутворення. Щоб усунути це явище потрібно вдатися до таких методів:

Оптимізація режимів різання, (працювати у такій зоні швидкостей, коли наріст не утворюється, наприклад, у зоні дуже низьких швидкостей різання. Однак це спричиняє зниження продуктивності оброблення. Тому вигідніше працювати у зоні високих швидкостей, коли утворений наріст не затримується на лезі інструмента) [1].

Змінити фізико-хімічні властивості поверхневого шару контактних ділянок інструмента за рахунок нанесення тонкоплівкових покриттів або мікролегування [1], (Комбіновані покриття, такі як TiAlN із DLC (diamond-like carbon), забезпечують зменшення тертя, поліпшують якість обробленої поверхні та збільшують термін служби інструмента. [3]).

Збільшувати передній кут леза γ, (наприклад, при γ = 45° наріст майже не утворюється) [1].

Застосування мастильно - оходжувального середовища (МОР), (знижують температуру і зменшують прилипання) [2].

Введенням у зону різання високочастотних коливань, (забезпечує стабільне відокремлення матеріалу завдяки коливанням високої частоти, що мінімізують тертя і адгезію, знижуючи ризик утворення наростів на ріжучій кромці) [4].

Зменшування пластичності оброблюваного матеріалу за рахунок застосування спеціального термічного оброблення або використовувати сталі із присадками. Наприклад, застосування автоматної сталі зі зниженим вмістом марганцю і підвищеним вмістом сірки, а також нормалізація оброблюваних сталей дають можливість зменшити шорсткість обробленої поверхні [2].

Лазерна обробка поверхні дозволяє видаляти нарости, очищати їх, а також створювати текстуровані покриття, які зменшують адгезію та спрощують подальшу обробку. Це досягається завдяки впливу високоінтенсивного лазерного променя, який дозволяє здійснювати локалізовані термічні зміни матеріалу. Лазерне опромінення не лише видаляє нарости, але й регулює фізичні властивості оброблюваної поверхні, створюючи мікроструктури, які сприяють зменшенню повторного утворення наростів [5], [6].

Для використання інструментів із внутрішнім каналом подачі охолоджувальної рідини, які допомагають зменшити тепловиділення, покращити якість обробки та знизити ризик наростоутворення, існують різні технології. Наприклад, система подачі охолоджувальної рідини через шпиндель (Through-Spindle Coolant, TSC) забезпечує ефективну подачу мастильно-охолоджувальної рідини безпосередньо до робочої зони інструмента, а не лише на поверхню, як в традиційних системах охолодження. Це дозволяє зменшити теплові навантаження на інструмент, знижує ризик утворення наростів та підвищує якість обробки. Система TSC також сприяє збільшенню продуктивності та точності обробки [7].

Перелік посилань

1. Мазур М.П. Основи теорії різання матеріалів [Текст]/ М.П. Мазур. – 2-ге вид. – [Б. м.] : «Новий світ – 2000, 2012. – 128–129 с.

2. Мазур М.П. Основи теорії різання матеріалів [Текст]/ М.П. Мазур. – 2-ге вид. – [Б. м.] : «Новий світ – 2000, 2012. – 286 с.

3. Mechanics and Cutting Performance of Multilayer Nanostructured TiAlN/TiSiN/ZrN Coatings [Електронний ресурс] / 1. October 2024 // MDPI. – Режим доступу: https://www.mdpi.com/2079-6412/14/10/1255 (дата звернення: 03.12.2024).

4. Ультразвукова обробка [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу: http://surl.li/efbnei (дата звернення: 03.12.2024)

5. ЛАЗЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ – ТЕХНОЛОГІЇ XXI ст [Електронний ресурс] // Видавництво Львівської політехніки. – Режим доступу: https://vlp.com.ua/files/200001_peredmova.pdf (дата звернення: 09.12.2024).

6. Поверхнева лазерна обробка [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу: http://surl.li/cailxn (дата звернення: 09.12.2024).

7. Through-Spindle Coolant [Електронний ресурс] // HAAS AUTOMATION. – Режим доступу: https://www.haascnc.com/uk/reference-container/Technical-Details/Options/Chip-and-Coolant_Management/through-spindle-coolant.html (дата звернення: 09.12.2024).

Кононевич Д.С., здобувач вищої освіти, гр.МАТ-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», dagd614@gmail.com
Науковий керівник: Кальченко В.І., д.т.н., професор,
Кужельний Я.В., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка» kyzhelnuyitm@stu.cn.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ ГОЛОВКИ БЛОКУ ЦИЛІНДРІВ

Головка блоку циліндрів (ГБЦ) є однією з найважливіших деталей двигуна внутрішнього згоряння, яка забезпечує герметичність та розподіл потоків газів. В умовах тривалої експлуатації ГБЦ піддається значним навантаженням, що призводить до зносу, деформацій і тріщин. Застосування технологій відновлення замість заміни деталей дозволяє знизити витрати на ремонт та покращити екологічність процесу.

Метою дослідження технологічного процесу відновлення є аналіз методів відновлення та огляд можливих способів удосконалення процесу відновлення.

Процес відновлення ГБЦ має наступну послідовність:

1. Дефектацію головки блоку циліндрів з використанням ультразвукової дефектоскопії та візуального контролю.
2. Виконання розрахунків з оцінки впливу теплових і механічних навантажень.
3. Застосування методів механічної обробки (шліфування та хонінгування) для виправлення геометричних параметрів.
4. Використання наплавлення для ліквідації дефектів матеріалу та підвищення стійкості до зносу.

В таблиці 1 наведені основні етапи процесу відновлення.

Таблиця 1 – Основні етапи процесу відновлення

Етапи процесу	Мета	Результат
Очищення поверхні	Видалення забруднень	Підготовка до подальшої обробки
Дефектація деталі	Виявлення тріщин, деформацій та зносу	Оцінка необхідного обсягу робіт
Ремонт дефектів	Усунення тріщин (зварювання, наплавлення)	Відновлення цілісності матеріалу
Механічна обробка	Виправлення геометрії поверхонь	Забезпечення точного прилягання деталей
Контроль якості	Перевірка герметичності та параметрів	Гарантія надійності відновленої деталі

Для удосконалення технологічного процесу відновлення головки блоку циліндрів можна використовувати наступні способи:

1. Використовувати оптимальні параметри механічної обробки для забезпечення точності прилягання до блоку циліндрів.
2. Застосовувати технологію комбінованого ремонту, що поєднує наплавлення та обробку, яка забезпечує зниження ймовірності утворення тріщин у відновленій ГБЦ.
3. Використовувати спеціальні матеріали для наплавлення, які підвищують термостійкість деталей.

Запровадження вищерозглянутих способів у технологію відновлення ГБЦ можуть підвищити експлуатаційний ресурс та знизити витрати.

Перелік посилань

1. Сидоров А.В. Книга”Відновлення деталей двигунів.” – Київ: Техніка, 2015.
2. ДСТУ 25645:2008. “Матеріали для ремонту та відновлення деталей.”
3. Іваненко С.П.Книга”Сучасні методи відновлення поверхонь.” – Харків: Основа, 2020.

Пирог П.А., ЗВО, ММБ-231
Національний університет "Чернігівська політехніка", pavel1deim@gmail.com
Науковий керівник: Кологойда А.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", kolohoidaitm@gmail.com

МОДЕРНІЗАЦІЯ ТРУБОГИБУ ІВ3430П ІЗ ВПРОВАДЖЕННЯМ ЧПУ

На сучасному етапі розвитку промисловості особлива увага приділяється автоматизації технологічних процесів для підвищення продуктивності та точності. Одним із ключових завдань є вдосконалення процесу гнуття труб за допомогою числового програмного управління (ЧПУ). Модернізація трубогибу ІВ3430П спрямована на автоматизацію подачі, визначення початкового положення та гнуття труб із мінімізацією впливу людського фактора.

Дослідження конструкції верстата ІВ3430П виявило, що для ефективної модернізації необхідно зосередитися на вдосконаленні механізму подачі, затискного механізму та робочого ролика для гнуття. Ці ключові вузли забезпечують потенціал для інтеграції системи ЧПУ, що дозволяє суттєво підвищити продуктивність і точність виконуваних операцій. Завдяки простоті й надійності конструкції верстата створюються сприятливі умови для впровадження інноваційних технологій [1].

Проєкт модернізації включає впровадження таких технологій, як програмований логічний контролер (ПЛК) Kinco K6, оптичні датчики Omron E3Z і енкодер Omron E6B2-CWZ6C. Ці компоненти дозволяють автоматизувати процеси подачі труби, визначення початкового положення та виконання гнуття, забезпечуючи синхронізацію між усіма вузлами верстата. Розроблений алгоритм роботи системи ЧПУ мінімізує похибки і підвищує загальну точність [2].

Математичні розрахунки підтвердили, що модернізація забезпечує точність позиціонування з похибкою до 0,036°. Окрім того, розрахунок потужності приводів засвідчив їх відповідність необхідним технічним вимогам, що дозволяє уникнути надмірного енергоспоживання [3].

Економічне обґрунтування проєкту демонструє високу рентабельність. Загальна вартість модернізації оцінюється в $1970, тоді як річна економія перевищує $65,592 завдяки зниженню рівня браку та підвищенню продуктивності [4].

Запропонований проєкт створює перспективи для подальшого розвитку. Доцільно розширити функціональність верстата за рахунок автоматичної зміни інструментів, інтегрувати систему ЧПУ до цифрового виробничого середовища (MES) та впровадити прогнозуючі технології, засновані на машинному навчанні. Ці вдосконалення дозволять суттєво підвищити ефективність і конкурентоспроможність обладнання, відкриваючи нові можливості для підприємств малого та середнього бізнесу [5].

Перелік посилань

1. Видавництво Київського політехнічного інституту. Основи проектування металорізальних верстатів [Текст]. – Київ: КПІ, 2019.
2. Офіційний сайт виробника трубогибу ІВ3430П [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.stanki-zavod.com.ua.
3. Google Patents. US8479542B2: Induction Bending Apparatus and Method [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://patents.google.com/patent/US8479542B2.
4. Franklin Templeton Projects. Economic Evaluation of Machine Upgrades [Текст]. – 2023.
5. Siemens Industry. Guide to MES Integration for Automated Machines [Текст]. – 2023.

Гусарчук А. А., здобувач вищої освіти гр. МАТ-231
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Науковий керівник: Грицук І.В., д.т.н., професор,
Кужельний Я.В., к.т.н., доцент,
Національний університет «Чернігівська політехніка» **kyzhelnuyitm@stu.cn.ua**

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ МАТОЧИНИ ВЕДУЧОГО КОЛЕСА ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ

Маточина (рисунок 1) служить для встановлення колеса за допомогою підшипників на цапфі поворотного кулака або балки, що веде міст з розвантаженими півосями. Ця деталь знаходиться під постійними впливом сил тертя та тиску і на ній можуть з'являтися дефекти, котрі наведені в таблиці 1.

Для відновлення дефектів можна використовувати різні способи відновлення: вібродугове наплавлення, відновлення електролізом, хромування, залізнення. Вибір кожного способу відновлення залежить від характеру дефекту.

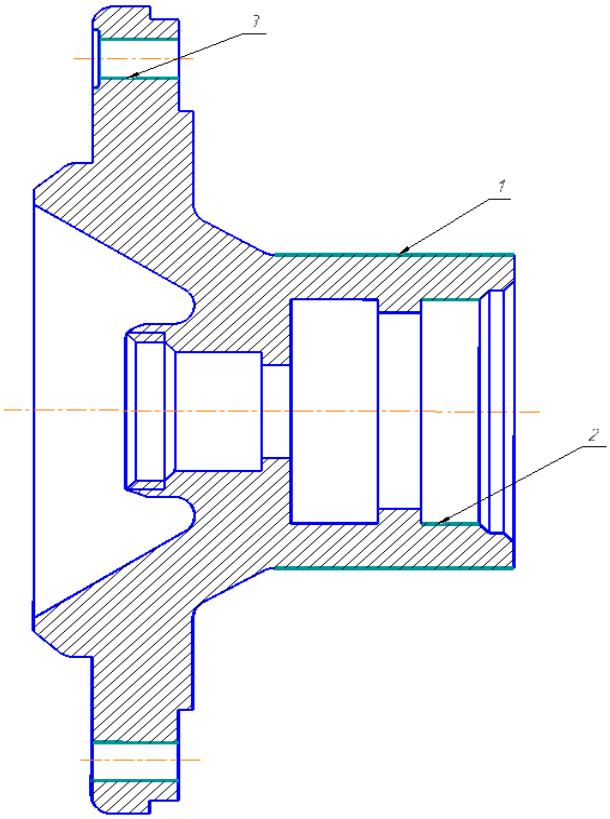


Рисунок 1 – Маточина автомобіля

Вібродугове наплавлення доцільно використовувати, коли треба міцно з'єднати дві поверхні деталі між собою. Цей спосіб є надійним, довготривалим та доступним. Відновлення електролізом загалом використовують коли треба відновити місця деталі, котрі зазнають постійного тиску. Після відновлення деталь необхідно обробити відповідно до вимог, для цього проводиться дві операції: токарна та шліфувальна. Фінальним етапом відновлення може бути залізнення або хромування. Ці процеси нададуть деталі додаткової міцності та захистять від корозії.

Таблиця 1– Карта дефектів маточини

Номер дефекту	Назва дефекту	Метод чи пристрій контролю	Розміри, мм		Висновок
			Номі-ний	Граничний	
1	Тріщина на поверхні отвору під зовнішнє кільце внутрішнього підшипника	Візуально, мікромітр	$3{,}5_{-0{,}07}$	3,54	Вібродугове наплавлення, наплавлення в CO_2
2	Зношування отвору під кільце внутрішнього підшипника	Калібр -пробка НЕ 71,99 ГОСТ 2015-84 або нутромір НИ 50-100-1 ГОСТ 868-82	$100^{-0.024}$	99,99	Відновлення електролізом
3	Знос різі М18х1,5 кл. 2	Візуально, різьбовий шагомір	$18^{+0.065}$		Вібродугове наплавлення, хромування, залізнення

Процес відновлення деталі автомобіля потребує спеціального обладнання, кваліфікованих працівників та часу на виконання операцій, проте є доцільним у випадку відсутності запчастин або коли дефект не значний і його економічніше усунути ніж купувати нову деталь.

Перелік посилань

1. Відновлення деталей автомобілів : метод. вказівки до виконання лаб. робіт для підгот. Фахівців освіт.-кваліф. рівня бакалавр за спец. 274 "Автомобільний транспорт" / уклад.: В. В. Кальченко, В. І. Венжега, Г. В. Пасов. - Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2020. - 76 с.
2. Омеличев А. Підручник з будови автомобіля. Харків: Моноліт, 2022. 288 с.
3. https://interdalnoboy.com/gruzoviki/description/peterbilt-379-4x2.html
4. https://www.machineseeker.com.ua/peterbilt-379/i-15303673

Бойко А.В., аспірант АСД 133-24
НУ "Чернігівська політехніка", 0500605013a@gmail.com
Науковий керівник: Єрошенко А.М., к.т.н.
НУ "Чернігівська політехніка", yeroshenkoam@gmail.com

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ПІДШИПНИКІВ ШПИНДЕЛЬНИХ ВУЗЛІВ МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ

Підшипники, що використовуються у шпиндельних вузлах металорізальних верстатів, мають критичне значення для забезпечення точності, швидкості та довговічності. Ці підшипники поділяються на такі основні типи [1, 3]:

Кочення:

- **Кулькові підшипники:** Включають підшипники з кутовим контактом, які широко використовуються в умовах високих швидкостей завдяки здатності ефективно витримувати радіальні та осьові навантаження. Наприклад, однорядні та дворядні підшипники з кутовим контактом.
- **Роликові підшипники:** Включають циліндричні та конічні роликові підшипники. Циліндричні роликові підшипники забезпечують високу жорсткість і вантажопідйомність, тоді як конічні мають вищу осьову вантажопідйомність.

Підшипники ковзання:

- **Гідродинамічні:** Використовують рідинну плівку для змащення, підходять для умов високих швидкостей і навантажень.
- **Гідростатичні:** Застосовують зовнішньо підтискуваний мастильний матеріал, що зменшує тертя та зношення, ідеальні для ультраточних оброблювальних завдань.
- **Аеростатичні:** Використовують повітря як мастило для додатків, де потрібно мінімізувати забруднення та забезпечити дуже високі швидкості.

Гібридні підшипники:

- Поєднують керамічні елементи кочення зі сталевими доріжками. Ці підшипники забезпечують знижену масу, вищі швидкісні обмеження та менше тепловиділення.

Спеціалізовані підшипники:

- **Магнітні:** Використовують електромагнітні сили для безконтактної роботи, що мінімізує зношення і дозволяє досягти надзвичайно високих швидкостей.
- **Інтегровані:** Поєднують функціонал підшипників із моторними елементами, що використовується у моторизованих шпинделях.

Вибір підшипників залежить від таких факторів, як необхідна швидкість, вантажопідйомність, точність обробки та вимоги до теплового управління.

Таблиця 1 – Переваги та недоліки основних типів підшипників шпиндельних вузлів [1-3]

Тип підшипників	Переваги	Недоліки
Підшипники кочення	- Висока точність і швидкість.- Надійність у стандартних умовах.- Легкість монтажу та обслуговування.- Широкий вибір конфігурацій.	- Обмеження по швидкості через нагрів.- Чутливість до перевантажень.- Необхідність у налаштуванні системи змащення.
Підшипники ковзання	- Підходять для високих швидкостей.- Висока жорсткість і здатність витримувати навантаження.- Тривалий термін служби.	- Складність конструкції та систем змащення.- Чутливість до забруднень.- Висока вартість.

Тип підшипників	Переваги	Недоліки
Гібридні підшипники	- Високі швидкості через низьку масу.- Тривалий ресурс служби.- Зменшений рівень вібрацій.	- Висока ціна.- Крихкість керамічних компонентів.
Магнітні підшипники	- Відсутність зносу завдяки безконтактній роботі.- Екстремально високі швидкості.- Мінімальні вимоги до обслуговування.	- Дуже висока вартість.- Складність управління.- Чутливість до перебоїв у живленні.

Перелік посилань:

1. В.Д. Хіцан, О.М. Ушаков, Є.В. Басова. – Методичні вказівки щодо вибору, обґрунтування та розрахунку основних вузлів металорізальних верстатів, які впливають на технологічні можливості обладнання та точність обробки (шпиндельні вузли, напрямні та тягові пристрої приводу подач) при курсовому та дипломному проектуванні для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» – Х.: НТУ «ХПІ», 2017. – 80 с.

2. Посібник шпинделів верстатів (англомовна) [Электронный ресурс]. – https://dynospindles.com/vault/technical/Book-of-Spindles-Part-1.pdf

3. Стаття про типи підшипників які використовуються в верстатах (англомовна) [Электронный ресурс]. – https://www.lily-bearing.com/resources/blog/types-of-bearings-used-in-machine-tool-spindles/

Підсекція 6: Автоматизація та робототехніка

Solodchuk M., PhD student
Chernihiv Polytechnic National University, maxim_solodchuk@stu.cn.ua
Voytenko V., PhD
Chernihiv Polytechnic National University, v.voytenko@stu.cn.ua

SOFTWARE AND HARDWARE COMPLEX 2DCAM FOR PHYSICAL SIMULATION OF TWO-COORDINATE POSITIONING SYSTEM OF ADDITIONAL UAV VIDEO CAMERA

To reduce the load on the pilot-operator of an unmanned aerial vehicle (UAV) during long-term search missions, an additional video camera can be used, which has a narrow angle of view compared to the main (navigational) video camera [1]. The positioning of the field of view of the additional video camera within the frame of the navigation video camera must be carried out with high accuracy, in a minimum time and without overshot, which can be realized by using appropriate controllers [2]. The results of the theoretical synthesis of such controllers after simulation modeling should be verified with the help of physical experiments. The use of a single environment at all stages of modeling significantly simplifies the process of developing controllers due to the rapid execution of iterative procedures.

This study is devoted to the development of the 2DCAM hardware and software complex for the physical modeling of the two-coordinate positioning system of the additional video camera of the UAV using the Simulink environment [3]. DYNAMIXEL actuator systems [4] were used to create a complex prototype. They combine DC motor, reduction gearhead, controller, driver and network components.

The AH-12A actuator is used for horizontal positioning, and the vertical positioner based on the AH-18A actuator serves as a load for it. The latter also carries an auxiliary load in the form of an AX-18W rotary actuator (Fig. 1).

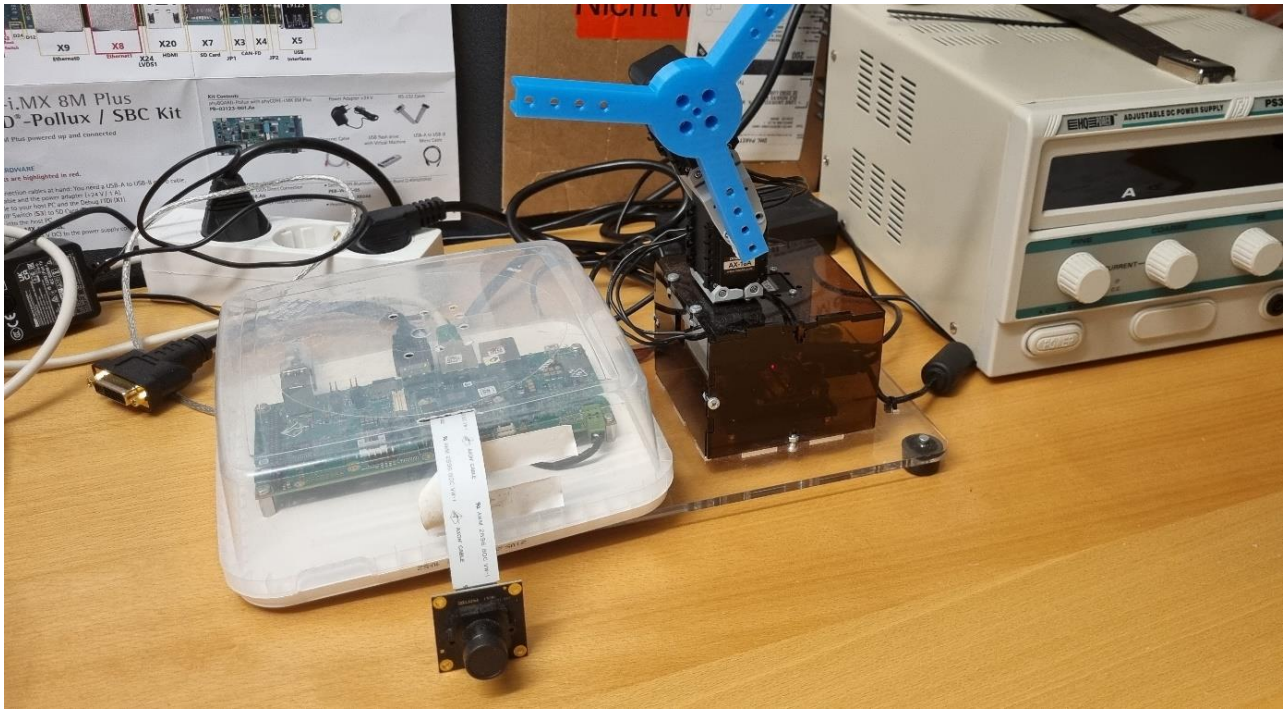


Fig. 1 – Hardware part of the prototype of the 2DCAM complex

For the interaction of these actuators with Simulink, a software library [5] was used, which, in the part of graphic modeling, essentially consists of two blocks: Write and Read, which provide bidirectional exchange with a specific actuator.

The Simulink model of the prototype of the 2DCAM complex (Fig. 2) contains task setting blocks for vertical (V-index) and horizontal (H-index) positioning using sliders, as well as blocks for reading and measuring the current state of both actuators, which allowed not only to set and observe mechanical movement, but also measure the parameters (position, movement speed, load and temperature) of the actuators of the created system.

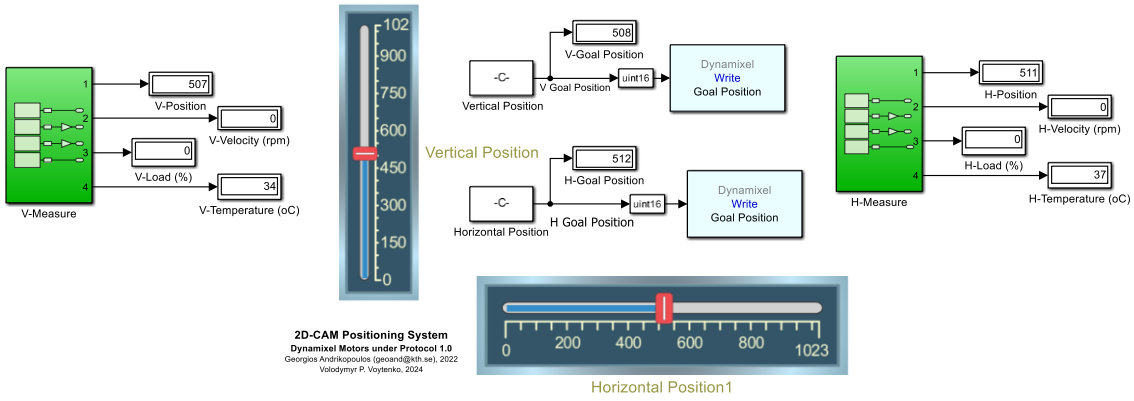


Fig. 2 – Simulink model of the 2DCAM complex prototype

Further stages of development will include:

– creation of Simulink-blocks for the task of positioning according to two coordinates, visualization and recording of the movement trajectory of the additional video camera of the UAV using MATLAB;

– creation of Simulink blocks of automatic control systems with closed loops, which include controllers, Write blocks, real actuators, Read blocks and human-machine interface elements.

The results of the work are planned to be implemented in the educational process, as well as in scientific research of the Chernihiv Polytechnic National University.

The authors express their gratitude to the Crafoord foundation for the opportunity to use experimental equipment and software.

List of References

1. Voytenko, V., Denisov, Y., Yershov, R., Solodchuk, M. (2023). A Conceptual Model for Increasing the Speed of Decision-Making Based on Images Obtained from UAVs. In: Shkarlet, S., et al. Mathematical Modeling and Simulation of Systems. MODS 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 667. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30251-0_23

2. Voytenko, V., Solodchuk, M., Denisov, Y., Pisarevskiy, A. (2024). Controllers for Two-Coordinate Positioning of the UAV Auxiliary Video Camera. In: Kazymyr, V., et al. Mathematical Modeling and Simulation of Systems. MODS 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1091. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-67348-1_29

3. Simulink. https://mathworks.com/products/simulink.html. Accessed 26 Nov 2024

4. All-in-One Actuator DYNAMIXEL. https://en.robotis.com/shop_en/category.php?ca_id=20. Accessed 26 Nov 2024

5. Georgios Andrikopoulos (2024). Dynamixel Library for MATLAB and Simulink (https://github.com/geoand-robotdesign/Dynamixel_Library_MATLAB_Simulink/releases/tag/v1.0.0), GitHub. Retrieved November 26, 2024.

Пятикоп Є.В., ЗВО, ММБ-231
Національний університет "Чернігівська політехніка", patikopegor@gmail.com
Науковий керівник: Кальченко В.І., професор,д.т.н.
Національний університет "Чернігівська політехніка", kalchenkovi@stu.cn.ua

ПРОЄКТ ФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТУ RAPTOR CNC 1070 З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ ДОДАВАННЯМ ОБЕРТАЛЬНОЇ ВІСІ

Модернізація фрезерного верстата з числовим програмним управлінням (ЧПУ) є важливим етапом для вдосконалення виробничих процесів та підвищення ефективності роботи підприємств. У той час як повна заміна старих верстатів може бути дорогим і довготривалим процесом, модернізація дозволяє зберегти існуюче обладнання та поліпшити його, інтегруючи новітні технології та компоненти. Це дає змогу досягти значних переваг, як у плані економії, так і в аспекті підвищення продуктивності та точності обробки[1-3].

Модернізація фрезерного верстата RAPTOR CNC 1070 шляхом додавання четвертої осі є важливим кроком для підвищення універсальності та точності обробки. Четверта вісь дозволяє верстату здійснювати обробку деталей з більшою складністю, відкриваючи можливості для виконання складних геометричних операцій, таких як обробка деталей з різними кутами нахилу, а також робота з багатогранними поверхнями. Це значно розширює діапазон можливих операцій, зокрема, дозволяє обробляти деталі з кількома сторонами або складними формами без необхідності перевертати деталь вручну, що зменшує час на переналагодження і підвищує точність.



Рисунок 1 – Фрезерного верстату RAPTOR CNC 1070[4].

Додавання четвертої осі також дозволяє значно знизити ймовірність виникнення помилок, які можуть виникати при необхідності вручну перевертати деталі на верстаті, що також підвищує безпеку виробничого процесу. Четверта вісь забезпечує більш точне позиціонування і орієнтацію деталі, що є важливим при виготовленні деталей з високими вимогами до геометрії і точності, таких як компоненти для аерокосмічної, медичної чи автомобільної промисловості.

Це також дозволяє зменшити потребу в додаткових верстатах для обробки різних сторін деталі, що знижує витрати на обслуговування та інвестиції в обладнання. В результаті модернізація фрезерного верстата з додаванням четвертої осі дозволяє підвищити продуктивність, скоротити виробничий цикл і значно зменшити час на виготовлення складних деталей, що має важливе значення для конкурентоспроможності підприємства.

Крім того, додавання четвертої осі сприяє більшій гнучкості у виробничих процесах, дозволяючи легко переходити від обробки простих деталей до складних конструкцій з багатими геометричними формами без значних затримок у налаштуваннях. Це дозволяє підприємствам реагувати на різноманітні вимоги перешкодою для виробництва. Це, у свою чергу, знижує витрати на ремонт та час простоїв.

Модернізовані верстати також забезпечують більшу гнучкість у виробничому процесі, дозволяючи виконувати складніші операції та обробляти деталі з високими вимогами до точності та якості. Це стає можливим завдяки інтеграції нових технологій, таких як автоматизація, роботизація, 3D-сканування, системи допусків і моніторингу в реальному часі, що дозволяє значно підвищити ефективність і скоротити час на виготовлення кожної деталі.

Крім того, модернізація дозволяє підприємствам швидше реагувати на зміни у вимогах ринку, зокрема на збільшення попиту на короткі серії або на більш складні деталі, які потребують високої точності обробки. Завдяки такій модернізації і швидкому адаптуватуванню до нових технологічних завдань. Модернізація фрезерних верстатів з числовим програмним управлінням (ЧПУ) є важливим і вигідним кроком для підприємств, які хочуть зберегти конкурентоспроможність, підвищити якість та точність обробки, знизити витрати на виробництво і досягти високих результатів без необхідності повної заміни обладнання. Це дозволяє підприємствам гнучко адаптуватися до нових вимог ринку і впроваджувати інноваційні технології в обробні процеси, що відкриває нові можливості для розвитку бізнесу.

В свою чергу, модернізація дає можливість значно знизити експлуатаційні витрати, завдяки використанню більш енергоефективних технологій, що допомагає зменшити витрати на електроенергію та матеріали. Таким чином, модернізація фрезерних верстатів ЧПУ не тільки дозволяє знизити витрати, покращити точність і продуктивність, а й забезпечує стратегічні переваги для підприємства, дозволяючи йому зберігати високу конкурентоспроможність у динамічному ринковому середовищі.

Перелік посилань

1. Залюбовський, М. Г. Машини та обладнання підприємств : навч. посіб. / М. Г. Залюбовський, В. В. Малишев. – Київ : Ун-т "Україна", 2020. – 119 с. : іл.

2. Бочков В.М., Сілін Р.І., Гаврильченко О.В. Металорізальні верстати. Навчальний посібник / За ред. Р. І. Сіліна. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. – 268 с.

3. Бочков В.М., Сілін Р.І. Обладнання автоматизованого виробництва. Навчальний посібник / За ред. Сіліна Р.І. Львів: Виробництво Державного університету “Львівська політехніка”, 2000. – 380 с.

4. https://raptorcnc.com.ua/ua/?srsltid=AfmBOoq2VOVFNlVXOxfZXi3yxKj4_3Jf77d7ErT7GcDC0aVsq3Rw8336

Трипутень М.М., студент гр. 174м-23-1
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», tryputen.m.m@nmu.one
Науковий керівник: Новицький І.В., докт. техн. наук
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», novytskyi.i.v@nmu.one

ДОСЛІДЖЕННЯ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕПЛОВИМ ОБ'ЄКТОМ

Підготовка кваліфікованих кадрів, які володіють сучасними знаннями та практичними навичками синтезу та аналізу систем автоматичного управління (САУ) технологічними процесами, потребує наявності в навчальних аудиторіях реальних об'єктів управління або їх фізичних моделей, новітніх програмно-апаратних керуючих пристроїв. Наявність у навчальному процесі фізичних моделей САУ дозволить глибше та якісніше вивчати положення теорії автоматичного управління та, зокрема, питань щодо розробки систем оптимального, квазіоптимального та адаптивного управління.

Аналіз лабораторної бази України, проведений фахівцями Кременчуцького Національного університету ім. Михайла Остроградського показав, що практично єдиним шансом оновити лабораторне обладнання для підготовки фахівців з питань контролю та управління технологічними об'єктами є застосування технічної продукції відомих світових фірм таких як: Siemens, ABB, Moeller, Shneiderelectric. Використання в лабораторних практикумах сучасних пристроїв дозволяє готувати конкурентноздатних на ринках праці майбутніх інженерів у галузі автоматизації. Проте створені у такий спосіб лабораторії мають недоліки – низьку адаптацію до навчального процесу та відсутність методичного супроводу.

В Національному ТУ «Дніпровська політехніка» створений лабораторний стенд, який складається із теплового об'єкту та програмно-технічного комплексу на базі ПЛК VIPA SYSTEM 200V і HMI/SCADA системи Zenon Supervisor 7.0 [1]. Даний стенд впроваджено в навчальний процес і використовується для дослідження оптимальних за швидкодією систем автоматичного управління та систем управління з нечіткою логікою. Розробка адаптивної САУ для вирішення задач навчального процесу є наступним кроком.

Структурна схема адаптивної САУ представлена н рис. 1. За виконання умов:

$$\begin{cases} b_1 = 0,507 \\ b_2 = 0,587 \end{cases} \tag{1}$$

основний контур САУ перетворюється у аперіодичну ланку першого порядку, передаточна функція якої представлена в блоці еталонної моделі (ЕМ) на рис. 1. Час перехідного процесу в такій ланці обмежений лише максимальним значенням керуючого впливу.

При порушенні умов (1) виникають розбіжності величин на виході ЕМ та системи автоматичного управління, що призводить до запуску процесу самоналаштування параметрів b_1, b_2, b_3. Самоналаштування виконується за критерієм квадрата неузгодженості ε згаданих раніше вихідних величин із застосуванням методу градієнта [2].

В ході теоретичних досліджень отримані функції чутливості по кожному коефіцієнту b_i і на їхній основі визначені математичні вирази налаштування параметрів регулятора основного контуру:

$$\frac{db_1}{dt} = \gamma_1 \varepsilon \frac{0,2513 b_3 p}{\left(p+b_1\right)\left(p+\alpha\right)^2 T_э} \tag{2}$$

$$\frac{db_2}{dt} = \gamma_2 \varepsilon \frac{0,2513 b_3 p}{\left(p+b_2\right)\left(p+\alpha\right)^2} T_з \tag{3}$$

$$\frac{db_3}{dt} = \gamma_3 \varepsilon \frac{0,2513 p}{\left(p+\alpha\right)^2} T_з \tag{4}$$

Експериментальні дослідження виконані на основі обчислювального експерименту на ЕОМ з дискретною моделлю адаптивної САУ. В результаті експериментів визначені параметри γ_i математичних виразів для забезпечення максимальної швидкодії налаштування, а також визначені постійні часу аперіодичної ланки еталонної моделі для різних заданих значень САУ виходячи із обмежень на керуючий вплив.

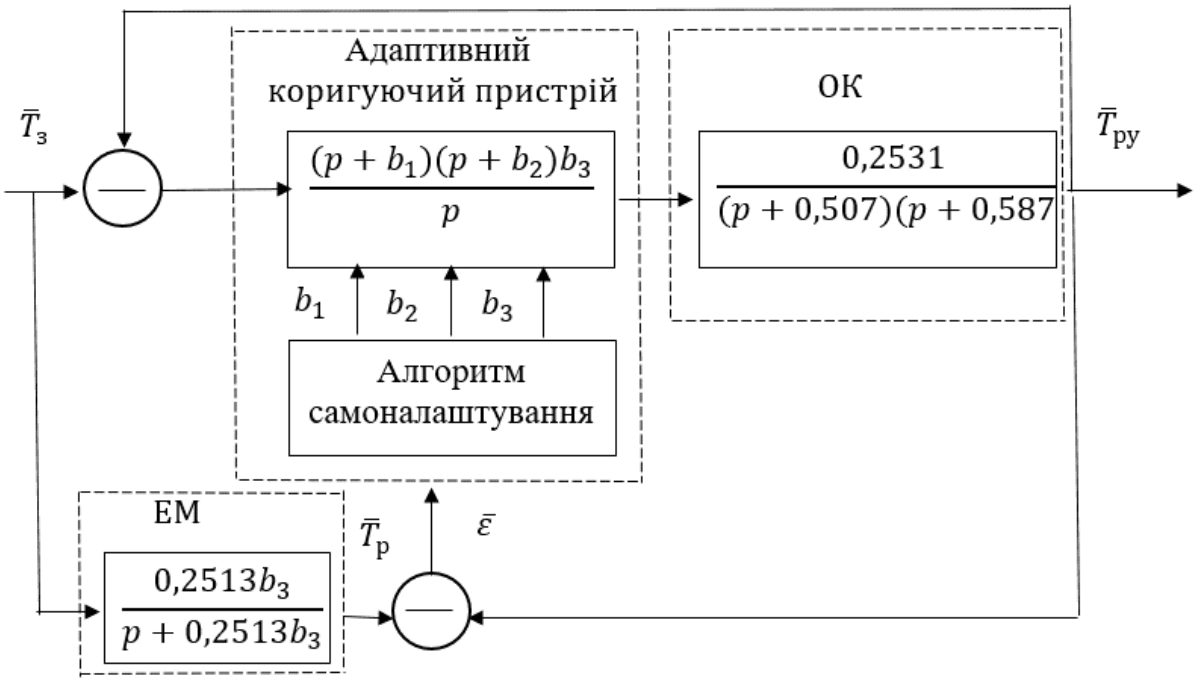


Рис. 1 – Структурна схема адаптивної АСУ

Перелік посилань

1. Tryputen Myk. Complex training of specialist in the field of automation using a laboratory bench / Myk. Tryputen, Y. Kuznetsova, V. Kuznetsov, Mak. Tryputen, A. Kuznetsova // Actual problems of science. Monograph. – Bydgoszcz, Poland, Khmelnytskyi University in cooperation with UTP University of Science and Technology, 2019. – P. 267 –276.
2. Сучасна теорія керування: навч. посіб. / І.В. Новицький, С.А. Ус, м-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро : НГУ, 2017. – 263 с.

Шевченко-Гришко М. А., здобувач вищої освіти гр. МПЕ-241
mg3202075@gmail.com
Наукові керівники: Ревко А. С., канд. техн. наук, доцент
asrmeister@gmail.com,
Городній О. М., канд. техн. наук
aleksey.gorodny@gmail.com
Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів

ІНТЕРФЕЙС НАМОТУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТУ

Станки з програмним числовим керуванням потребують належної підготовки до роботи та введення необхідних параметрів таких як розмір деталі, число обертів намотування, швидкість, крок та діаметр дроту [1]. Також бажано мати можливість гнучкого регулювання параметрів під час роботи станка та зупинки у робочих та нештатних ситуаціях.

Для забезпечення взаємодії людини з машиною необхідно розробити інтерфейс, що буде підтримувати введення та відображення переліченої інформації.

В склад інтерфейсу входять наступні елементи:

- дисплей графічний (та за потреби додаткові світлові індикатори),
- пристрій введення користувачем (клавіатура, енкодер або сенсорна панель),
- пристрій обробки інформації (власне МК верстату) та його програмне забезпечення,
- датчики зворотного зв’язку верстата.

На Рис. 1 [3] зображено дисплей що використаний для прототипу намотувального станка, розробленого у [3].

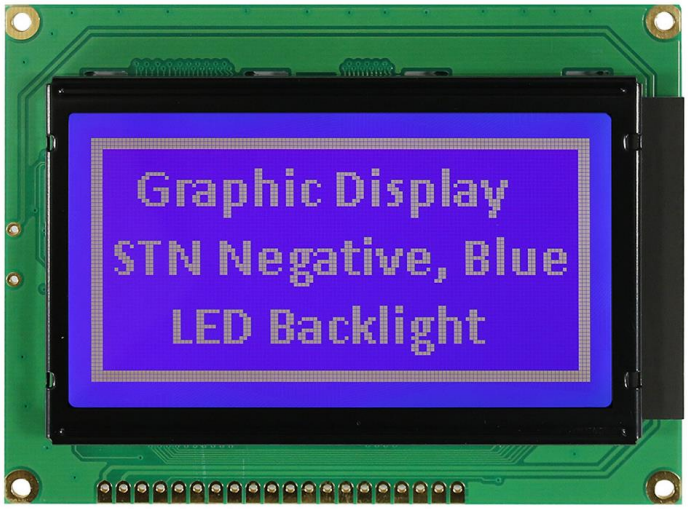


Рис. 1 – Графічний дисплей 128x64 точки

В якості датчиків зворотного зв’язку верстата можна використовувати елементи системи машинного зору [2].

Взаємозв’язок перелічених елементів представлено на структурній схемі (Рис. 2). На Рис. 3 показано алгоритм за яким працює керуюча програма верстата, що забезпечує функціонування інтерфейсу та керує роботою верстата.

Інтеграція графічного інтерфейсу користувача та керування пам’яттю ще більше спрощує операції, роблячи систему адаптованою для виробничих потреб. Також можливе вдосконалення системи за рахунок застосування машинного зору та передачі зображення на віддалені точки моніторингу.

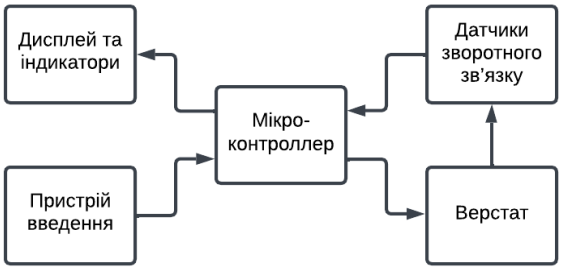


Рис. 2 – Структурна схема інтерфейсу

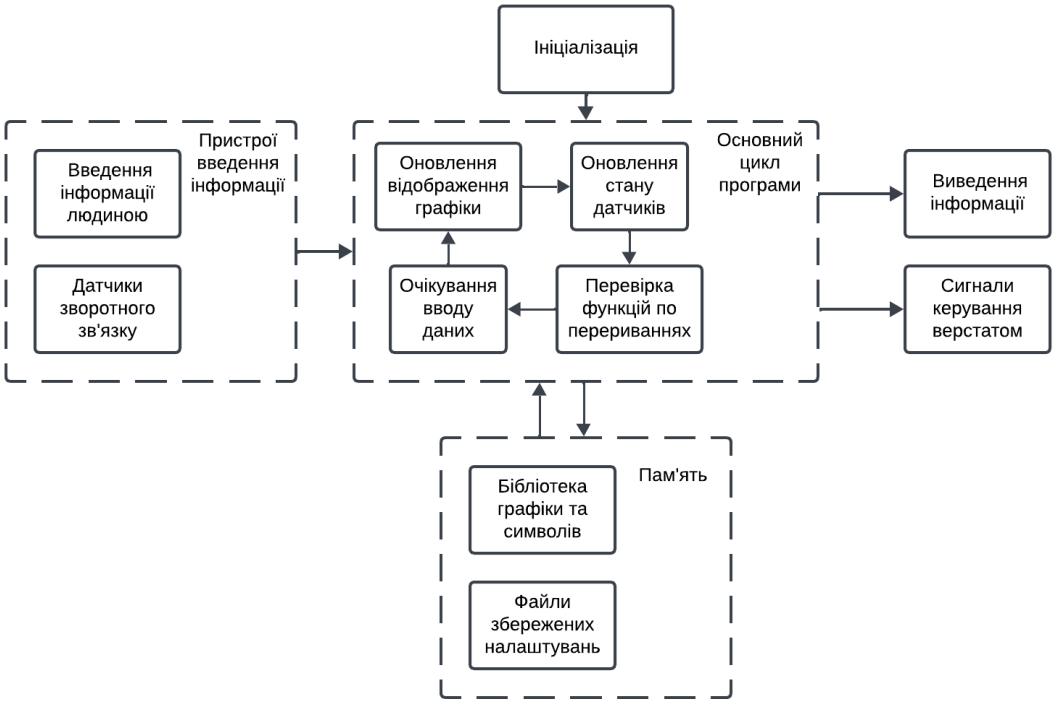


Рис. 3 – Алгоритм роботи керуючої програми

Головним завданням роботи є підвищення якості праці шляхом створення нових технологій для станків автоматизованого виготовлення тороїдальних котушок та трансформаторів.

Перелік посилань

1. Гнучкі комп‘ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління: Підручник / Л.С. Ямпольський, П.П. Мельничук, Б.Б. Самотокін, М.М. Поліщук, М.М. Ткач, К.Б. Остапченко, О.І. Лісовиченко.- Житомир: ЖДТУ, 2005.- 680 с.: 362.

2. Пархомець В. Р. Використання штучного інтелекту для сортування болтів. Юність науки – 2024 : збірник тез доповідей XIV Міжнар. наук.-практ. конф. студ., асп. і мол. вчен. (м. Чернігів, 24-26 квіт. 2024 р.). – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2024. – С. 1013 - 1014. Науковий керівник: Ревко А. С., к.т.н., доцент.

3. WINSTAR 128x64 Monochrome Graphic LCD Display, Monochrome Graphics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.winstar.com.tw/products/graphic-lcd-display-module/monochrome-graphic.html.

4. Шевченко-Гришко, М. А. Намотувальний станок для тороїдальних котушок та трансформаторів. Випускна кваліфікаційна робота бакалавра (Чернігів: НУ "Чернігівська політехніка", 2024). Керівник: Ревко А.С., к.т.н., доцент. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/30390.

Гурін В.Р., студент гр. 174м-23-2
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», hurin.vl.r@nmu.one
Науковий керівник: Трипутень М.М., канд. техн. наук
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», triputen.m.m@nmu.one

ДОСЛІДЖЕННЯ САУ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА ТЕХНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ

За динамічними властивостями процес виробництва технічного вуглецю по каналу керування «потужність газової горілки - температура в реакторі» є аперіодичною ланкою другого порядку, передаточна функція якої має вигляд:

$$W(p) = \frac{5,6}{1162,8p^2 + 76,67p + 1} \quad (1)$$

При виробництві технологічного вуглецю температура в реакторі має буде в межах 1480°С – 1520°С. Максимальне значення потужності газової горілки становить 530 кВт. Для забезпечення технологічних вимог при обмеженні на керуючий вплив запропонована система автоматичного керування, яка забезпечує максимально швидкий вихід в область робочих температур і подальшої підтримки її в даній області нелінійною частиною з використанням двопозиційного елемента з гістерезисом [1,2]. Структурна схема представлена на рисунку 1.

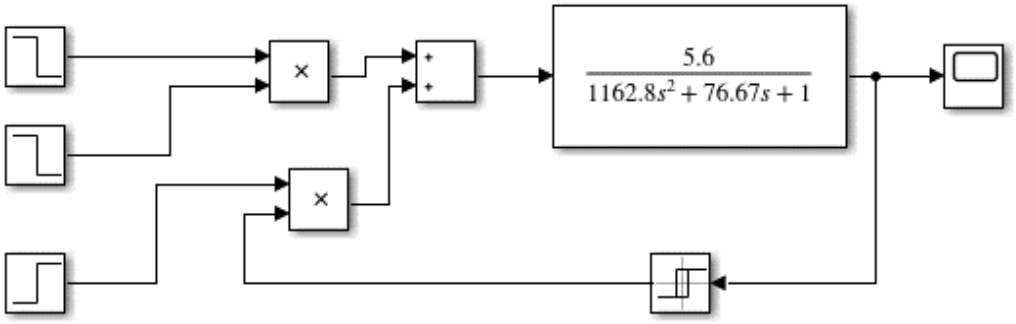


Рис. 1 – Структурна схема досліджуваної САУ

Максимальну швидкодію виходу САУ в область робочих температур реалізовано на основі принципу максимуму Понтрягіна. Оскільки в даній системі можливі перерегулювання внаслідок широкого діапазону робочих температур, то була реалізована квазіоптимальна система з одним інтервалом керування. Тривалість інтервалу керування в залежності від величини перевищення температури над заданим значенням наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати розрахунків інтервалу керування

Перевищення ΔT, °C	5	10	15	20	25	30	35	40
Інтервал керування Δt, с	39,97	40,76	41,42	42,02	42,57	43,08	43,58	44,05
Час перехідного процесу tп, с	151,41	138,08	130,55	125,37	121,47	118,36	115,81	113,66

За даними таблиці 1 розрахований нормований коефіцієнт кореляції між інтервалом керування та величиною перевищення. Результати представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати розрахунку нормованого коефіцієнта кореляції

	Середнє	Середньо-квадратичне	Дисперсія	Коефіцієнт кореляції	Нормований Коефіцієнт кореляції
Перевищення ΔT, °C	22,5	12,25	150	17,21	0,99
Інтервал керування Δt, с	42,18	1,41	1,99		

Дана залежність є лінійною і має вигляд:

$$\Delta t = 39,64 + 0,11\Delta T \tag{2}$$

На рис. 2 представлений графік зміни температури в реакторі під час перехідного процесу з подальшою стабілізацією її в межах технологічних температур.

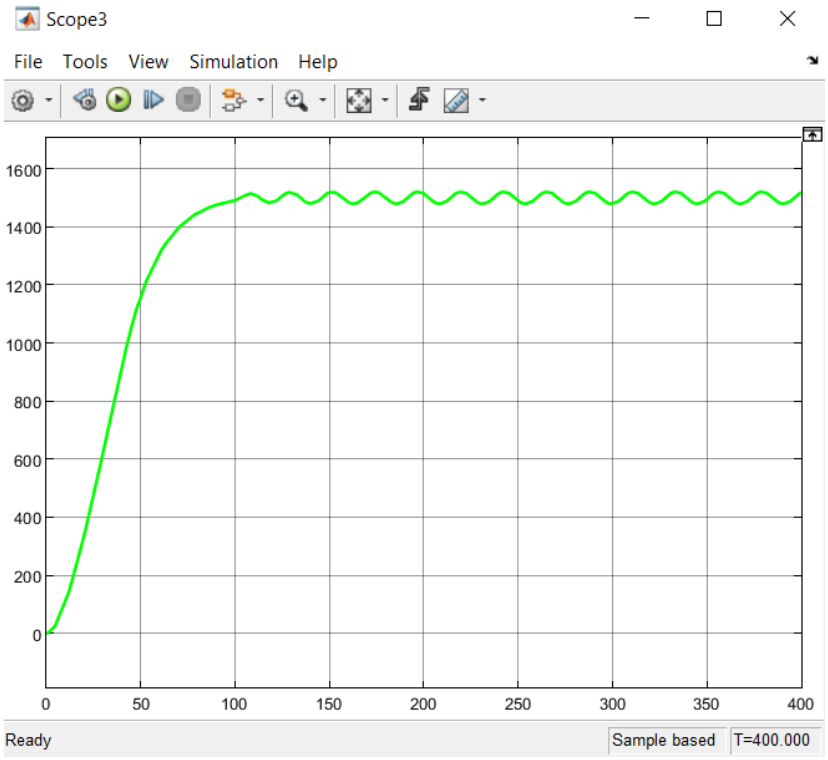


Рис. 1 – Графік зміни температури в реакторі

Перелік посилань

1. Mykola, T., Vitaliy, K., Serdiuk, T., Alisa, K., Maksym, T., Mykola, B. One Approach to Quasi-Optimal Control of Direct Current Motor (2019) 2019 IEEE 5th International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments, APUAVD 2019 - Proceedings, статья № 8943878, pp. 190-193.

2. DOI: 10.1109/APUAVD47061.2019.8943878.

Попович М.Г., Ковальчук О.М. Теорія автоматичного керування: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Либідь, 2007. – 656 с.

Багмет С.В., студент гр. 174м-23-1
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», bahmet.s.v@nmu.one
Науковий керівник: Трипутень М.М., канд. техн. наук
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», triputen.m.m@nmu.one

ДОСЛІДЖЕННЯ САР ПРОЦЕСОМ ПОДРІБНЕННЯ В ЛІНІЇ ЗБАГАЧЕННЯ ГЗК

За динамічними властивостями процес мокрого самоподрібнення на ГЗК по каналу керування «вміст характерного класу у вхідній руді – ступінь заповнення млина» є аперіодичною ланкою з запізненням, z-передаточна функція якого має вигляд:

$$W(z)=\frac{0{,}168}{z^5-0{,}744z^4} \tag{1}$$

де $z=e^{pT}$, p – неперервна комплексна змінна величина, $T=1$ хв – період дискретизації.

Аналіз областей стійкості САР даним об'єктом, виконаний за критерієм Джурі, показав неможливість досягти необхідної статичної точності регулювання без введення в систему додаткових ланок – коригувальних пристроїв. На даний час найпоширенішим є ПІД-регулятор [1].

Для рекурентної процедури обчислення управління в дискретному ПІД-регуляторі розраховані відповідні коефіцієнти $q_0=2{,}76$, $q_1=-4{,}66$, $q_3=1{,}99$:

$$u(k)=u(k-1)+2{,}76\varepsilon(k)-4{,}66\varepsilon(k-1)+1{,}99\varepsilon(k-2) \tag{2}$$

де u , ε - керуючий вплив та похибка в САР, k - дискретний момент часу.

Структурна схема імпульсної САР з дискретним ПІД-законом регулювання представлена на рис.1.

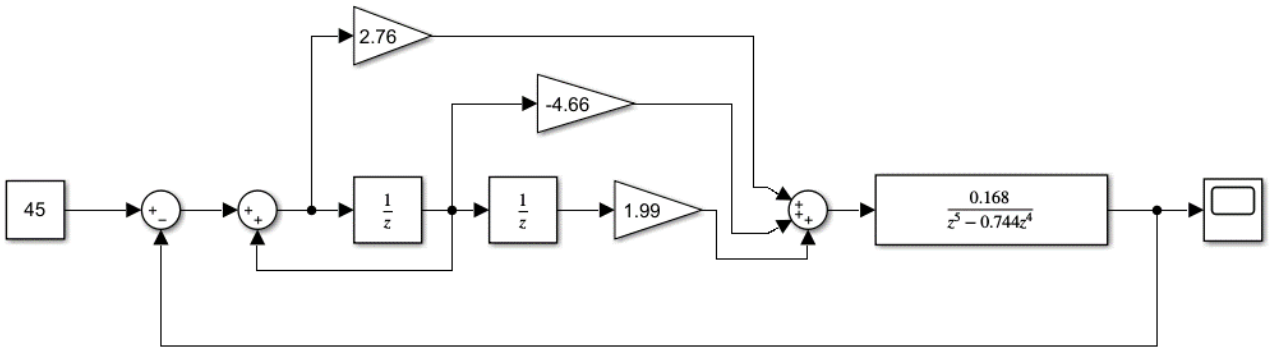


Рис.1 – Структурна схема імпульсної САР з дискретним ПІД-законом регулювання

На рис. 2 наведений графік перехідного процесу в даній САР. Згідно до методу Циглера-Ніколса показники якості перехідного процесу можна покращити додатковими експериментальними налаштуванням коефіцієнтів ПІД-регулятора. В результаті налаштувань коефіцієнти прийняли наступні значення: $q_0=3{,}12$, $q_1=-4{,}77$, $q_3=1{,}91$. В таблиці 1 представлені показники якості перехідного процесу в САР з різними законами регулювання.

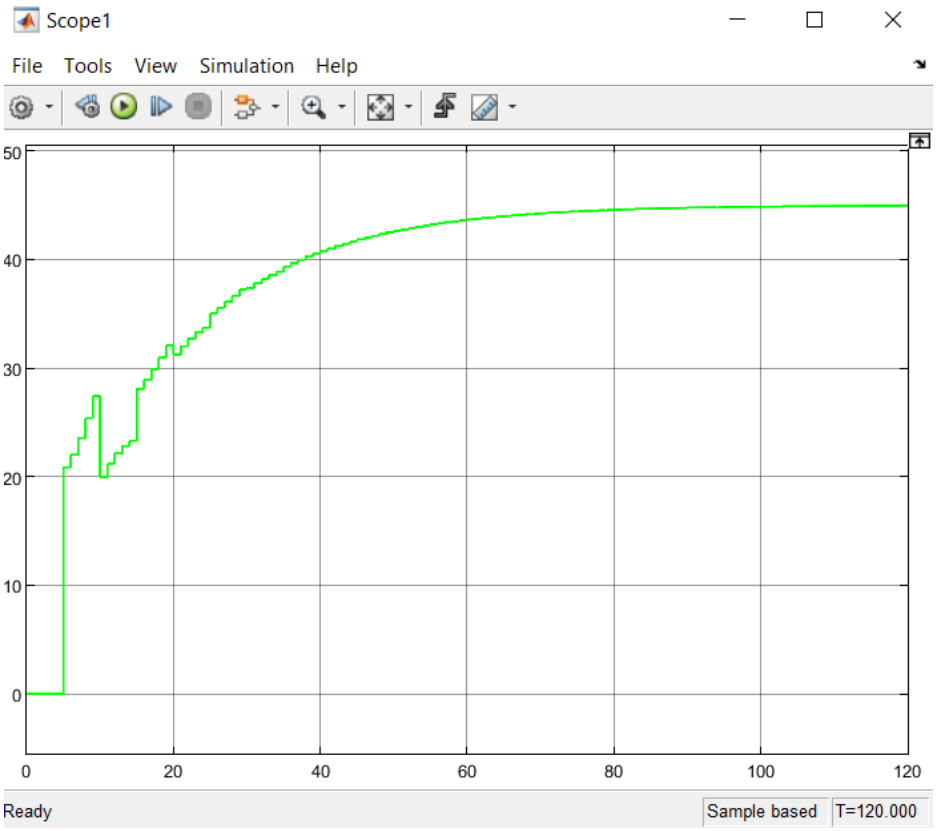


Рис.2 – Графік перехідного процесу в імпульсній САР.

Таблиця 1 – Показники якості системи регулювання

	Статична похибка	Час регулювання, хв	Величина перерегулювання, %	Кількість коливань
Без регулятора	27	30	-	1
ПІД-регулятор з розрахованими параметрами	0	55	0	0
ПІД-регулятор з параметрами після налаштувань	0	20	4	0

Як видно із табл. 1 експериментальні уточнення параметрів регулятора привели до зменшення вдвічі часу перехідного процесу. Збільшення величини перерегулювання є незначними і не впливатимуть негативно на технологічний процес.

Список посилань

1. Попович М.Г., Ковальчук О.М. Теорія автоматичного керування: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Либідь, 2007. – 656 с

Бойко О.О., канд. техн. наук
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, boiko.o.o@nmu.one
ас. Воскобойник Є.К., асистент
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, voskoboinyk.ye.k@nmu.one
проф. Бубліков А.В., доктор. техн. наук
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна,bublikov.a.v@nmu.one

ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНА СИСТЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ КЕРУВАННЯ ТЕПЛОВИМ КОМФОРТОМ

Перехід до зеленої енергетики призводить до заміщення традиційних джерел електроенергії на джерела переривчастої генерації, що у свою чергу призводить до погіршення стану навколишнього середовища за рахунок його забруднення та нестабільності генерації електроенергії [1]. У свою чергу останнє призводить до високої волатильності цін на енергоресурси, особливо у період зниження температури навколишнього середовища [2].

У випадку “Dunkelflaute” – низької інсоляції та відсутності вітру ціни на електроенергію можуть збільшуватися у декілька разів. Дане явище пов’язане з сезонними змінами клімату у європейській частині континенту [3]. Для змішення вибуваючих зелених електрогенеруючих потужностей використовуються газові електростанції. В умовах початку опалювального сезону різке збільшення використання газу призводить до значного збільшення його ціни [4]. З цього випливає, що не важливо яким централізованим та легко доступним типом палива користується споживач ціни на нього у період високого попиту все одно будуть збільшуватися.

Як відомо у межах домогосподарства або багатоквартирного будинку неможливо зробити достатні запаси електричної енергії або природного газу, тому єдиним шляхом зменшення витрат споживача у період похолодання є ефективне керування системою опалювання. На сьогодні одним з перспективних напрямків розвитку систем опалення є керування за параметрами теплового комфорту PMV та PDD [5]. Для створення системи керування необхідно дослідити вплив різноманітних параметрів на її функціонування, що у свою чергу вимагає створення системи дослідження процесу керування тепловим комфортом [6].

В якості об’єкта дослідження було обрано процес керування тепловим комфортом приміщення з централізованим опаленням. На підставі чого визначені зони контролю (рис. 1): навколишнє середовище, комфорту, мікроклімату поза зоною комфорту. У свою чергу зона комфорту була поділена на зону нагрівача та зону мікроклімату.

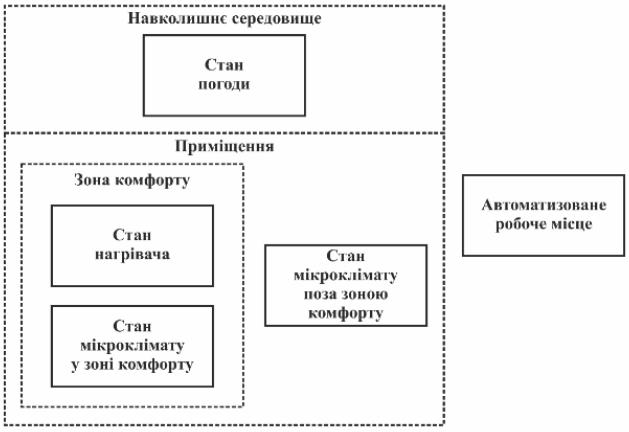


Рис. 1 – Структура системи дослідження процесу керування тепловим комфортом

Для кожної зони розроблено власний пристрій контролю. Усі пристрої побудовані на базі контролеру WEMOS D1 R32 який підтримує технології Wi-Fi та Bluetooth. До складу кожного пристрою входить годинник реального часу DS1307 та Secure Digital Memory Card. Таким

чином кожний пристрій записує на карту пам’яті MicroSD 1 раз на секунду штамп часу та відповідні показники погоди або мікроклімату. Для перевірки поточних показників окремої зони розроблено програмне забезпечення для пристроїв на базі операційної системи Android. Для загального контролю зміни показників розроблено програмне забезпечення автоматизованого робочого місця оператора на базі персонального комп’ютера з SCADA системою zenon Supervisor 7.10. Синхронізація даних між пристроями виконується за часом.

Таким чином розроблена децентралізована система дослідження процесу керування тепловим комфортом контролює стан: погоди, нагрівача, мікроклімату у зоні комфорту та мікроклімату поза зоною комфорту.

До параметрів стану погоди відносяться температура навколишнього середовища, датчик вимірювання якої знаходиться поза зоною прямого потрапляння сонячного випромінювання. Вологість навколишнього середовища та атмосферний тиск.

У зоні комфорту вимірюється температура та вологість повітря. Датчики розташовані таким чином щоб на них напряму не потрапляли теплові потоки від обігрівача та працюючого обладнання.

Поза зоною комфорту також вимірюється температура та вологість повітря. Датчики розташовані таким чином щоб знаходитися якнайдалі від зони комфорту та інших джерел теплової енергії таких як електричне обладнання.

На нагрівачі системи центрального опалення датчики розташовані безпосередньо на вхідній та вихідній трубі радіатору та на останній його секції. Це дозволяє визначити перепад температури теплоносія та визначити чи повністю заповнено радіатор теплоносієм.

Таким чином розроблено децентралізовану систему дослідження процесу керування тепловим комфортом, яка дозволяє контролювати усі необхідні параметри погоди та мікроклімату. Для отриманої системи розроблено відповідне програмне забезпечення. Перевірка її функціонування показала, що система відповідає усім вимогам та працює відповідно до закладеного алгоритму. Випробування системи пройшли у рамках дослідної роботи протягом січня 2024 року, що дозволило дослідити залежність якості керування тепловим комфортом від його параметрів у реальному часі. Подальшим розвитком роботи є вдосконалення апаратного забезпечення системи дослідження за рахунок встановлення безперебійних джерел електропостачання, розробка системи керування тепловим комфортом та дослідження процесу керування тепловим комфортом при використанні різноманітних законів керування.

Перелік посилань

1. Bonhomme G., Treiner J. and Vidal O. (2024). The weight of mineral resources in energy systems. The Energy Transition – The challenges of defossilisation N°77 (2024). https://doi.org/10.1051/refdp/2024s144

2. Electricity prices in Europe fluctuated in October due to changes in gas prices and renewable generation / GMK Center. URL: https://is.gd/Jw2E5P (Дата звернення: 09.11.2024).

3. ‘Dunkelflaute’ sends wind power generation plummeting in UK and Germany / The Telegraph. URL: https://is.gd/Xf9xOT (Дата звернення: 09.11.2024).

4. Europe Gas: Price move higher on expected cold weather / Hellenic Shipping News Worldwide. URL: https://is.gd/AV5zlb (Дата звернення: 09.11.2024).

5. Перспективи автоматизації процесу керування тепловим комфортом / О.О. Бойко, Є.К. Воскобойник, Ю.І. Чеберячко, А.В. Бубліков. – Дніпро: Збірник наукових праць НГУ. – 2023. – №73. – С. 134-143. https://doi.org/10.33271/crpnmu/73.134

6. Воскобойник Є.К., Система дослідження процесу керування тепловим комфортом / Є.К. Воскобойник, О.О. Бойко. – Молодь: наука та інновації: матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 22–24 листопада 2023 року: у 2-х т. – Дніпро : НТУ «ДП», 2023. Том 1. – С. 447-448. URL: https://cutt.ly/9wDs6J4s (Дата звернення: 09.11.2024).

Завалій В.Ю., здобувач вищої освіти ІІІ-курсу, гр. ПЕ-221
zawalei.vlad2018@gmail.com
Варвинець О.Ф., здобувач вищої освіти І-курсу, гр. ПЕ-241
Наукові керівники: Городній О.М., канд. техн. наук
aleksey.gorodny@gmail.com
Національний університет "Чернігівська політехніка"

ЛАБОРАТОРНИЙ БЛОК ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

Лабораторний блок живлення (БЖ) зроблений своїми руками принесе не тільки користь, але й задоволення від його створення. Аналогічний за потужністю блоки, зібрані на заводі, будуть у кілька разів дорожчими. Регульований блок живлення — це незамінна річ для електроніки під час ремонту та різних експериментів.[1]

Характеристики даного лабораторного блока живлення (БЖ)
Вхідна напруга: AC 100-240 В
Вихідна напруга: DC 24 В
Вихідний струм: 10А
Вихідна потужність: 150 Вт (пік 220Вт)
Частота перетворення: 300KHz

Комплектуючі БЖ
Імпульсний стабілізатор DC 24V 6A 150W AC 100-240V
DC-DC знижувальний перетворювач 300W XL4016 з регулюванням струму та напруги buck step down 10ампер
Амперметр-вольтметр цифровий 100V 10A
DC/DC перетворювач напруги знижувальний HX-MINI-360 DC4,75-23V/1-17V 2A
Багатообертовий потенціометр 2 шт.
Гніздо банан подвійне
Кнопка вимикач

Характеристики комплектуючих
Імпульсний стабілізатор DC 24V 6A 150W AC 100-240V
Модель: AC-DC2425
Вхідна напруга: AC 100-240 В
Вихідна напруга: DC 24 В
Вихідний струм: 6А (з можливістю збільшення до 9А заміною радіатора або встановленням кулера)
Вихідна потужність: 150 Вт (пік 220Вт)
Захист від перевантаження по струму
Захист від короткого замикання
Габарити, ДШВ 125х66х35 мм

DC-DC знижувальний перетворювач 300W XL4016 з регулюванням струму та напруги buck step down 10ампер
Вхідна напруга: від 8 до 32 вольтів
Вихідна напруга: від 1.25 до 28 вольтів, регульоване
Вихідний струм: до 12А
Захист: від короткого замикання, від перегрівання
Частота перетворення: 300KHz
Робоча температура: -40 ~ +85 °C
ККД: 95%
Розміри: 60 х 52 х 20 мм

Амперметр-вольтметр цифровий 100V 10A
Цифровий вольтметр-амперметр з Led-індикацією показників.
Вимірювання напруги 0-100V
Вимірювання сили струму 0-10A
Живлення приладу 4-28 вольтів

Висновок:
Була поставлена задача зробити лабораторний блок живлення (БЖ);
Склали схему принципову та придбали компоненти;
Зібрали лабораторний БЖ, перевірили справність;
Протестували на деяких приладах;
Задача виконана, БЖ працює стабільно та виконує задані задачі.

Перелік посилань

1. Сайт з компонентами [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://sxema.com.ua/ua/
2. Копоть А.С. Бортовий dc/dc перетворювач електроенергії для живлення електронних пристроїв / А.С. Копоть, О.М. Городній // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: тези доповіді. — Чернігів, 2017. — С. 89-90.
3. Рослік.О.А. Блок живлення підсилювача потужності низької частоти / О.А. Рослік, О.М. Городній // Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2018): науково-практична конференція: тези доповідей. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – С. 68-69.
4. Смикун А. І. Удосконалене лабораторне джерело живлення з регулюванням вихідної напруги та високочастотним квазірезонансним імпульсним стабілізатором / А. І. Смикун, А. В. Димерець, О. М. Городній // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: тези доповіді. — Чернігів, 2018. — С. 140-141.

Завалій В.Ю., здобувач вищої освіти ІІІ-курсу, гр. ПЕ-221
zawalei.vlad2018@gmail.com
Варвинець О.Ф., здобувач вищої освіти І-курсу, гр. ПЕ-241
Наукові керівники: Городній О.М., канд. техн. наук
aleksey.gorodny@gmail.com
Національний університет "Чернігівська політехніка"

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР ЕЛЕКТРОННИЙ W1209 З РЕЛЕ

Цифровий міні термостат W1209, -50~110C, 10 A, 12 В використовується для комутації нагрівача/охолоджувача, вимірювання та показання температури в середовищі вимірювання. Термостат може бути використаний як у домашніх, так і промислових умовах. Для використання W1209 потрібно спочатку помістити чутливий елемент датчика в середовище вимірювання. Чутливий елемент поміщений у металеву герметичну колбу, тому може використовуватися в агресивному середовищі. Довжина кабелю від чутливого елемента до модуля 50 см. Потім потрібно під'єднати, за ключем, конектор чутливого елемента в гніздо модуля. Для монтажу модуля потрібно вибрати сухе, тепле місце без вібрації й бажано без пилу. Модуль має чотири монтажні отвори для закріплення на плоскій поверхні. Після цього до модуля можна під'єднувати живлення й комутувати до нього нагрівач/охолоджувач. [1]

Якщо натиснути на кнопку SET і тримати понад 5 секунд, то W1209 переходить у режим параметрів. Доступні такі параметри:

P0 — вибір нагрівача або охолоджувача;
P1 — гістерезис (0,1 — 15 °C, типово 2 °C);
P2 — завдання верхньої робочої межі температури (за замовчуванням 110 °C);

P3 — завдання нижньої робочої межі температури (за замовчуванням — 50 °C);
P4 — корекція температури (-7 +7 °C, типово 0);
P5 — затримка увімкнення/вимкнення реле (0 — 10 секунд, типово 0);
P6 — сигнал аварійного перевищення температури (0 +110 °C, типово вимкнений).
Вибір налаштувань здійснюється кнопками «+», «-», підтвердження налаштувань кнопкою SET. [1]
Таблиця режимів:

setting chart			
long press SET can go into the menu			
code	description	range	default value
P0	heat/cooking	C/H	C
P1	backlash set	0.1-15	2
P2	upper limit	110	110
P3	lower linit	-50	-50
P4	correction	-7.0~7.0	0
P5	delay start time	0-10 min	0
P6	high temp alarm	0-110	OFF
long press +- will reset to default value			

Характеристики:
Модель:W1209;
Діапазон вимірюваної та контрольованої температури: -50 Верх — 110 °C;
Точність вимірювання й контролю: ± 1 °C ВА;
Тип датчика: NTC (10K/3435);
Напруга живлення: 9 – 15 В;
Споживана потужність: < 1W;
Тип реле: SONGLE SRA-12VDC-AL, 20A 14VDC, 20A 125VAC;
Ток реле: ~3A/250VAC, ~20A/14VDC, ~20A/125VAC;
Робоча температура W1209: -10 – 60°C;
Розміри: 48 x 40 x 25 мм;

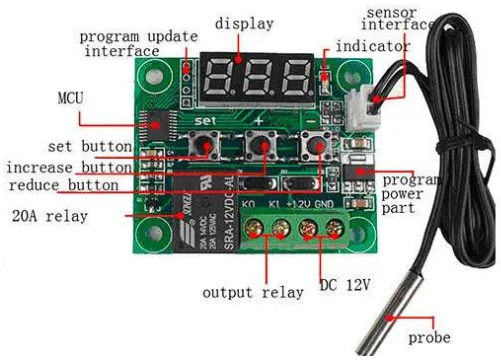


Рис.1 – Загальний вигляд терморегулятора

Висновки:
Була поставлена задача зробити невелику систему охолодження;
Зібрана невеличка схема на базі даного терморегулятора с реле;
Після зборки протестована і експлуатуєтеся в роботі та в задачі якій було поставлено.

Перелік посилань

1. Сайт з компонентами [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://sxema.com.ua/ua/
2. Лобов В. Методика проєктування системи керування мікроклімату в приміщенні / В. Лобов, Л. Єфіменко , С. Бойко , О. Городній О.// Технічні науки і технології: науковий журнал / Чернігівський національний технологічний університет. – 2022. - №1(27). – С.172-183.

Глібов В.В., аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка», vlglebov@gmail.com
Науковий керівник: Кулько Т.В., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», gortv83@gmail.com

ІНТЕГРАЦІЯ СИСТЕМА ABER В АСУТП ПИВНОГО ВИРОБНИЦТВА

Сама система Aber є системою вимірювання, і для автоматизації виробництва її необхідно включити в АСУ ТП як елемент зворотнього зв'язку для системи керування. [1]

Можливо 2 способи рішення як інтегрувати Aber в систему:

Підключення безпосередньо до ліній зв'язку децентралізованої периферії (віддалені станції). Тобто аналогові виходи пристрою підключені до модулів аналогових входів модулів, котрі є елементами комунікаційної мережі головного ПЛК.

Підключення проводиться до малопотужного локального контролера, який може управляти процесом дозування локально, або отримуючи завдання від головного ПЛК. Вибір принципу керування може вибиратися на локальній панелі управління або зі SCADA.

Розглянемо другий випадок на прикладі рішення від компанії Montelektro [2].

Для цього рішення на виробництві проводиться монтаж додаткової електричної шафи, основним компонентом якої є контролер Siemens CPU 1212C та панель HMI KTP700, яка з'єднана з контролером пач-кордом ProfiNET. Загальний вигляд шафи приведено на рис.1.



Рис. 1. – загальний вигляд електричної шафи з HMI-панеллю

Комунікація між головним ПЛК та локальним організована на основному ПЛК і під його керівництвом (він є ініціатором зчитування та запису в конкретні ділянки пам'яті локального ПЛК).

Проект реалізовано в програмному пакеті TIA Portal V15.1 від Siemens. [3]

Основним завданням Aber в системі є дати можливість підрахувати сукупну кількість дріжджових клітин, що було віддозовано. Алгоритм підрахунку кількості може бути або ж інтегруванням добутку миттєвого значення потоку дріжджів та концентрації:

$$\int_0^t Flow * CPM * dt < Setpoint\ , \qquad (1)$$

де Flow – швидкість потоку дріжджів,

CPM – концентрація живих клітин,

Setpoint – завдання на дозування.

На практиці це реалізується як сумування цього добутку кожну секунду. Для цього додаються коефіцієнт для множення, який переведе потік з існуючого на мл/с щоб отримати коректну розмірність результату.

Приклад частини програмного коду, реалізованого на язику програмування LAD (Ladder Diagram), де реалізований підрахунок представлено на рис.2

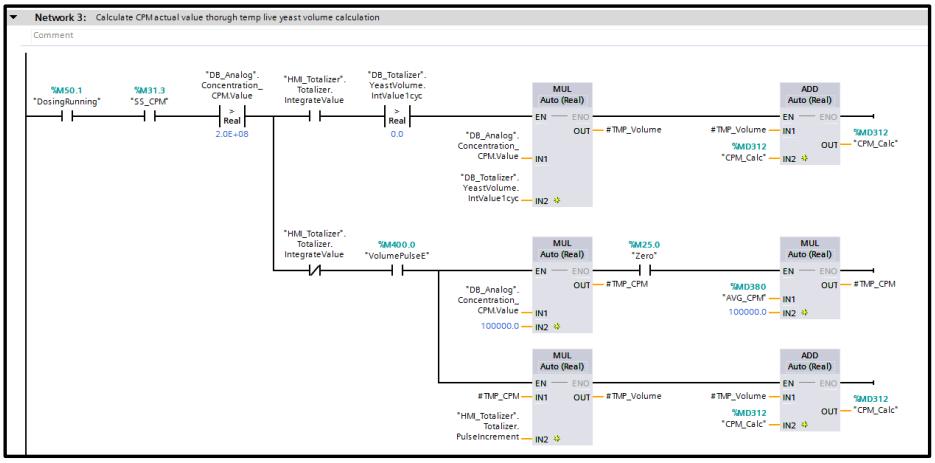


Рис. 2. – Приклад частини ПЗ ПЛК для розрахунку кількості клітин

Оскільки результат підрахунку системи кількості життєздатних дріжджів неможливо перевірити безпосередніми замірами, результат можна оцінювати лише по результуючим макропоказникам процесу ферментації, наприклад стабільність (відтворюваність) цих показників при незмінних (на скільки це можливо) інших. Наприклад, опрацюємо статистику стандартних відхилень тривалості процесу ферментації до та після введення в експлуатацію системи Aber. (рис.3)

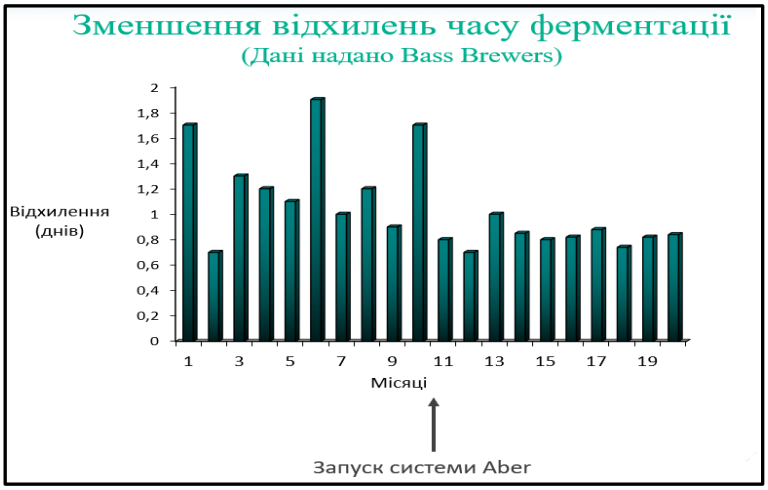


Рис. 3. – Статистика відхилень часу ферментації пива ДО та ПІСЛЯ введення системи Aber в експлуатацію

Отже, як бачимо, передбачуваність процесу ферментації зросла. Середній час відхилення зменшився з 1.27 днів до 0.82 днів, а середньоквадратичне відхилення для обох вибірок: $\sigma_{до} = 0{,}366$, $\sigma_{після} = 0{,}087$, в 4,2 рази.

Зменшення часу етапу ферментації внаслідок застосування системи Aber дозволяє зменшити витрати електроенергії до 35% та підвищити енергоефективність процесу пивоваріння вцілому.

Перелік посилань

1. Compact yeast monitors. Режим доступу: https://aberinstruments.com/product/compact-yeast-monitor/
2. Montelektro Solutions Режим доступу: https://www.montelektro.hr/electrical-engineering/
3. Totally Integrated Automation Portal. Режим доступу: https://www.siemens.com/global/en/products/automation/industry-software/automation-software/tia-portal.html

Голубкін С.В., аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка», serhii.holubkin@gmail.com
Кулько Т.В., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», gortv83@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА SIEMENS TIA PORTAL ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ

Siemens TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal) є інтегрованим середовищем для розробки, управління та моніторингу технологічних процесів. Воно дозволяє створювати комплексні автоматизовані системи управління з використанням апаратного та програмного забезпечення Siemens, таких як контролери SIMATIC, панелі операторів, приводи, а також периферійні пристрої.

Розглянемо процес підключення електромагнітного витратоміра у програмному середовищі Siemens TIA Portal.

Спочатку налаштовуємо модуль входу для прийому аналогового сигналу від витратоміра. Вказуємо тип сигналу (струм або напруга), діапазон вимірювань (наприклад, 4-20 мА) та схему підключення до ПЛК: 2-провідна (2-wire), 3-провідна (3-wire) або 4-провідна (4-wire). За якою схемою потрібно підключати конкретний витратомір, зазначено в його інструкції.

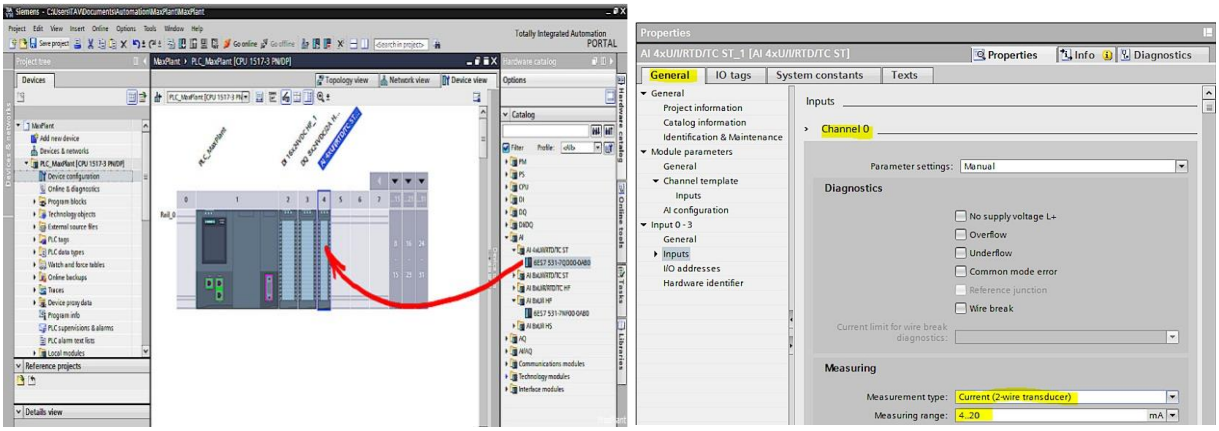


Рисунок 1 – Налаштування модуля входу в програмному середовищі Siemens TIA Portal

В програмі контролера Siemens створюється програма для зчитування аналогового сигналу з модуля входу. Потрапивши в ПЛК, аналоговий сигнал за допомогою аналого-цифрового перетворювача автоматично перетворюється на деяке число. Зазвичай тип цього числа - ціле беззнакове (uint). Далі це число потрібно у програмі ПЛК перевести у реальні одиниці виміру, використовуючи спеціальні функції NORM_X і SCALE_X у “TIA PORTAL”. В контролері при зміні струму від 4 до 20 мА чисельне подання аналогового сигналу змінюється від 0 до 27648. Обробляємо цей сигнал відповідно до потреб виробництва, наприклад, перетворюємо його в значення витрати рідини або інших параметрів.

У коді з'явиться виклик функції з такими параметрами:

EN (Enable): вказує на вхід для активації функції. Це може бути умова, яка повинна бути виконана, щоб дозволити подальший виклик функції або обробку програми;

ENO (Enable Output): вказує на вихід, який активується, коли умова, пов'язана з EN, виконана і блок виконує свою функцію без помилок;

IN0 (FT11_Aldox_Flow): вхідне значення аналогового витратоміра;

IN1 (Register_Real_FT11_Max): верхня межа шкали датчика витратоміра;

IN2 (0.000000e+000): нижня межа шкали датчика витратоміра (0);

IN3 (-|/|- ONE): BIPOLAR:FALSE – не дорівнює 1, тобто вхідний діапазон від 0 до 27 648 (4-20mA);

RET_VAL (#TEMP0): якщо значення виходу W#16#0000 (16 біт) без помилок, то результат успішний та зберігається в меркері (певна область пам'яті, яка використовується для зберігання бітових інформаційних значень);

OUT4 (Current_Values_INLET_FT11): реальне значення та результат перерахунку на датчику витратоміра у межах шкали;

Після підключення та програмування контролера Siemens проводимо тестування, щоб переконатися, що витратомір працює правильно і дані зчитуються коректно. Встановлюємо можливість моніторингу та керування на основі зчитаних аналогових даних, використовуючи програмні пакети TIA Portal та SCADA-систему.

Безпосереднє управління процесом зазвичай забезпечується ПЛК, а SCADA керує режимами роботи (рис. 2). Наприклад, ПЛК може керувати потоком охолоджувальної води всередині частини виробничого процесу, а SCADA-система може дозволити операторам змінювати уставки для потоку, змінювати маршрути руху рідини, заповнювати ті чи інші ємності, а також стежити за важливими повідомленнями тривоги (Alarms), такими як втрата потоку та висока температура, які мають бути відображені, записані і на які оператор має своєчасно реагувати. Цикл управління зі зворотним зв'язком проходить через ПЛК, у той час як SCADA-система контролює повне виконання циклу.

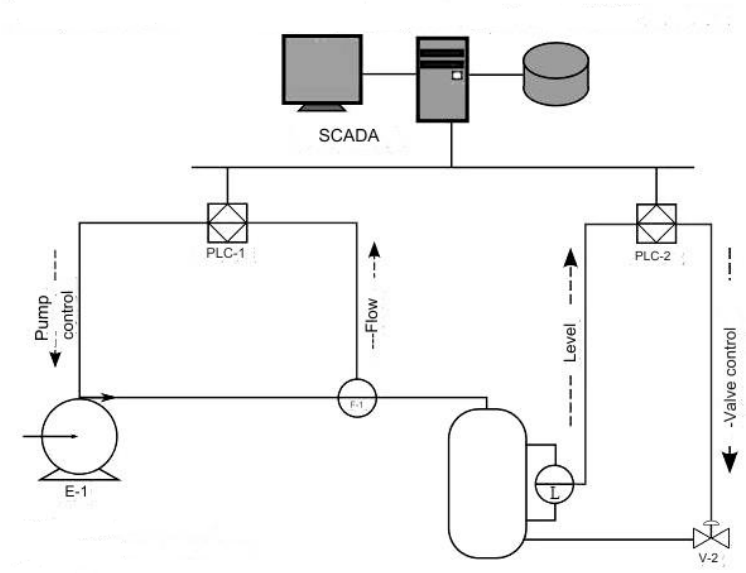


Рисунок 2 – Схематичний приклад SCADA-системи з 2-ма ПЛК

SCADA-система зчитує, архівує поточні виміряні значення витрати та рівня, задає уставки для ПЛК1 та ПЛК2. ПЛК1 виконує порівняння виміряного значення витрати з уставкою, керує продуктивністю насоса. ПЛК2 виконує порівняння виміряного рівня з уставкою, регулює витрату через клапан. Збір даних починається на рівні ПЛК і включає свідчення вимірювального приладу. Далі дані збираються та форматуються таким способом, щоб оператор диспетчерської, використовуючи інтерфейс SCADA-системи, міг ухвалити контрольні рішення – коригувати або перервати стандартне керування засобами ПЛК. Дані можуть бути записані в архів для побудови трендів та іншої аналітичної обробки накопичених даних.

Перелік посилань

1. Totally Integrated Automation Portal. Режим доступу https://www.siemens.com/global/en/products/automation/industry-software/automation-software/tia-portal.html

Єрмолов С. В., аспірант гр. АСД141-22,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
sergey.ermolow@gmail.com
Науковий керівник: Єршов Р. Д., ст. викладач,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
roman.d.yershov@gmail.com

АЛГОРИТМИ ТА МЕТОДИ ВИДІЛЕННЯ ГРАВІТАЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРИСКОРЕННЯ З ПОКАЗАНЬ АКСЕЛЕРОМЕТРА

Мікроелектромеханічні (МЕМ-) [1] акселерометри – датчики, що вимірюють просторові складові вектора повного (сумарного) механічного прискорення, який є результатом суперпозиції двох компонент різної природи: *лінійного прискорення*, що виникає через рух об'єкта в просторі, та *гравітаційного прискорення*, яке завжди спрямоване до центру Землі.

Актуальність задачі у застосуванні до автоматизації руху БПЛА в межах міської інфраструктури та в приміщеннях пояснюється тим, що для точного визначення положення у просторі необхідно враховувати лише лінійне прискорення і більше того, двічі його інтегрувати, а без томного виокремлення гравітаційної складової призведе до швидкого накопичення навігаційної помилки. Більше того, у приміщеннях та щільно забудованих кварталах відсутній доступ до потрібної кількості сателітів GNSS, тому навігація часто базується на показаннях лише локальних інерційних датчиків.

Виокремлення вищезгаданих компонент з вимірювань є важливою, але технічно складною задачею, оскільки МЕМ-акселерометр безпосередньо не здатний розрізнити їх. Фундаментально складність втілення обумовлена: 1) наявністю значних шумів вимірювань та шумів від механічних вібрацій в сигналі; 2) динамічністю та складністю траєкторії руху, що створює неоднозначність в інтерпретації положення вектора гравітаційної складової при проходженні об'єктом ділянок з «відчуттям невагомості».

Для вирішення задачі детектування просторового руху об'єкта із розмежуванням лінійного прискорення та гравітаційного прискорення існує кілька підходів:

1. Комбіноване використання трьохосьового акселерометра в поєднанні з трьохосьовими гіроскопом та магнітометром (інерційна навігація).

Багатоосьові комбіновані МЕМ-датчики (9-DoF, nine degrees of freedom) дозволяють отримувати тривимірні вектори вимірювань, отримані від різнорідних фізичних величин. МЕМ-гіроскопи дозволяють вимірювати кутові швидкості, що у поєднанні з даними акселерометра дає можливість визначати кутову орієнтацію об'єкта у просторі, а також детектувати обертальні складові руху (повороти, розвороти). МЕМ-магнітометри можуть бути використані самостійно для визначення положення об'єкта відносно ліній магнітного поля Землі, так і для калібрування показань інших датчиків.

Таким чином, можна виділити гравітаційну складову за допомогою обчислень, пов'язаних із нахилом та його зміною, і відокремити її від виміряного сигналу.

Алгоритми фільтрації з оптимальним змішуванням показань, такі як фільтр Калмана або комплементарний фільтр, фільтр Меджвіка або фільтр Магоні, − дозволяють зважено поєднувати показання з акселерометра, гіроскопа та магнітометра для обчислення «чистого» вектора лінійних прискорень [2, 3].

2. Обробка сигналів у частотній області. Гравітаційна складова є стабільною (низькочастотною) складовою вимірювань, тоді як динамічні рухи об'єкта притаманні різкі зміни (високі частоти зміни). Використання цифрових фільтрів низьких та високих частот (наприклад, Чебишева або Баттерворта) дозволяє виокремити вектори лінійного та/або гравітаційного прискорення. Узагальнені етапи алгоритму:

1) Відображення сигналу у частотну область. Виконується за допомогою швидкого перетворення Фур'є (ШПФ) з подальшим аналізом амплітудного спектра, знаходження максимумів в області низьких частот та смуги частот рухів об'єкта. Знайдені максимуми слугуватимуть налаштуванням для цифрових фільтрів, які можуть бути застосовані як в частотній області, так і в часовій (згортка з імпульсною характеристикою фільтра).

2) Реконструкція виділеного сигналу. Виділені компоненти спектру відновлюються у часовій області шляхом застосування зворотного швидкого перетворення Фур'є (ЗШПФ) та обробляються алгоритмом верхнього рівня. Відновлення можливе й іншими методами реконструкції сигналів.

3) Аналіз залишкового сигналу. На цьому етапі перевіряється, чи відфільтровані інші небажані складові, такі як шуми або поодинокі викиди великої амплітуди. За потреби для наступних вибірок сигналу додатково використовується один з евристичних методів фільтрації, наприклад, медіанна фільтрація.

Недоліки: Вищеописаний метод ефективний для задач, де точність виокремлення критична, наприклад, у сейсмічних або медичних застосуваннях. Однак його Застосування вимагає попереднього аналізу та налаштування для конкретного застосування. Частотне розділення може бути неефективним за наявності значних шумів в сигналі. Рішенням є комбінування декількох методів обробки, наприклад, емпіричною модальною декомпозицією (EMD) або інших адаптивних до зміни динаміки руху об'єкта алгоритмів. Аналіз у частотній області потребує великих обчислювальних ресурсів, що ускладнює його використання у реальних вбудованих системах. Точність виокремлення гравітаційної складової залежить від коректного вибору типу, глибини та канонічної форми, та чисельних налаштувань фільтрів.

3. EMD (Empirical Mode Decomposition) − адаптивний алгоритм аналізу сигналів, який використовується для розкладання складних сигналів на базисні емпірично визначені компоненти, відомі як «внутрішні модальні функції» (англ. Intrinsic Mode Functions, IMF). Метод показав себе особливо ефективним для нелінійних і нестаціонарних сигналів. В EMD також приймається, що низькочастотні IMF, що відповідають «повільним» коливанням, пов'язані з гравітаційною складовою, а високочастотні IMF описують лінійні прискорення та інші динамічні компоненти [4, 5].

Узагальнені етапи EMD: 1) *пошук екстремумів* − ідентифікація локальних мінімумів і максимумів у вхідному сигналі; *2) інтерполяція* оболонок − побудова верхньої та нижньої оболонок шляхом інтерполяції екстремумів (зазвичай кубічними сплайнами); *3) знаходження середньої оболонки* – обчислюється як середнє значення між верхньою та нижньою оболонками; *4) виділення IMF* − віднімання середньої оболонки від початкового сигналу. Якщо отриманий сигнал відповідає критеріям IMF, він зберігається як компонент. Якщо ні, процес повторюється; *5) перехід до наступної ітерації* − після виділення чергової IMF, залишковий сигнал обробляється далі до повного його розкладання; *6) аналіз компонентів* − окремі IMF аналізуються для визначення частотних компонент, пов'язаних з гравітацією чи лінійним прискоренням.

Оскільки формування IMF в методі EMD базується на виділенні одномодових коливальних компонент із сигналу, можна сформулювати основні критерії виокремлення IMF: 1) Кількість перетинів нульового рівня та кількість екстремумів у сигнала-претендента повинна відрізнятися максимум на одиницю; 2) Локальне середнє значення між верхньою та нижньою оболонками повинно бути рівним нулю в кожній точці.

До переваг EMD відносять: адаптивність − алгоритм не потребує апріорної інформації про сигнал чи вибору базової функції, як в перетворенні Фур'є чи Вейвлет-перетворенні; ефективність − у випадку нелінійних сигналів (що є вираженням складних просторових рухів об'єкта); виконання обробки в часовій області − виділення компонент дозволяє аналізувати локальні особливості вимірюваних сигналів.

До недоліків EMD відносять його неадекватну реакцію на ті явища в сигналі, що призводять до виділення помилкових IMF: крайові ефекти при інтерполяції, чутливість до шуму,

обчислювальну складність зростаючу для довгих сигналів, хибні модальні змішування (можливість перекриття різних за фізичною природою компонентів однією IMF, що ускладнює інтерпретацію.

4. Побудова спостерігачів на основі динамічної моделі в просторі станів. Алгоритм відноситься до тих, що працюють в часовій області. Це передбачає створення математичної моделі динаміки руху об'єкта, що включає в себе не лише врахування гравітації та лінійних прискорень, а й опис швидкості та положення об’єкта, і необхідна для подальшого прогнозування поведінки системи [6].

Спостерігач будується на основі попередньо описаної динамічної моделі системи, представленої в просторі станів як система диференціальних рівнянь першого прядку у векторно-матричній формі.

Спостерігач оцінює невимірювані величини (окремо вектор гравітації або лінійного прискорення) через ітеративний аналіз складових моделі системи – вектор стану, вектор швидкості зміни стану, відомі вхідні вимірювання та розрахований прогнозований вихід системи.

Ітеративний алгоритм, в якому фігурує вхідне вимірювання, попередня оцінка стану системи спостерігачем, спотсерігаєма величина, а також матриця підсилення спостерігача, та матриця стану, дозоляє оновити (сформувати нову) оцінку стану шляхом порівняння прогнозованих показів моделі із реальними даними з датчиками. Похибка між прогнозованими і реальними вимірюваннями використовується для корекції компонентів матриці підсилення спостерігача таким чином, щоб на наступних ітераціях мінімізувати вищезгадану похибку [7].

До переваг використання спостерігачів варто віднести точну оцінку спостерігаємої величини в реальному часі (або з затримкою на 2-3 такти вимірювань), їх адаптивність зміни динаміки системи, а також інтеграцію моделі шумів за допомогою матриці. До недоліків відносять чутливість до правильності завдання параметрів моделі системи та надвисокі вимоги до обчислювальних ресурсів системи, в складі якої працює спостерігач.

Перелік посилань

1. Varanis, M., Silva, A., Mereles, A. and Pederiva, R., MEMS accelerometers for mechanical vibrations analysis: A comprehensive review with applications. Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, 40, pp.1-18, 2018.

2. Parikh, D., Vohra, S. and Kaveshgar, M., Comparison of attitude estimation algorithms with IMU under external acceleration. In 2021 IEEE International Symposium on Smart Electronic Systems (iSES) (pp. 123-126). IEEE, December, 2021.

3. Shi, Y., Zhang, Y., Li, Z., Yuan, S. and Zhu, S., IMU/UWB fusion method using a complementary filter and a Kalman filter for hybrid upper limb motion estimation. Sensors, 23(15), p. 6700, 2023.

4. Huang, N.E., Shen, Z., Long, S.R., Wu, M.C., Shih, H.H., Zheng, Q., Yen, N.C., Tung, C.C. and Liu, H.H., The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis. Proceedings of the Royal Society of London. Series A: mathematical, physical and engineering sciences, 454(1971), pp.903-995, 1998.

5. Norden, E.H., Zheng, S., Steven, R.L., Manli, C.W., Hsing, H.S., Quanan, Z., Nai-Chyuan, Y., Chi, C.T. and Henry, H.L., The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis. Proc. R. Soc. Lond. A, 454(1971), pp.903-995, 1998.

6. De Luca, A., Schroder, D. and Thummel, M., An acceleration-based state observer for robot manipulators with elastic joints. In *Proceedings 2007 IEEE international conference on robotics and automation* (pp. 3817-3823). IEEE, April, 2007.

7. Guerrero-Castellanos, J.F., Madrigal-Sastre, H., Durand, S., Torres, L. and Munoz-Hernández, G.A., A robust nonlinear observer for real-time attitude estimation using low-cost MEMS inertial sensors. *Sensors*, *13*(11), pp.15138-15158, 2013.

Підсекція 7: Енергетика та електротехніка

Терехов А., студент групи 601-Ем
Державного біотехнологічного університету, tte_nniekt@ukr.net
Науковий керівник: Косуліна Н. Г., доктор техн. наук
Державного біотехнологічного університету, kosnatgen@ukr.net

ІНФРАЧЕРВОНИЙ ГАЗОАНАЛІЗАТОР

Продуктивність рослин, отже, і господарський урожай, значною мірою залежить від інтенсивності фотосинтезу (газообміну CO_2) в динамічних умовах довкілля. У процесі фотосинтезу у рослин утворюються органічні речовини, частина яких витрачається під час дихання, а частина входить до складу клітин і тканин рослин. Серед наявних методів вивчення вуглекислотного газообміну рослини, найбільше поширення в останні 10 років одержав метод інфрачервоного газового аналізу.

Інфрачервоний газоаналізатор (ІЧГ) для визначення інтенсивності газообміну може використовуватись у різних варіантах вимірювальних газопроточних схем: 1) у відкритих проточних системах з послідовним включенням листової камери та ІЧГ з двома способами вимірювання CO_2 – абсолютним та диференціальним (рис. 1, 2); 2) у замкненій (закритій) системі рис. 3. У першому випадку обчислюється або прямо вимірюється різниця концентрації CO_2, в контрольній пробі повітря і струмі повітря, що пройшов через камеру з листком рослин. У другому випадку ІЧГ реєструє падіння або зростання концентрації CO_2. При цьому ІЧГ включається лише за абсолютним способом вимірювань.

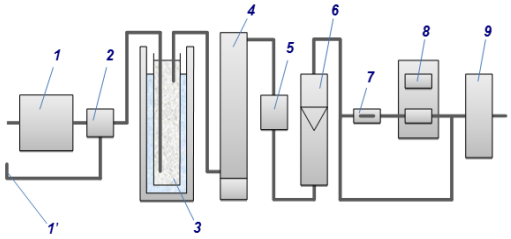


Рис. 1 – Вмикання у відкриту систему, абсолютний спосіб вимірювання CO_2

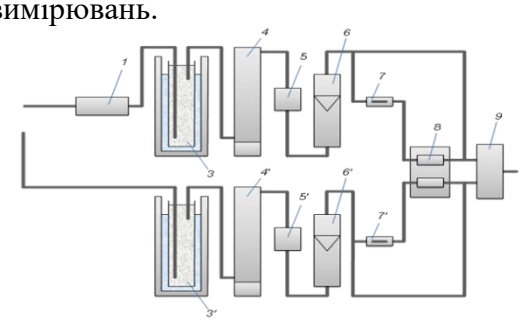


Рис. 2 – Вмикання у відкриту систему, диференціальний спосіб вимірювання CO_2

1 – листова камера; 1` – забір контрольної проби повітря; 2 – комутатор (трьохходовий кран) для перемикання потоків повітря; 3 – конденсатор водяної пари; 4 – поглинач водяної пари з $CaCl_2$; 5 – матерчатий фільтр; 6 – ротаметр чи реометр; 7 – капіляр (затискач) для обмеження потоку повітря через ІКГ; 8 – газоаналізатор; 9 – насос (мікрокомпресор).

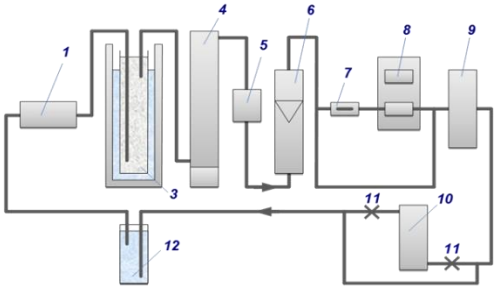


Рис. 3 – Вмикання ІЧГ в замкнену (закриту) систему

1 – листова камера; 2 – комутатор (трьохходовий кран) для перемикання потоків повітря; 3 – конденсатор водяної пари; 4 – поглинач водяної пари з $CaCl_2$; 5 – матер'яний фільтр; 6 – ротаметр чи реометр; 7 – капіляр (затискач) для обмеження потоку повітря через ІЧГ; 8 – газоаналізатор; 9 – насос (мікрокомпресор). 10 – поглинач CO_2 з лугом (натронне вапно, аскорит); 11 – затискачі; 12 – зволожувач.

ІЧГ складається з електронного блоку, поєднаного з газовою системою, повітряного насоса та блоку акумуляторів (Рис. 4).

Застосована у приладі оптико-акустична система газоаналізатора ОА-5501 забезпечує діапазон вимірювань 0 – 0,05% CO_2 за обсягом. З метою зниження акустичних шумів та вібрації в конструкції оптичної системи синхронний двигун замінено на низьковольтний двигун постійного струму, а шестерна передача обтюратора замінена фрикційною.

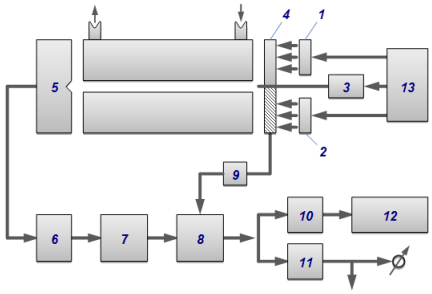


Рис. 4 – Електронна частина оптико-електронної системи ОА-5501

1, 2 – випромінювачі; 3 – привід обтюратора; 4 – обтюратор; 5 – променіприймач з конденсаторним мікрофоном; 6 – емітерний повторювач; 7 – підсилювач; 8 – синхронний детектор; 9 – формувач опорного сигналу; 10 – перетворювач напруги в частоту; 11 – підсилювач постійного струму; 12 – частотомір; 13 – джерело живлення.

Калібрування цифрової шкали приладу здійснюється у замкнутій газовій системі. При цьому один із входів насоса та вихід приладу замикаються через буферну ємність об'ємом 20 л, що має вхід для введення шприцом каліброваних об'ємів CO_2.

До замкнутої системи тимчасово підключається поглинач CO_2, після чого внаслідок багаторазового проходження газу через поглинач із системи повністю видаляється вуглекислий газ. Після відключення поглинача CO_2 в замкнуту систему газоаналізатора вводиться дозована кількість CO_2 з таким розрахунком, щоб концентрація CO_2, що вийшла в газовій системі, була близька до мінімальної концентрації, при якій ведуться дослідження (фотосинтезу або дихання). В результаті багаторазової циркуляції газу в системі вміст CO_2 у ній вирівнюється і показання приладу на виході аналогового каналу стають стійкими (не змінюються у часі). Після цього шляхом зміни напруги, що підводиться до випромінювачів, здійснюється баланс оптичної системи, тобто по суті «зміщення нуля».

Подальше калібрування полягає в послідовному введенні в замкнуту систему строго каліброваних обсягів CO_2 і зчитування відповідних показань цифрової шкали. Результати стандартного калібрування даного приладу наведено на рис. 5.

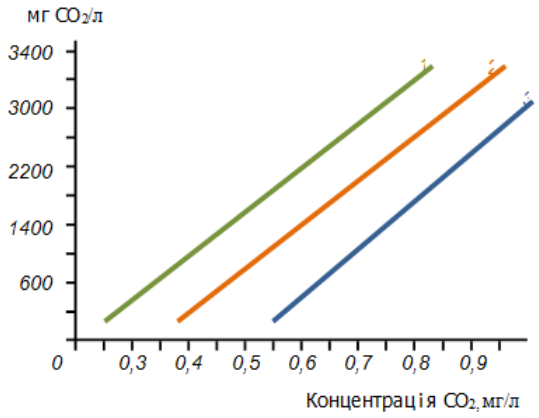


Рис. 5 – Калібрувальний графік приладу при різних початкових концентраціях CO_2

1, 2, 3 – початкова концентрація CO_2 у газовій суміші, відповідно 0,25; 0,4 та 0,55 мг CO_2/л

Перелік посилань

1. Фотосинтез та врожай. https://studfile.net/preview/8717725/page:11/. Доданий: 06.08.2019. Розмір: 321.54 Кб

Ласточкіна Д. Р., учениця 9-Б класу
Ніжинська гімназії №16 Чернігівської області, lastockinadasa3@gmail.com
Науковий керівник : Баксічева І.С., учитель фізики,
Ніжинська гімназії №16 Чернігівської області, bis2009@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ДАХОВОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ДЛЯ ДОМОГОСПОДАРСТВА

У наш час актуальним є виробництво та реалізація електричної енергії з відновлювальних джерел енергії, а серед них - сонячної енергії. Законодавство України дає «зелений тариф» енергії, яка виробляється з альтернативних джерел та її споживання відбувається за меншими тарифами, ніж споживання енергії, яка виробляється з традиційних джерел. Використання альтернативної енергетики під час будівництва сучасних сонячних екологічних будинків є актуальним. Дах сонячного будинку стає місцем розташування сонячних панелей, вікна будинку стають вітражними системами для накопичення сонячної енергії та вироблення електроенергії, яка йде на обігрів будинку в зимову пору року та збуту в літню пору року «за зеленим тарифом». Щороку ринок альтернативних джерел енергії поповнюється новими за формою та структурою фотогальванічними елементами, що виробляють електричну енергію. Це розширює їх застосування архітекторами під час планування нових екологічних будинків, будівельниками під час використання нових конструкцій. Використання сонячної енергії в сонячних будинках покривають 50% потреби в теплі. Це робить сонячний будинок енергоефективною будівлею. Сонячна електростанція на даху такого будинку - це об'єкт, що виробляє енергію та забезпечує потреби власників у опаленні та незалежному споживанню електричної енергії в повному обсязі. Жити у будинку, який має повну автономність у використанні електричної енергії є безпечним та вигідним для людини. Особливо в наш час, коли триває військова агресія проти України, ворог атакує об'єкти критичної інфраструктури, а результат - відключення світла.

Актуальність дослідження: Досліджено перспективи впровадження сонячної енергетики в домогосподарства України. Вибір та встановлення сонячної електростанції на даху будинку забезпечують максимальне використання енергії сонця, а сонячний будинок стає більш енергоефективним та енергонезалежним.

Об'єкт дослідження – дахова сонячна електростанція сонячного будинку.

Предмет дослідження – комплекс факторів, які визначають ефективність використання сонячної енергії під час роботи дахової електростанції будинку.

Мета роботи – провести дослідження та зробити обґрунтування вибору обладнання дахової сонячної електростанції. Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі завдання: проаналізувати та зробити вибір панелей, які забезпечать максимальне використання сонячної енергії через фотоелектричну систему; обґрунтувати встановлення дахової сонячної електростанції; розробити рекомендації щодо ефективного використання енергії для потреб людини, яка мешкає у сонячному будинку.

Методи дослідження: метод порівняння, системний аналіз і синтез, узагальнення даних, моделювання явищ та процесів.

Гіпотеза наукового дослідження: обґрунтувати вибір необхідного обладнання електростанції на даху з врахування форми покрівлі та положення сонячного будинку. Людина використовує джерела відновлювальної енергії такі як сонце, вітер, вода, встановлює сонячні панелі, колектори, виконує монтаж гаджетів , що здатні керувати автоматикою та інженерною системою сучасної оселі з метою споживання невичерпних та екологічних ресурсів планети. На даху будинку встановлюють тонко плівкові сонячні панелі, які працюють краще при високій температурі; генерують на 20% більше енергії при розсіяному світлі; мають за похмурої погоди менші втрати потужності; прості у виробництві; мають менше дефектів;

підходять для різних форм покрівлі; мають простий монтаж, невелику вагу. Сонячний модуль – це фотоелементи, що пов'язані між собою та знаходяться під скляним покриттям. Чим більша площа фотоелемента та чим більше падає на нього сонячного світла, тим більша кількість виробленої електричної енергії, а сила струму зростає в прямо пропорційної залежності. Технічною характеристикою сонячних модулів є пікова потужність, яку визначають у ваттах (Вт·пік), а один піковий Вт·пік визначає силу установки за певних умов, коли на сонячний елемент при температурі + 25 °С надходить сонячне світло інтенсивністю 1000 Вт/м². Даний результат досягають за певних погодних умов, а саме під час піку сонячного випромінювання. Сонячні елементи є основою фотовольтаїчних систем. Один сонячний елемент виробляє 1-2 Вт електричної енергії. А якщо їх об'єднати у великі блоки або сонячні модулі, а модулі у сонячні батареї, вироблення енергії значно зростає. Ще для створення даної системи додають провода, фотоінвертор, лічильник, акумуляторні батареї. Акумуляторні батареї дають можливість зберігання отриманої енергії. Фотомодулі та батареї підключають послідовно для збільшення різниці потенціалів, а якщо паралельно, то для збільшення сили струму або комбіновано для досягнення необхідних параметрів струму та напруги. Дахова електростанція являє собою набір фотовольтаїчних систем, потужність її є сумою потужностей всіх сонячних систем, що встановлені на покрівлі сонячного будинку. Один із найбільш складних та дорогих елементів будинку є дах, але це самий необхідний елемент. Найкращим для проектування дахової сонячної електростанції є двосхилий дах. Цей вид даху складається з двох похилих поверхонь, що розташовуються уздовж довгих стін, обмежується трикутними стінами – фронтонами. Він є симетричний, а обидва скати двосхилого даху мають однакову площу та кут нахилу. Був проведений аналіз розміщення сонячного будинку з двосхилим дахом та вибраний наступний тип конфігурації даху з орієнтацією фотомодулів на південний схід та кутом нахилу 22°. Був проведений розрахунок обсягу потужностей фотовольтаїчних модулів, виходячи з оптимального розміщення обладнання дахової електростанції, що становить 244,33 кВт·пік для покрівлі будинку з двосхилим дахом. Проект сучасного екологічного будинку з двосхилим дахом та електростанцією на ньому, стає рекламою щодо використання альтернативних джерел енергії на ринку сфери послуг. А для монтажу дахової сонячної електростанції даного будинку найкраще обрати наступні основні типи та елементи комплектуючих: фотовольтаїчний модуль потужністю 265 Вт·пік, статичний перетворювач електроенергії постійного струму в змінний (інвертор), утримуючі конструкції для встановлення фотомодулів на даху – скатна конструкція, які забезпечать надійність сонячного будинку.

Теоретичне значення дослідження: обґрунтовано необхідність і можливість використання обладнання дахової електростанції двосхилої покрівлі сонячного будинку.

Практичне значення одержаних результатів: розроблено рекомендації щодо оптимального розміщення обладнання дахової сонячної електростанції з урахуванням форми даху. Перевагами експлуатації сонячних станцій є висока надійність, низькі поточні витрати, екологічність, модульність

Перелік посилань:

1. Гаврилко П. П. (2015). Альтернативна енергетика як фактор енергетичної незалежності України. Сучасні тенденції розвитку України: збірник матеріалів Десятої загальнофакультетської науково-практичної конференції, (10), 19-27.

2. Сопільняк А.М., Титюк А.А., Ярова Т.П., Середа С.Ю., Вершкова Ю.С. Новітні технології для сонячних будинків з використанням BIM. Український журнал будівництва та архітектури. 2022 № 3. с.102-108

Омельченко А., студент гр.ЕПА-24м
Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна
Науковий керівник: Касаткіна І.В., канд. техн. наук, доц. каф. електричної інженерії
Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

Розуміння поняття компенсації реактивної потужності є одним із показників правильного підходу до раціонального використання енергоресурсів системи. Баланс реактивної, як і активної, потужності повинен бути чітко визначений та підтримуватися в визначених рамках. Адже як недостача, так і перевантаження нею системи спричинить негативні наслідки та розвиток аварійних ситуацій.

При недостачі реактивної потужності спостерігаються перевантаження вузлів електростанцій, збільшення повної потужності, струму та втрат активної потужності, зменшення значення напруги і пропускної спроможності мережі та збільшення гармонійних спотворень. При надмірній кількості спостерігаються аналогічні явища, однак в цьому випадку напруга мережі збільшується.

Зазвичай на підприємстві необхідно компенсувати індуктивне (випереджаюче) навантаження і ємнісне (відстаюче) навантаження. Для цього встановлюють ряд пристроїв компенсації реактивної потужності, наприклад: конденсаторні батареї в різних виконаннях, синхронні компенсатори, реактори, вентильні та тиристорні аналоги тощо.

Найчастіше на підприємствах використовуються установки з реакторів на конденсаторних батарей (КБ). Комплекс з декількох блоків кондесаторів з'єднуються за методом «трикутник» чи «зірка» та паралельно вмикаються перед навантаженням. Маючи показники на рівні синхронних компенсаторів, КБ значно дешевші, однак повинні постійно проходити перевиміри ємності та мати жорсткий контроль своєї величини. Крім того, швидкість перемикання секцій таких батарей та діапазон регулювання досить обмежений. Батарея обов'язково повинна мати розрядні резистори. Яскравим прикладом є EPCOS MKK400-D-50-21 на 50.0 кВАр 400 В.

Рішенням проблеми з діапазоном регулювання та швидкодією є застосування тиристорів, тобто вентильних джерел реактивної потужності та статичних тиристорних компенсаторів. Для них при різких змінах значення реактивної потужності виконується регулюванням шунтування конденсаторних батарей за допомогою тиристорного управління, що керується кутом їх відкриття. Також є можливість виключення гармонік кратних трьом, шляхом підключення декількох систем «зіркою», при цьому зникає можливість регулювання компенсації у кожній фазі окремо. Практична реалізація таких пристроїв була обмежена до сьогоднішніх днів появою нових силових закриваючих тиристорів з високим ККД та супресорів. Одним з представником таких систем є УКРМ 04, ККУ 04 з мікропроцесорним керуванням вентильного перемикання конденсаторних батарей.

Запровадження нових розробок та наукових досягнень для компенсації реактивної потужності є однією з головних напрямків розвитку енергетики. Особливо це має бути зумовлено різким збільшенням використання нетрадиційних джерел живлення та все більшої кількості електроніки на виробництвах паралельно з збільшенням виробництва-споживання електроенергії.

Використана література

1. *Загальні відомості про компенсацію реактивної потужності* [Електронний ресурс] // Electrocontrol. – Режим доступу: https://electrocontrol.com.ua/ua/stati-sxemy-i-spravochnaya-informaciya/obshhie-svedeniya-o-kompensacii-reaktivnoj-moshhnosti.html.

2. *Електричні мережі і станції* / під ред. Л.Н. Баптиданова. — М., Л.: Госэнергоиздат, 1963. — 464 с.

3. *Електротехнічні матеріали* [Електронний ресурс] // Studfile.net. – Режим доступу: https://studfile.net/preview/7160328/

Горбенко С.В., студент групи ЕПА-24м
Науковий керівник: Касаткіна І.В., к.т.н., доцент кафедри електричної інженерії
Криворізький національний університет, knu@knu.edu.ua

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗСЕРЕДЖЕННОЇ ГЕНЕРАЦІЇ В УКРАЇНІ

У сучасному світі існує тенденція поступової відмови від централізованого електропостачання на користь децентралізованого, де споживачі електричної енергії створюють власну розподілену генерацію і відмовляються від споживання енергії з об'єднаної енергосистеми. В Україні також активно розвивається ця тенденція.

Концепція розосередженого генерування передбачає створення локальних джерел енергії для власного споживання з можливістю передачі надлишків у загальну мережу. Такими джерелами можуть бути: сонячні панелі, вітрові електростанції, біогазові установки, малі гідроелектростанції, газові міні-ТЕЦ (теплоелектроцентралі). Однак повна відмова від об'єднаної енергомережі неможлива через складнощі управління численними об'єктами, технічне обслуговування, потребу у резервних потужностях та підвищення цін на електроенергію. Тому національна енергетична мережа, що об'єднує ТЕС, АЕС і ГЕС, залишається ключовою для економіки.

Україна виділилася серед пострадянських країн стрімким розвитком розподіленої генерації. Завдяки "зеленому тарифу" та технологічному забезпеченню з 2011 по 2022 рік було збудовано сонячні електростанції (СЕС) потужністю 8 ГВт — у 5 разів більше, ніж у пострадянських країнах, та у 50 разів більше, ніж у Білорусі. Більшість СЕС розташовані на півдні України, де сприятливі умови для сонячної радіації та вітрової енергії.

Проте, розвиток відновлюваної енергетики в Україні відбувається без належних природоохоронних вимог, що призводить до конфлікту між декарбонізацією та захистом довкілля. Проекти СЕС в Україні не підлягають оцінці впливу на довкілля, що дозволяє уникати оцінки ризиків для природи. У багатьох випадках будівництво зачіпає природоохоронні території і природоохоронці дізнаються про це постфактум. Альтернативних механізмів попередження конфліктів у законодавстві немає, що ускладнює збереження екосистем.

Навесні 2024 року була атакована енергетична інфраструктура України, що спонукало до перегляду підходів до її відновлення. Замість відновлення централізованих джерел все більше уваги приділяється розподіленій генерації, яка є менш вразливою до атак. Як зазначив голова Комітету з питань енергетики Андрій Герус, сотні малих електростанцій значно складніше зруйнувати, ніж кілька великих.

Зниження вартості сонячних панелей у 2023 році та глобальне лідерство сонячної енергетики створюють економічну основу для впровадження розподіленої генерації в Україні. Додаткова маневровість енергосистеми забезпечується завдяки підключенню до мережі ЄС, що полегшує перерозподіл енергії.

Отже сучасний стан розосередженої генерації в Україні демонструє значний потенціал, але потребує суттєвого розвитку для забезпечення енергетичної стійкості. Попри це, успішна реалізація потребує інвестицій та технологічної підтримки для забезпечення маневровості системи. Таким чином, розосереджена генерація має всі шанси стати важливою частиною енергетичної стратегії України.

Перелік посилань

1. Чому Україні варто розвивати розподілену генерацію URL: https://epravda.com.ua/columns/2024/10/2/720089/
2. Розподілена генерація електроенергії в Україні: ризики та можливості URL: https://uwecworkgroup.info/uk/distributed-electricity-generation-in-ukraine-the-risks-and-opportunities/
3. https://public.tableau.com/app/profile/irena.resource/viz/IRENARETimeSeries/Charts

Штурба А. Г., Зублевич В. Я. студ.
Вінницький національний технічний університет, Вінниця,
alex4444_2004@ukr.net
Науковий керівник: Жуков О.А. канд. техн. наук, доц., доц. ТТ
Вінницький національний технічний університет, Вінниця, alex4444_2004@ukr.net

АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В СИСТЕМАХ НАКОПИЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ЕЛЕКТРОКАРІВ

На сьогоднішній день, питання впровадження сучасних альтернативних енергоресурсів набуває активного розвитку та провокує розробку та впровадження нових сучасних рішень щодо їх реалізації. Не залишаються осторонь цієї проблеми і фахівці автомобільної галузі. Останнім часом активними темпами, не зважаючи на відставання розвитку відповідної транспортної інфраструктури, впроваджуються в експлуатацію електромобілі [1].

Основною перевагою електромобілів є їх екологічність, котра ґрунтується на відмові від використання двигуна внутрішнього згорання та переходом на електричну тягу. Джерелом електротяги електромобілів є накопичувач електричної енергії. І саме від накопичувача електричної енергії, його ємності та характеристик залежить ефективність цієї електромеханічної системи вцілому.

Слід зауважити важливість впровадження сучасних видів транспорту, у тому числі тих, котрі мають екологічні джерела живлення. Такий підхід йде у розріз із заявленими постулатами концепції Smart City, котра має на меті не лише цифровізувати та інтелектуалізувати процеси життєзабезпечення населених пунктів, та у тому ж числі автоматизувати процеси управління транспортними потоками [2].

Одним із варіантів накопичення електричної енергії є застосування водневих технологій. Одним із варіантів такого застосування є впровадження паливних комірок. Такий варіант накопичення електричної енергії безпечний у застосуванні та більш ефективний звичайних класичних систем накопичення. При функціонуванні не має шкідливих викидів. Однак, і у цього варіанту накопичення електричної енергії є свої недоліки. Основний з таких недоліків є нерозвинена або взагалі відсутня інфраструктура для експлуатації та обслуговування електрокарів, котрі мають електроживлення від паливних комірок [3].

Таким чином, застосування водневої енергетики в системах накопичення електричної енергії електрокарів є актуальним та сучасним прогресивним методом накопичення електричної енергії, котрий дасть можливість перевести на новий принципово якісний рівень транспортну галузь.

Перелік посилань

1. Alastair C. Lewis Optimising air quality co-benefits in a hydrogen economy: a case for hydrogen-specific standards for NOx emissions / Alastair C. Lewis // Environ. Sci.: Atmos. – 2021. – Vol. 1. – P. 201.
2. Bethoux O. Hydrogen Fuel Cell Road Vehicles: State of the Art and Perspectives / O.Béthoux // Energies. – 2020. – Vol. 13 (21). – P. 5843.
3. Колодницька Р.В. Проблеми і перспективи використання дизельного біопалива та водню в автомобільному транспорті / Р.В. Колодницька // Матеріали IX міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14–15 квітня. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – С. 139–144.

Андронік Г.В., аспірант гр. АСД-141,
Фесенко А.П. доктор філософії, старший викладач кафедри радіотехнічних та вбудованих систем, Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТОПОЛОГІЙ ІМПУЛЬСНОЇ ЛАНКИ ЯК СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БДПС

У цій статті розглянуто проблему вибору оптимальної топології dc/dc перетворювача, що живить БДПС. Використання таких перетворювачів є перспективним, оскільки воно дозволяє розширити діапазон доступних для застосування акумуляторних батарей і забезпечити максимальну жорсткість механічної характеристики двигуна. Це, у свою чергу, сприяє підвищенню універсальності та покращенню споживчих властивостей пристроїв на основі БДПС. Обговорюється сімейство перспективних топологій, серед яких: імпульсні перетворювачі класичної топології з двома ключами, їх модифіковані версії з чотирма ключами, імпульсні перетворювачі на основі паралельної структури з чергуванням фаз у варіантах з двома та чотирма ключами в комірці, а також SEPIC-перетворювач. (Рисунок 1).

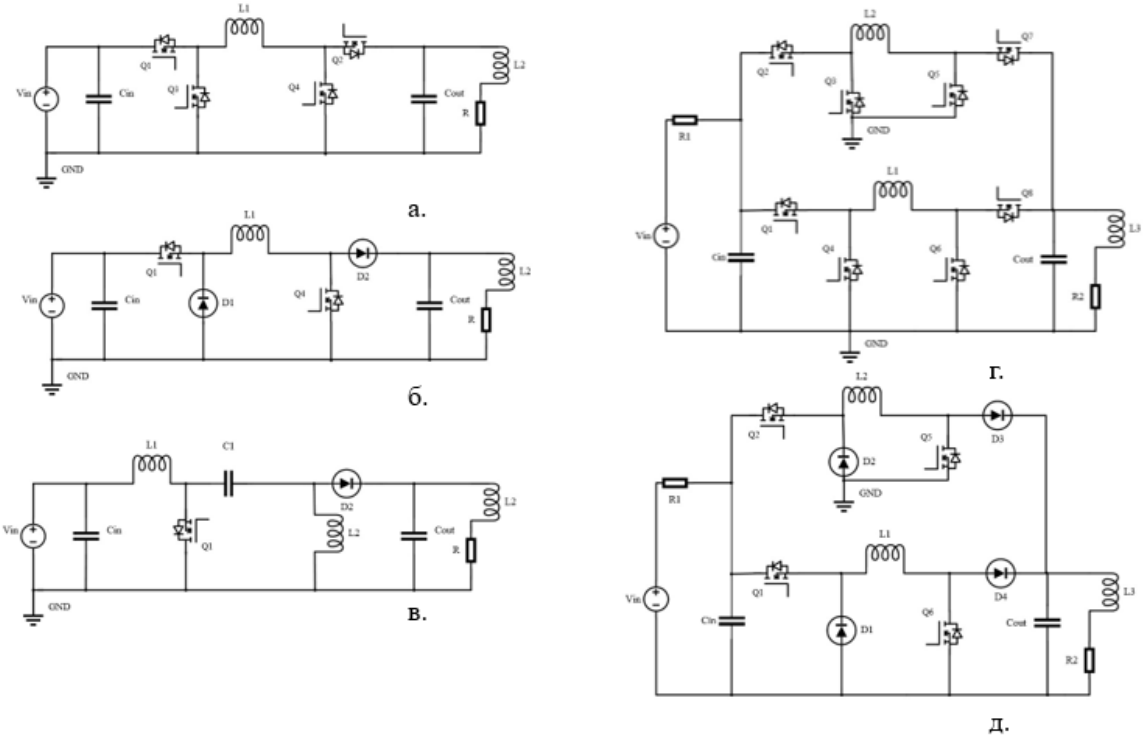


Рисунок 1 – Сімейство порівнюваних топологій імпульсної ланки:
а - імпульсний перетворювач з чотирма транзисторами,
б - імпульсний перетворювач класичної топології,
в - SEPIC-перетворювач,
г - імпульсний перетворювач на базі паралельної структури з чергуванням фаз з 8 транзисторами,
д - імпульсний перетворювач на базі паралельної структури з чергуванням фаз з 4 транзисторами

На даний момент було досліджено подані схеми, проведено моделювання на основі яких було виведено потрібні для нас критерії оцінки та оцінено кожну з топологій (Рисунок2).

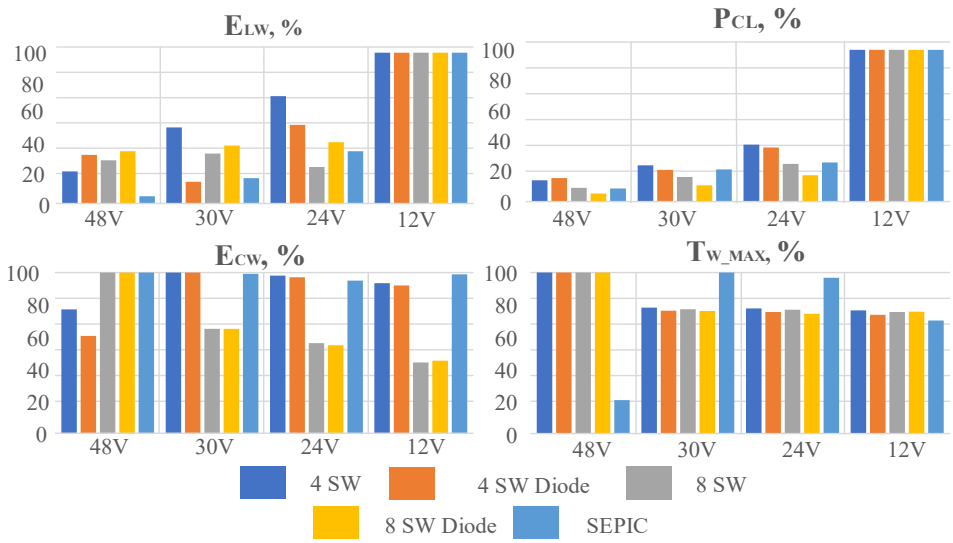


Рисунок 2 – порівняльні діаграми

Серед вище згаданих тополій перетворювачів постійного струму найкращі результати отримали наступні:

SEPIC-перетворювач,

імпульсний перетворювач на базі паралельної структури з чергуванням фаз з 8 транзисторами,

імпульсний перетворювач на базі паралельної структури з чергуванням фаз з 4 транзисторами.

На далі, топологія яка заслуговує уваги, згідно наших критеріях це імпульсний перетворювач на базі паралельної структури з чергуванням фаз з 8 транзисторами або 4 транзисторами.

Перелік посилань

1. A. Manuel Stephan, K.S. Nahm (2006). Review on composite polymer electrolytes for lithium batteries. *Polymer, Volume 47, Issue 16, 26 July 2006,* Pages 5952-5964. https://doi.org/10.1016/j.polymer.2006.05.069

2. Aleksandra Lindberg, Björn Eriksson, Jenny Börjesson Axén, Amritha P. Sandra, Göran Lindbergh (2024). Gas phase composition of a NiMH battery during a work cycle. *RSC Advances, Volume 14, Issue 28, 18 June 2024,* Pages 19996-20003 https://doi.org/10.1039/d4ra02130d

3. Daniel W. Hart, "Introduction to Power Electronics", Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey USA, 1997 ISBN 0-02-351182-6

4. Frede Blaabjerg, *Analysis, control and design of a non-inverting buck-boost converter: A bump-less two-level T–S fuzzy PI control*. ISA Transactions. ISSN 0019-0578.

5. Fesenko A, Matiushkin O, Husev O, Vinnikov D, Strzelecki R, Kołodziejek P. Design and Experimental Validation of a Single-Stage PV String Inverter with Optimal Number of Interleaved Buck-Boost Cells. *Energies*. 2021; 14(9):2448. https://doi.org/10.3390/en14092448

6. Po-Wa Lee, Yim-Shu Lee, D. K. W. Cheng and Xiu-Cheng Liu, "Steady-state analysis of an interleaved boost converter with coupled inductors," in *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 47, no. 4, pp. 787-795, Aug. 2000, doi: 10.1109/41.857959.

7. Maniktala, Sanjaya. *Switching Power Supply Design & Optimization*, McGraw-Hill, New York 2005

8. *SEPIC Equations and Component Ratings*, Maxim Integrated Products. Appnote 1051, 2005.

Кисіль Д.А., ЕМ-211
Національний університет «Чернігівська політехніка», denkisel35@gmail.com
Науковий керівник: Кулько Т.В., к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка», gortv@stu.cn.ua

ЗАСТОСУВАННЯ ПАКЕТУ REVIT У ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ВНУТРІШНІХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Сучасний світ інженерного проектування неможливо уявити без передових цифрових технологій. Мова йтиме про унікальний програмний продукт, який докорінно змінює підходи до проектування електричних мереж та освітлення – Autodesk Revit.

Чому саме Revit? Уже більше десяти років ця програма є фактичним стандартом у галузі інформаційного моделювання будівель, або BIM-технологій. Її унікальність полягає в тому, що вона перетворює проектування з механічного креслення на інтелектуальний, взаємопов'язаний процес.

Однією з ключових переваг використання Autodesk Revit є її відповідність міжнародним стандартам BIM. Зокрема, впровадження в Україні стандарту ДСТУ ISO 19650-1:2020 ("Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд, включно з BIM. Управління інформацією. Частина 1. Концепції та принципи") закладає основи для уніфікованого підходу до управління інформацією в будівельних проектах. Цей стандарт визначає структуру інформаційного моделювання, що дозволяє синхронізувати роботу між проектувальниками, інженерами та замовниками. Таким чином, використання Revit відповідає сучасним міжнародним вимогам і сприяє інтеграції України у глобальну будівельну спільноту [1].

Revit забезпечує створення динамічних моделей, що враховують всі етапи життєвого циклу будівель, від проектування до експлуатації. Це відповідає положенням ДСТУ ISO 19650-2:2018 [2], який визначає процеси управління інформацією на етапах будівництва. Наприклад, вказаний стандарт передбачає автоматизацію документування, що дозволяє уникати дублювання даних і знижувати витрати. Таким чином, інтеграція Revit у проектування відповідає найкращим міжнародним практикам та підвищує ефективність роботи інженерних команд.

Друга принципова перевага – параметричне моделювання. На відміну від статичних креслень, Revit дозволяє створювати динамічні моделі. Якщо архітектор змінив планування приміщення, всі електричні мережі автоматично адаптуються без трудомісткого перепроектування.

Важливо наголосити на унікальній бібліотеці компонентів. У Revit зібрані каталоги обладнання від найвідоміших світових виробників. Це означає, що проектувальник працює з реальними специфікаціями, максимально наближеними до виробничих стандартів. (рис. 1).

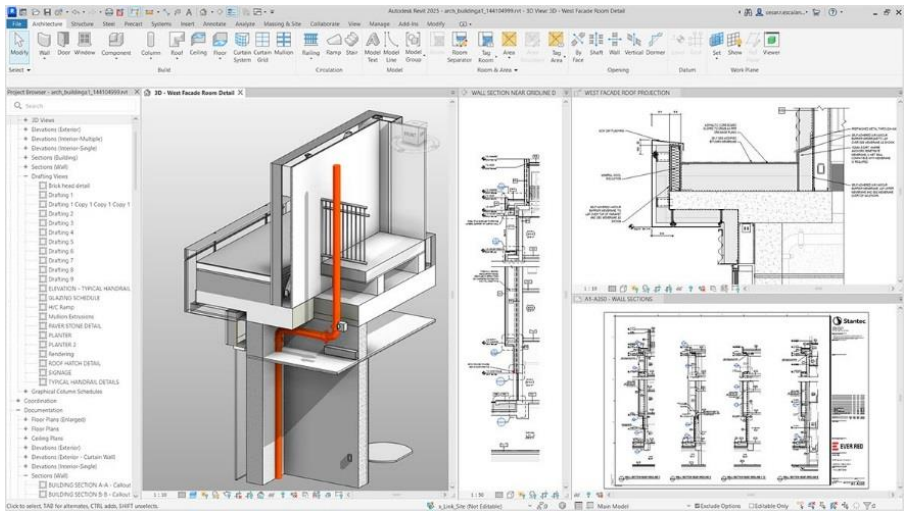


Рис. 1 – Можливість співпраці з файлами, розміщеними в Autodesk Docs [3]

Для студентів та освітніх установ Revit – це справжній прорив. На прикладі дисципліни "Системи електропостачання" даний пакет можна використовувати для вирішення наступних задач:

- моделювання електричних мереж навчальних корпусів;
- розрахунок освітлення аудиторій;
- проектування електропостачання лабораторних приміщень;
- створення професійної 3D-документації.

Студенти отримують не просто навички роботи з програмою, а й формують компетенції світового рівня – параметричне проектування, BIM-технології, комплексний інженерний аналіз.

Окремо розглянемо питання ліцензування. Autodesk пропонує кілька гнучких варіантів:

- комерційна версія коштує від 2500 доларів на рік;
- освітня версія надається безкоштовно навчальним закладам;
- є можливість отримати 30-денний пробний доступ.

Більш детально різницю комерційної та студентської підписки наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняння комерційної та студентської версії Autodesk Revit [4]

Характеристика	**Комерційна версія**	**Студентська версія**
Призначення	Для професійного та комерційного використання.	Виключно для навчальних, дослідницьких і тренувальних цілей.
Вартість	Платна підписка: $2,910 на рік або $365 на місяць.	Безкоштовно для студентів і викладачів за умови відповідності критеріям.
Функціональність	Повний набір функцій без обмежень	Повний набір функцій, але з обмеженнями щодо використання для комерційних цілей.
Ліцензійні обмеження	Використання у будь-яких цілях без юридичних наслідків.	Проекти, створені у студентській версії, мають водяний знак при друкуванні.
Тривалість дії ліцензії	Річна підписка з можливістю продовження.	Однорічна ліцензія з можливістю поновлення, поки користувач відповідає умовам.
Додаткові можливості	Підтримка комерційних плагінів і розширень.	Можливе обмеження сумісності з деякими розширеннями та плагінами

Студентська версія безкоштовна і повністю функціональна, але призначена лише для некомерційного використання. Файли зі студентської версії мають водяний знак, що робить їх непридатними для комерційного використання [4].

Перелік посилань

1. Гармонізація міжнародних стандартів по впровадженню BIM в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://is.gd/Wrr3PS

2. Загальні принципи розроблення стандартів будівельного інформаційного моделювання. ДСТУ ISO/TS 12911:20___. С.

3. Autodesk Revit: BIM software to design and make anything [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.autodesk.com/products/revit/overview?term=1-YEAR&tab=subscription

4. Autodesk Education & Student Access [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://is.gd/LRwI7x

Каліновська Д.В., студ.
Вінницький національний технічний університет, Вінниця,
svyato.vish.ua@gmail.com
Науковий керівник: Вишневський С.Я., канд. техн. наук, доц., доц. ЕСС
Вінницький національний технічний університет, Вінниця, svyato.vish.ua@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Лінії електропередач (ЛЕП) є найважливішою частиною енергосистем будь-якої країни. Їх надійна експлуатація потребує регулярного моніторингу та технічного обслуговування. Традиційні методи діагностики, що включають візуальні огляди та використання гелікоптерів або підйомної техніки, мають ряд недоліків, таких як висока вартість, ризик для персоналу та обмежена доступність деяких ділянок. Сучасні технології, зокрема використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) відкривають нові можливості для діагностики ЛЕП [1].

Діагностика ліній електропередач з використанням безпілотних літальних апаратів – це сучасний та ефективний метод моніторингу та оцінки стану енергомереж. Цей підхід стає все більш популярним завдяки його точності, оперативності та зниженню витрат у порівнянні з традиційними методами.

Використання безпілотних літальних апаратів для діагностики високовольтних ліній електропостачання (ВЛЕ) є сучасним підходом, який значно підвищує ефективність та безпеку обслуговування електромереж. БПЛА дозволяють здійснювати моніторинг та діагностику без необхідності залучення великої кількості персоналу, складної техніки чи зупинки роботи ліній.

Основними особливостями є технологічні переваги, типи обладнання на БПЛА, основні задачі діагностики,переваги застосування БПЛА, обмеження, сучасні технології та автоматизація, специфіка практичного застосування.

До переваг використання БПЛА можна віднести швидкість обстеження великих ділянок ліній електропередач, включаючи важкодоступні та небезпечні зони. При цьому збір даних відбувається в реальному часі, що прискорює процес аналізу та прийняття рішень. А також виключається необхідність відправлення персоналу на висоту або в складні природні умови, що знижує ризик нещасних випадків.

У свою чергу використання високоточних камер, тепловізорів, лідарів та інших сенсорів дозволяє виявляти навіть дрібні дефекти, такі як тріщини, корозію, пошкодження ізоляції або перегрів проводів.

Такий похід веде до економії на оренді спецтехніки (вертольоти або підйомників) та скорочення часу простою об'єктів енергомережі. Тож, діагностика високовольтних ліній електропостачання за допомогою БПЛА є інноваційним рішенням, яке поєднує ефективність, точність і безпеку. Впровадження цих технологій сприяє значному підвищенню надійності електромереж, оптимізації витрат і зменшенню аварійності. Попри наявність деяких обмежень, розвиток технологій БПЛА та автоматизації забезпечить ще більшу їх ефективність у майбутньому.

Перелік посилань

1. Використання безпілотників для підвищення безпеки та ефективності енергетичної системи / Є. І. Сокол, М. М. Резинкіна, О. Г. Гриб та ін.; під ред. Є. І. Сокола. – Х.: ФОП Бровін О. В., 2020. – 148 с.

Шокодько Д.А.,
Здобувач вищої освіти гр. АСД141-24
доцент кафедри РТВС **Хоменко М.А.**, к.т.н.,
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
(м. Чернігів, Україна)

«АВТОНОМНІ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ПОТРЕБ»

Актуальність розробки. Зростання використання мультироторних БПЛА у військових і цивільних операціях вимагає надійних автономних систем живлення. Особливо актуально це у зонах з обмеженим доступом до традиційних джерел енергії. Використання сонячних електростанцій із бездротовою зарядкою дозволяє забезпечити безперервну роботу БПЛА навіть у складних умовах.

Мета: Розробка автономної системи живлення для мультироторних БПЛА, яка здатна забезпечити стабільну роботу БПЛА, враховуючи кліматичні умови Чернігівської області.

Тези:

Для того щоб забезпечити постійне патрулювання в небі, має бути мінімум 3 БПЛА типу Mavic 3 Pro[1].

БПЛА може мати три стани: 0 - зарядка, 1 - очікування, 2 - політ.

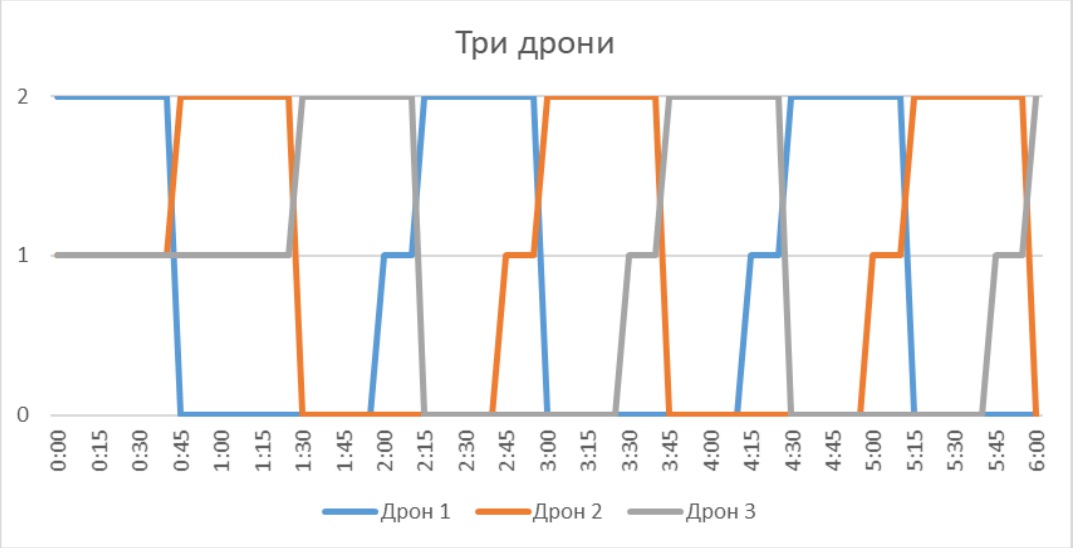


Рисунок 1 – Часова діаграма роботи трьох дронів.

Проаналізувавши рисунок 1 більш детально, можна відзначити що, протягом доби три дрони разом будуть заряджатися 2400 хв = 40 год = 30 повних зарядок акумуляторів на добу.

Загальна енергія для зарядки акумуляторів протягом доби розраховується за формулою:

$$E_{\text{заг}} = N_{\text{зарядок}} * E_{\text{зарядки}};$$

де:

- $E_{\text{заг}}$ — загальна енергія, Вт*год;
- $N_{\text{зарядок}} = 30$ — кількість зарядок на добу;
- $E_{\text{зарядки}} = 100$ Вт*год — енергія зарядки,;

$$E_{\text{заг}} = 30 * 100 = 3000 \text{ Вт} * \text{год};$$

Джерело: Інструкція до Mavic 3 Pro [2].

Планується використовувати панель «EcoFlow 100W Solar Panel – гнучка»[3], при виборі надалась перевага саме цій панелі через її доступність в Україні, задовільні масо-габаритні параметри, та ефективність панелі. Вона була порівняна з «EcoFlow 200W Solar Panel»[4], але цей варіант виявився менш доступним та значно дорожчим.

Кількість сонячних панелей обчислюється за формулою:

$$N_{\text{панелей}} = \frac{E_{\text{заг}}}{\eta * A * I};$$

Де:

- $E_{\text{заг}}$ = 3000 Вт*год = 3 кВт*год – необхідна добова енергія;
  I = 3.61 кВт*год/м^2 – сердня інсоляція на нахиленій площині;
- A = 0.6405 м^2 – площа однієї панелі;
- η – ефективність панелі (безрозмірна величина, часта від 0 до 1);

η розрахувється за формулою

$$\eta = \frac{P}{A * 1000\ \text{Вт/м}^2};$$

Де:

- P = 100 Вт – номінальна потужність панелі;
- $A_{\text{панелі}}$ = 0.6405 м^2 – площа однієї панелі;
- 1000 Вт/м^2 – стандартна сонячна інтенсивність

$$\eta = \frac{100\ \text{Вт}}{0.6405\ \text{м}^2 * 1000\ \text{Вт/м}^2} \approx 0.156 \approx 15.6\%;$$

$$N_{\text{панелей}} = \frac{3\ \text{кВт*год}}{15.6\% * 0.6405\ \text{м}^2 * 3.61\ \text{кВт} * \frac{\text{год}}{\text{м}^2}} = 8.31 \approx 9;$$

Джерело: Global Solar Atlas [5], EcoFlow 100W Solar Panel - гнучка [3].

Висновки

Запропонована автономна система живлення з сонячними панелями має підвищити ефективність та автономність мультироторних БПЛА. Це особливо важливо у військових і гуманітарних операціях.

Список використаної літератури:

1. Mavic 3 Pro [Електронний ресурс] - https://www.dji.com/global/mavic-3-pro
2. Mavic 3 Pro User Manual v1.0 2023.04aa [Електронний ресурс] - https://dl.djicdn.com/downloads/DJI_Mavic_3_Pro/DJI_Mavic_3_Pro_User_Manual-EN.pdf
3. “EcoFlow 100W Solar Panel - гнучка” [Електронний ресурс] - https://ecoflowukraine.com/soniachna-panel-ecoflow-100w-solar-panel-hnuchka/
4. “EcoFlow 200W Solar Panel” [Електронний ресурс] - https://ecoflowukraine.com/5000000207/
5. Global Solar Atlas [Електронний ресурс] - https://globalsolaratlas.info/map?c=49.70672,30.552979,7&r=UKR:UKR.2_1

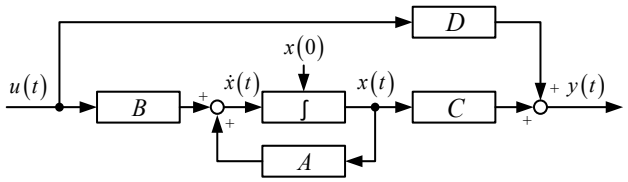
Якушкін Т.В., аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка», yakushkintima@gmail.com
Степенко С.А., к.т.н., доц., пров. наук. співробітник
Національний університет «Чернігівська політехніка», serhii.stepenko@stu.cn.ua
Єршов Р.Д., старший викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка», roman.d.yershov@gmail.com

АНАЛІЗ РОБОТИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ КВАЗІ-ІМПЕДАНСНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ПОСТІЙНОЇ НАПРУГИ

Для складання математичної моделі перетворювачів енергії (DC-DC, AC-DC, DC-AC, AC-AC) використовують методику простору станів, яка дозволяє аналітичним шляхом промоделювати роботу перетворювача. Розглянемо поетапно процес аналізу та моделювання квазі-імпедансного перетворювача(КІП) постійної напруги.

Методика простору станів *(State-space representation)* являє собою набір векторів станів та диференціальних рівнянь першого порядку, представлених у вигляді матриць для певної динамічної системи щоб описати її поведінку, в особливості для нелінійних і багатовимірних складних систем. Наступні формули описують систему за допомогою простору станів:

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = A \cdot x(t) + B \cdot u(t) \\ y(t) = C \cdot x(t) + D \cdot u(t) \end{cases}$$



де, $x(t)$ – вектор стану;

$\dot{x}(t)$ – вектор зміни стану в часі $\left(dx/dt\right)$;

$u(t)$ – вхідний(контрольний) вектор;

$y(t)$ – вихідний вектор;

A – матриця ($A \in R^{n \times n}$, n – число змінних стану), яка описує як вектор стану $x(t)$ впливає на вектор зміни стану $\dot{x}$;

B – матриця ($B \in R^{n \times k}$, k – кількість вхідних змінних), яка описує як вхідний вектор $u(t)$ впливає на вектор зміни стану $\dot{x}$;

C – матриця ($C \in R^{p \times n}$, p – кількість вихідних змінних), яка описує як вектор стану $x(t)$ впливає на вихідний вектор $y(t)$;

D – матриця прямого зв'язку, яка описує вплив вхідного вектору $u(t)$ на вихідний вектор $y(t)$;

Перший етап. Потрібно визначити кількість комутуючих інтервалів(КІ) схеми. Вони залежать від кількості комутуючих елементів(КЕ) – діодів та транзисторів. В спрощеному вигляді, можна представити два інтервали де ключ S (Рис.1) включений(*Shoot-through*) або виключений(*Non shoot-through*)[2]. А якщо не нехтувати часом за який діоди переходять в провідний стан, то кількість інтервалів зростає до чотирьох, і дозволяє досліджувати схему більш детальніше.

Другий етап. За допомогою першого та другого закону Кірхгофа, для кожного інтервалу, складаємо систему рівнянь, які описують напруги та струми в схемі.

Третій етап. Із утворених систем рівнянь отримуємо систему диференціальних рівнянь для кожного реактивного елементу схеми (струми на котушках, напруга на конденсаторах). Кількість реактивних елементів – це кількість станів для вектору *x(t)*, що в свою чергу визначає розмірність матриці *A* та *C*.

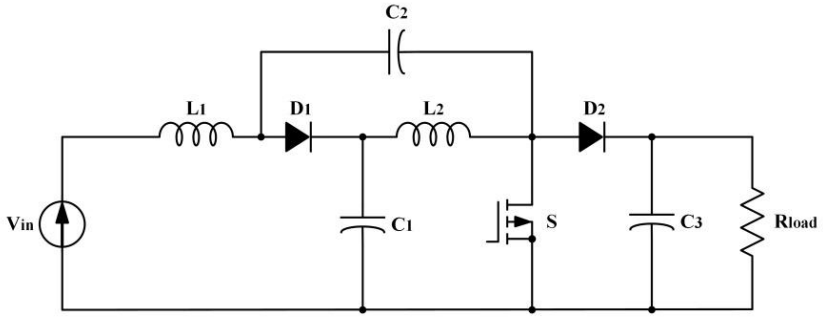


Рис. 1 – Схема квазі-імпедасного перетворювача

Четвертий етап. Складаємо усереднене рівняння просторів стану (*State-space average equation*). Таке рівняння допомагає описати систему за один період перемикання, коли вона має декілька режимів роботи, або в яких параметри змінюються у часі. На основі цього рівняння формується модель малих сигналів (*Small-signal model*). Такий метод моделювання використовується для аналізу лінійної та динамічної поведінки нелінійних систем навколо певної робочої точки.

П'ятий етап. На основі моделі малих сигналів[3], отримуємо передаточну функцію системи, в частотній області та в поліноміальній формі представлення. Маючи передаточну функцію тепер можна будувати систему керування КІП.

Розглянемо певні етапи алгоритму для аналітичного розрахунку НПП-ЕЕ, в нашому випадку це КІП, який працює в якості МРРТ[1].

1. *Визначаємо кількість КІ*. В спрощеному вигляді, можна представити два інтервали де розглядається один КЕ – транзисторний ключ і його стани визначають інтервали: включений (*Shoot-through*) або виключений(*Non shoot-through*)[2]. Але якщо враховувати усі КЕ у схемі, а це два діоди та транзисторний ключ, то кількість інтервалів зростає до чотирьох, і дозволяє досліджувати схему більш детальніше.
2. *Визначаємо порядок матриць*. В схемі КІП (Рис. 1) присутні 5 реактивних компонентів, тому вектор стану буде містити наступні змінні: $v_{C_1}(t), v_{C_2}(t), i_{L_1}(t), i_{L_2}(t), v_{C_3}(t)$
3. *Отримуємо графіки характеристик на реактивних компонентах*. Обчислюємо кожний інтервал послідовно n-кількість періодів, формуємо масив значень. За даними графіками можна проаналізувати та перевірити правильність отриманих матриць просторів стану, порівнюючи їх, наприклад, з результатами симуляції схеми в Simulink.
4. *Перехід до передаточної функції*. Досліджуємо отриману передаточну функцію із рівняння простору станів: знаходимо полюси та нулі для перевірки стабільності і динаміки системи, визначаємо стійкість системи, аналізуємо частотні характеристики. Тобто підготовлюємо базу необхідну для подальшої побудови системи керування.

Перелік посилань

1. Якушкін, Т., Єршов, Р. ., Степенко, С. (2023). Порівняльний аналіз топологій та алгоритмів для відстежувачів точки максимальної потужності у фотоелектричних системах. Технічні науки та технології,(2 (32), 321–339.
2. S. Stepenko, O. Husev, S. P. Pimentel, E. Makovenko and D. Vinnikov, "Small Signal Modeling of Interleaved Quasi-Z-Source Inverter with Active Power Decoupling Circuit," 2018 IEEE 59th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON), Riga, Latvia, 2018, pp. 1-6, doi: 10.1109/RTUCON.2018.8659903.
3. Zhou, M.; Yang, M.; Wu, X.; Fu, J. Research on Composite Control Strategy of Quasi-Z-Source DC–DC Converter for Fuel Cell Vehicles. *Appl. Sci.* 2019, *9*, 3309.

Сила Я.М., аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка», jaroslav.sila@stu.cn.ua
Степенко С.А., к.т.н., доц., пров. наук. співробітник
Національний університет «Чернігівська політехніка», serhii.stepenko@stu.cn.ua

ЗАСТОСУВАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ БУДІВЕЛЬ З НУЛЬОВИМ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ

Питання підвищення енергетичної ефективності будівель для України є одним з найбільш критичних з огляду на дефіцит енергоносіїв, який суттєво збільшився через руйнування енергетичних об'єктів в Україні росією. Запровадження нових технологічних рішень, що мінімізуватимуть залежність житлових та громадських будівель від енергоносіїв, стає однією з основних засад виживання країни. Орієнтиром щодо таких технологій можуть бути вимоги до будівель з близьким до нульового енергоспоживанням – NZEB (Nearly-zero energy buildings). Україна стала – принаймні декларативно – на цей шлях.

Проєктування екологічно чистих будівель включає низку методів і стратегій для створення енергоефективних будівель, які мінімізують їхній вуглецевий слід. Це містить використання матеріалів з високою термальною масою для регулювання температури, проєктування будівель для максимального природного освітлення та інтеграцію відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) [1].

Будівля з майже нульовим енергоспоживанням (NZEB) означає будівлю, яка має дуже високу енергетичну ефективність, тоді як майже нульова або дуже низька необхідна кількість енергії повинна покриватися в дуже значній мірі за рахунок енергії з ВДЕ, зокрема виробленій на місці або поблизу [2].

На сьогодні головне – це схвалення національних стандартів та вимог до будівель з близьким до нульового енергоспоживання [3]. Важливі вимоги не лише до конструкцій та інженерних систем, які і зараз високі, а й до експлуатащції будівель. У тому числі – впровадження системи верифікації відповідності будівлі до NZEB за результатами даних фактичного споживання кожного року або раз на кілька років, що стимулюватиме власників, забудовників та сервісні компанії досягати цілей енергонезалежності будівель, а отже, і країни.

Список використаних джерел

1. Джекі Де Бурка. Будівлі з нульовим енергоспоживанням: принципи проектування та практичні приклади. Constructive Voicec. 8 Серпень 2023. URL: https://constructive-voices.com/uk/принципи-проектування-будівель-з-нульовим-енергоспоживанням-і-тематичні-дослідження/ (дата звернення: 10.12.2024).
2. Литвин В. Будівлі з нульовим енергоспоживанням: чи допоможе це подолати енергетичну кризу. Економічна правда. 24 вересня 2024. URL: https://epravda.com.ua/columns/2024/09/24/719699/ (дата звернення: 10.12.2024).
3. Шамілов П. Огляд вимог nZEB в Європі. Аналітичний звіт. Київ, 2024. URL: https://rehouse.org.ua/sites/default/files/1.zvit_nzeb.pdf (дата звернення: 10.12.2024).

Смоляр Д.В., аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка», smoliar.denis@gmail.com
Науковий керівник: Приступа А.Л., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», a.l.prystupa@gmail.com

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗДРОТОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ЕНЕРГІЇ

Проблема безпровідної передачі електроенергії на відстань вже понад століття бентежить розуми вчених і змушує їх проводити нескінченні дослідження в цій області.

Піонером в освоєнні і дослідженні методів передачі енергії на відстань без будь-яких проводів можна з упевненістю вважати Ніколу Тесла [1]. Саме він в 1893 році на всесвітній виставці в Чикаго продемонстрував проект освітлення за допомогою люмінесцентних ламп без використання провідників електричної енергії. Через рік Тесла запалив в руках лампу розжарювання. У тому ж році бенгальський вчений Джагадіш Чадра Боше за допомогою електромагнітних хвиль дистанційно зміг вдарити в дзвін і запалити порох. Також він перший почав детектувати радіосигнали за допомогою переходів в напівпровідниках.

З того часу було багато спроб теоретично обґрунтувати бездротову передачу енергії, підвищити потужність та дальність передачі. На сьогодні найбільш дослідженими є методи бездротової передачі енергії на основі індуктивного та ємнісного зв'язку, магніто-резонансний метод та передача енергії електромагнітним випромінюванням. [2]

В таблиці 1 зведено методи бездротової передачі електроенергії, показано їх переваги і недоліки, а також можливі варіанти застосування, цих методів.

Таблиця 1 – Порівняння методів безпровідної передачі електроенергії

Технологія безпровідної передачі енергії	Переваги	Недоліки	Застосування
Індуктивний зв’язок	Простий, безпечний, висока ефективність на короткій відстані	Коротка відстань передачі, потрібне точне розміщення передавача і приймача	Зарядка акумуляторів електричної зубної щітки та бритви, індукційних плит і промислових нагрівачів
Ємнісний зв’язок	Проста конструкція з’єднань, легкість, низька вартість, гнучкість положення та висока частота	Мала щільність потужності і мала ємність зв'язку	Зарядка портативних пристроїв, маршрутизація живлення у великих інтегральних схемах, смарт-карти
Магнітно-резонансний зв’язок	Велика відстань передачі, відсутність випромінювання	Важко налаштувати резонансну частоту для кількох пристроїв	Зарядка електромобілів
Електромагнітне випромінювання	Дуже високий відсоток передачі на велику відстань	Випромінювач повинен бути направлений на приймача	Впровадження у біомедицину

Незважаючи на значний прогрес у цій галузі, виявлено також деякі недоліки, серед яких можна виділити ефективність передачі, втрату енергії та нестабільність систем.

Ефективність передачі енергії також залишається питанням удосконалення. Оптимізація систем для зменшення втрат енергії під передачі електроенергії є ключовими напрямками подальших досліджень.

Бездротова передача електроенергії може вирішити багато проблем, пов'язаних зі звичайними методами передачі електроенергії, і стати ключовим етапом у створенні більш ефективних та екологічно чистих рішень для майбутнього електроенергетики.

Перелік посилань

1. S. S. Valtchev, E. N. Baikova, and L. R. Jorge, “Electromagnetic field as the wireless transporter of energy,” Facta Universitatis - Series Electronics and Energetics, vol. 25, pp. 171–181, 2012.

2. О.А. Велігорський, О.О. Гусев, В.О. Шевченко, Б.П. Пахалюк, М.А. Хоменко, А.Л. Приступа, І.П. Кондратенко Сучасний стан бездротової передачі енергії. Частина ІІ. Тернопіль: ТОВ "Терно-граф", 2020, 236 с.

Борсук Є.А., аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка», chseu430@gmail.com
Діхтярук І.В., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка»,

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЛІНІЙНИХ РОЗМІРІВ ПРОВІДНИКА НА ЙОГО ЕЛЕКТРИЧНИЙ ОПІР

В процесі експлуатації повітряних ліній електропередач (ПЛ) проводи та лінійна арматура піддаються впливу різних видів навантажень, зокрема статичних (вагових), вітрових, ожеледних та температурних [1]. Ці фактори формують сукупне навантаження, яке з часом призводить до змін фізико-механічних характеристик провідників, впливаючи як на їхню довговічність, так і на електротехнічні параметри. [2]

При проектуванні ЛЕП і в сучасних методиках оцінки стану, включаючи системи температурного моніторингу, проводи зазвичай розглядаються як «гнучкі нитки». Такий підхід дозволяє спрощувати розрахунки, проте не враховує поперечну деформацію, яка може виникати під дією тривалих або екстремальних навантажень. Ігнорування поперечної деформації обмежує точність прогнозів щодо стану проводів у довгостроковій перспективі.

Дані, отримані з вимірювань поперечного перерізу проводів, експлуатованих понад 30–40 років, свідчать про значне зменшення поперечного перерізу алюмінієвих і сталеалюмінієвих провідників. Це зменшення становить від 5 до 10% і може бути обумовлене низкою чинників, таких як корозія, механічне зношення та зміни структури матеріалів під впливом температурних циклів.

Додатково, провідники зазнають поздовжньої деформації, відомої як «повзучість». Цей ефект виникає внаслідок тривалого впливу статичних навантажень і температури, що призводить до поступового подовження проводу. «Повзучість» негативно впливає на геометричні характеристики проводів, наприклад, на провисання, що ускладнює експлуатацію та може потребувати коригування натягу. Вітчизняні методики розрахунку механічних характеристик проводів поки що не враховують цей важливий фактор, що створює прогалини в аналізі довговічності проводів.

У роботі [3] наголошується на необхідності врахування зносу проводів, пов’язаного з їхньою експлуатацією, а також на його впливі на активний опір. Автор підкреслює, що цей вплив складно врахувати через обмежену доступність даних про фізичний стан проводів. Недостатність інформаційного забезпечення зумовлена як відсутністю стандартизованих підходів до вимірювань, так і обмеженими можливостями моніторингу стану проводів під час їх експлуатації.

Важливо відзначити, що зміни механічних характеристик провідників безпосередньо впливають на електротехнічні властивості, зокрема на питомий та активний опір. Зміна поперечного перерізу проводу призводить до збільшення питомого опору, що погіршує ефективність передачі електроенергії. Активний опір проводів розраховується за формулою:

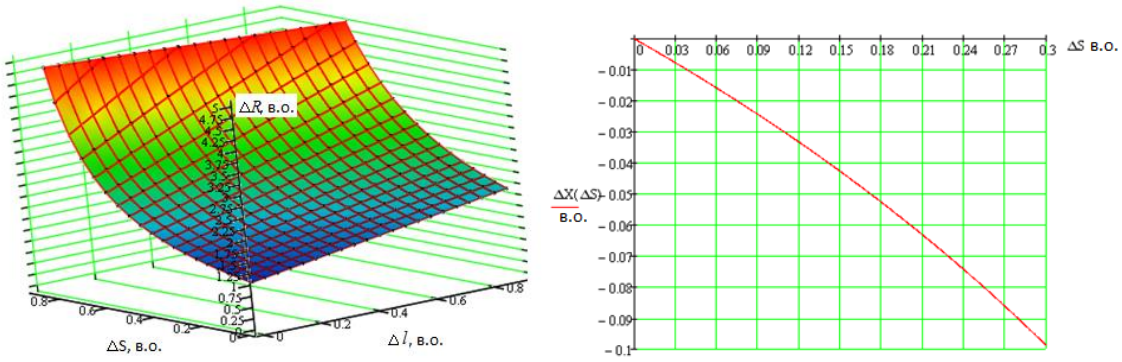
$$R=\rho*L/S \qquad (1)$$

де ρ – питомий опір матеріалу, L – довжина проводу, S – площа поперечного перерізу.

На рисунку 1 наведена залежність зміни активного опору проводів ПЛ (у відсотках) від лінійного видовження (збільшення довжини проводу в прогоні) та зменшення величини поперечного перерізу. [1]

З графіка збільшення довжини проводів ПЛ у прогоні видно, що регулювання стріли провисання, яке здійснюється під час капітального ремонту та технічного обслуговування, має обмежений вплив на величину активного опору проводів. Це пояснюється тим, що

подовження проводів переважно компенсується за рахунок регулювання натягу, і зміни геометричних характеристик залишаються незначними.



а) б)

Рис. 1 – Залежність зміни активного опору а) та реактивного опору б) проводів ПЛ від лінійного видовження та зміни поперечного перерізу.

Однак, зміна поперечного перерізу проводів на 5–10% призводить до значного збільшення активного опору – орієнтовно на 20%. Цей ефект зумовлений тим, що активний опір проводів обернено пропорційний площі їхнього поперечного перерізу, а зменшення цієї площі безпосередньо збільшує втрати електроенергії через тепловиділення. Водночас чинні методики нормування та розрахунку технологічних витрат електроенергії (ТВЕ) не враховують цих змін. Через це нормативи ТВЕ для повітряних ліній, які експлуатуються тривалий час, можуть бути суттєво заниженими, що призводить до недооцінки реальних втрат.

Індуктивний опір проводів ПЛ також залежить від геометричних розмірів поперечного перерізу. Однак, як свідчать дані, наведені на графіку (рис. 1,б), навіть значна зміна поперечного перерізу – до 20% – спричиняє незначне зменшення реактивної складової опору, не більше ніж на 5–6%. Це обумовлено тим, що індуктивний опір залежить переважно від просторової конфігурації проводу (включаючи взаємне розташування фаз) і має слабший зв’язок із площею поперечного перерізу.

Таким чином, можна вважати, що індуктивний опір проводів ЛЕП залишається практично незмінним протягом тривалого терміну експлуатації. Це підтверджує, що основні зміни електротехнічних характеристик проводів у процесі тривалої експлуатації стосуються переважно їхнього активного опору, що вимагає перегляду чинних підходів до оцінки технологічних витрат електроенергії для таких ліній.

Таким чином, зменшення поперечного перерізу через експлуатаційний знос безпосередньо підвищує електричний опір, що збільшує втрати потужності в лінії. Аналіз цих змін є важливим для розробки методик, що враховують реальний стан проводів і забезпечують надійність та ефективність ЛЕП.

Перелік посилань

1. Галюга А.В. Оцінювання діючих методик розрахунку технологічних витрат електричної енергії в розподільних електричних мережах / А.В. Галюга, А.Л. Приступа // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – (Серія "Технічні науки"). – 2015. – № 1 (77). – С. 159 – 165./
2. Комплексна модель стану проводу лінії електропередач / А.В. Галюга, А.Л. Приступа // Математичні машини і системи. – 2015. – № 4. – С. 111 – 116.
3. Дерзский В. Г. Обоснование уровня нормативниых потерь элетроэнергии в распределительных сетях / В. Г. Дерзский, В. Ф. Скиба. // Электрические сети и системы. – 2007. – №6. – С. 30–41

Борсук В.А., аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Кулько Т.В., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», gortv83@gmail.com

АНАЛІЗ ОНЛАЙН СЕРВІСІВ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ В ДІЮЧІ ЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ

Використання відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) дозволяє знизити залежність від традиційних джерел енергії, підвищити ефективність енергетичних систем та зменшити екологічний вплив. Оптимізація електропостачання через ВДЕ включає інтеграцію різних технологій і методів для забезпечення стабільного, економічного та екологічно чистого енергопостачання.

В той же час складність проєктування систем електропостачання з ВДЕ пояснюється тим, що їх потужність залежить в значній мірі від зовнішніх факторів і потребує складних моделей прогнозування. З розвитком інформаційних технологій сьогодні ми маємо онлайн сервіси, які можна використовувати для вирішення різних задач (аналіз, моделювання, оптимізація), пов'язаних з інтеграцією ВДЕ до діючих електричних мереж, зокрема HOMER Energy, RETScreen Expert, PVsyst, EnergyPLAN, OpenSolar, System Advisor Model (SAM), DIgSILENT PowerFactory, PVWatts Calculator, EnergyHub, тощо. Розглянемо основні особливості деяких найбільш популярних сервісів.

HOMER (Hybrid Optimization Model for Multiple Energy Resources) – одна з найпопулярніших платформ для моделювання та оптимізації гібридних енергетичних систем, включаючи ВДЕ. Даний сервіс має простий і інтуїтивний інтерфейс, який підходить як для новачків, так і для досвідчених користувачів; підтримує детальне введення кліматичних даних (сонячна радіація, швидкість вітру); має розширену база даних компонентів, що дозволяє вибирати обладнання від реальних виробників та забезпечує інтеграцію з іншими програмними продуктами для аналізу та візуалізації даних. [1]

Даний сервіс дозволяє здійснювати:

- моделювання гібридних систем, включаючи сонячні панелі, вітрові турбіни, дизель-генератори, батареї та мережі електропостачання;
- економічну оцінку, включаючи визначення загальної вартості системи, включаючи капітальні витрати, експлуатаційні витрати та витрати на технічне обслуговування;
- оптимізацію конфігурацій, з автоматичним вибором найкращої комбінації компонентів для мінімізації витрат або максимізації ефективності;
- аналіз стійкості, враховуючи зміни погодних умов та навантаження.

HOMER Energy найчастіше використовується для планування автономних енергетичних систем у сільській місцевості, оцінки комерційних проектів із інтеграцією ВДЕ.

RETScreen – потужний інструмент для аналізу техніко-економічної ефективності проектів із відновлюваними джерелами енергії. Має інтеграцію кліматичних даних із NASA та інших джерел для точного моделювання, зручний інтерфейс із графічною візуалізацією даних, забезпечує підтримку багатоетапного аналізу, включаючи експлуатацію, технічне обслуговування та завершення проекту; можливість оцінки як нових проектів, так і модернізації існуючих систем. [2]

RETScreen дозволяє швидко оцінити технічну та фінансову життєздатність проекту, забезпечує моделювання енергетичних систем, фінансовий аналіз (Розрахунок внутрішньої норми прибутковості (IRR), періоду окупності та інших фінансових показників), аналіз скорочення викидів викидів парникових газів, відстеження фактичних результатів проекту порівняно з прогнозами.

System Advisor Model (SAM) – безкоштовна платформа від Національної лабораторії відновлюваної енергії США (NREL), що дозволяє аналізувати продуктивність і економічну доцільність проектів із ВДЕ. [3]

Даний сервіс розраховує генерацію енергії для сонячних, вітрових, геотермальних та гібридних систем; дозволяє виконувати розрахунок життєвого циклу проекту, включаючи вартість інвестицій, операційні витрати та доходи від генерації енергії, забезпечує можливість змінювати будь-який параметр (наприклад, потужність, площу панелей) для оцінки впливу на продуктивність.

SAM використовують для дослідження ефекту інтеграції ВДЕ у мережу, включаючи зберігання енергії.

До основних особливостей SAM варто віднести:

- Інтеграцію даних із погодних станцій для точного аналізу генерації.
- Підтримку різних фінансових моделей.
- Високий рівень деталізації для технічного аналізу: враховує втрати через нагрівання, тінь, кут нахилу тощо.
- Безкоштовний доступ із постійними оновленнями та розширеною документацією.

Таким чином на сьогодні ми маємо багато різноманітних сервісів, які є універсальними інструментами для професійного планування, аналізу та оптимізації систем електропостачання з ВДЕ, які дозволяють обґрунтовано приймати рішення щодо проектів.

Перелік посилань

1. HOMER Energy. Режим доступу: https://homerenergy.com/

2. RETScreen Режим доступу: https://natural-resources.canada.ca/maps-tools-and-publications/tools/modelling-tools/retscreen/7465

3. System Advisor Model. Режим доступу: https://sam.nrel.gov/

Тарасюк В. А., аспірант групи АСД 141-24
Національний університет «Чернігівська політехніка», vasyltarasiuk.ua@gmail.com
Науковий керівник: Городній О. М., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», aleksey.gorodny@gmail.com

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СИСТЕМАХ КВАЗІРЕЗОНАНСНИХ ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ: ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА КЕРУВАННЯ

У сучасних умовах розвитку енергетичних систем, штучний інтелект відіграє ключову роль у підвищенні енергоефективності квазірезонансних імпульсних перетворювачів (КРІП). Основним завданням є впровадження інтелектуального управління для зменшення втрат та адаптивної оптимізації параметрів роботи. Одним із важливих напрямів є використання методів машинного навчання для прогнозування режимів навантаження.

У реальних умовах навантаження силових компонентів змінюється, що значно впливає на ефективність роботи КРІП. Для розв’язання цієї задачі пропоную застосовувати прогнозування режимів навантаження. На додаток до цього, використання алгоритмів обробки великих даних (Big Data) дозволяє аналізувати не лише локальні параметри системи, але й глобальні тенденції енергоспоживання. Це може стати основою для створення більш точних моделей адаптивного управління.

Методи машинного навчання, такі як LSTM (Long Short-Term Memory, Довгострокова короткочасна пам'ять) [1], аналізують історичні дані та прогнозують зміну режимів навантаження в реальному часі. Наприклад, для КРІП, які використовуються в сонячних електростанціях, алгоритми прогнозують зміну освітленості та адаптують параметри роботи. Це дозволяє мінімізувати втрати енергії навіть за умов динамічного навантаження. В результаті коефіцієнт корисної дії перетворювачів (ККД) може підвищитися до 96–98%.

Використання LSTM у реальних умовах потребує врахування не тільки історичних даних, але й інтеграції додаткових параметрів, таких як прогноз погоди, стан мережі та поведінкові моделі користувачів (наприклад, споживання енергії в пікові години). У випадку сонячних електростанцій можливе доповнення LSTM моделями ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average, Авторегресійно-інтегрована модель змінного середнього), що дозволяє підвищити точність короткострокових прогнозів та забезпечити швидшу реакцію на різкі зміни у зовнішніх умовах. Це поєднання дозволяє досягти не лише зниження втрат енергії, але й забезпечити баланс навантаження між різними перетворювачами.

Інший шлях оптимізації енергоефективності за допомогою ШІ це адаптивна оптимізація параметрів. Використання алгоритмів градієнтного спуску або RL (Reinforcement Learning, навчання з підкріпленням) [2] забезпечує автоматичне налаштування частоти комутації та коефіцієнта заповнення імпульсів залежно від змін навантаження. Наприклад, при зміні температури компонентів алгоритм коригує тривалість імпульсів, що зменшує нагрівання. Це забезпечує стабільність роботи та зниження втрат на 20–30%.

Моделювання та симуляція. Одним із ключових напрямів покращення енергоефективності КРІП є впровадження сучасних методів моделювання та симуляції, які базуються на алгоритмах штучного інтелекту (ШІ). Використання таких підходів дозволяє значно прискорити та підвищити точність аналізу роботи перетворювачів у різних умовах експлуатації.

Застосування цифрових двійників (Digital Twins) у поєднанні з методами ШІ дозволяє отримати значно глибший аналіз роботи системи. Цифровий двійник може забезпечувати не лише віртуальне моделювання роботи перетворювачів, але й ідентифікацію прихованих несправностей, які важко виявити традиційними методами. Наприклад, прогнозування перегріву або втрати ємності в компонентах може бути проведене в реальному часі з точністю

до 98%. Крім того, інтеграція з розподіленими обчисленнями дозволяє зменшити час обробки складних симуляцій навіть у масштабних системах.

Традиційні методи моделювання електронних систем часто потребують значних обчислювальних ресурсів і часу. Інтеграція ШІ, зокрема алгоритмів машинного навчання, дозволяє оптимізувати цей процес та прискорити моделювання.

Використання алгоритмів машинного навчання, таких як XGBoost (Extreme Gradient Boosting) для скорочення часу розрахунків до 50–70% порівняно з традиційними чисельними методами. Наприклад, під час симуляції режимів роботи КРІП у динамічних умовах навантаження моделі машинного навчання здатні передбачати параметри роботи за секунди замість хвилин.

Глибокі нейронні мережі (Deep Neural Networks, DNN) [3] здатні враховувати нелінійні залежності між параметрами системи, забезпечуючи точність моделювання до 95–98%. Це особливо корисно для складних електронних схем, які включають кілька режимів комутації. Інтелектуальні моделі здатні виявляти та прогнозувати потенційні проблеми (наприклад, перегрів або зростання втрат), що підвищує надійність роботи.

Висновки

1) Впровадження ШІ в системи квазірезонансних імпульсних перетворювачів відкриває нові можливості для підвищення енергоефективності;

2) Використання методів машинного навчання та нейронних мереж дозволяє автоматизувати процеси управління, забезпечуючи стабільну роботу перетворювачів навіть у динамічних умовах;

3) Інтеграція ШІ в процеси моделювання та симуляції роботи КРІП дозволяє досягати високої точності та швидкості розрахунків, що критично важливо для сучасних енергетичних систем;

4) Подальші дослідження мають зосередитися на створенні адаптивних систем, які максимально зменшуватимуть втрати енергії, підвищуючи ККД до 98%, і забезпечуватимуть надійну та стабільну роботу в практичних енергетичних системах.

Перелік посилань

1. N. Kaur and L. Gupta, "Enhancing IoT Security in 6G Environment With Transparent AI: Leveraging XGBoost, SHAP and LIME," in 2024 IEEE 10th International Conference on Network Softwarization (NetSoft), Saint Louis, MO, USA, 24-28 June 2024.

2. N. Ghaffar Nia, A. Nasab, and E. Kaplanoglu, "Reinforcement Learning-Based Grasp Pattern Control of Upper Limb Prosthetics in an AI Platform," in 2022 3rd International Informatics and Software Engineering Conference (IISEC), Ankara, Turkey, 15-16 Dec. 2022

3. D. S. Chinta, S. Kamineni, R. P. Chatragadda, and S. Kamepalli, "Analyzing Image Classification on AI-Generated Art Vs Human Created Art Using Deep Learning Models," in 2024 Third International Conference on Electrical, Electronics, Information and Communication Technologies (ICEEICT), Trichirappalli, India, 24-26 July 2024

Тарасюк В. А., аспірант групи АСД 141-24
Національний університет «Чернігівська політехніка», vasyltarasiuk.ua@gmail.com
Науковий керівник: Городній О. М., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», aleksey.gorodny@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КВАЗІРЕЗОНАНСНИХ ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

У сучасних умовах підвищеного попиту на енергоефективні рішення, зниження втрат у комутаційних пристроях є одним із ключових завдань для інженерів і розробників енергетичних систем та пристроїв. Підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД), зменшення теплових втрат і забезпечення ефективної роботи залишаються трендом протягом останніх десятиліть. Сучасні технології також зосереджені на розробці компактних рішень із мінімальним впливом на навколишнє середовище, що є особливо важливим для глобального переходу до зеленої енергетики.

Для зменшення втрат у комутаційних пристроях ми пропонуємо використовувати сучасні напівпровідники. Наприклад: Замінити традиційні кремнієві MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, Метал-оксид-напівпровідниковий польовий транзистор) ключі на GaN (Gallium Nitride, Нітрид галію) [1] ключі які відповідають стандарту HEMT (High Electron Mobility Transistor, Транзистор з високою рухливістю електронів) [2]. Оскільки, GaN-ключі мають менші втрати проводження та перемикання. Ці напівпровідники забезпечують високу надійність у широкому температурному діапазоні, що робить їх ідеальними для застосування в умовах високих навантажень.

Наприклад, GaN HEMT GS61008P від GaN Systems має опір 50 мОм. Це майже вдвічі менше за кремнієві аналоги. Як результат, енергетичні втрати перемикання знизяться завдяки високій швидкості перемикання. Загальні втрати в комутаційному пристрої зменшаться на 30–50%, що підвищить ККД до 95–98%. Також, це зменшить тепловиділення, що дозволить спростити систему охолодження і витрачати на охолодження менше енергії. Використання таких ключів у конструкції не лише покращує їхню ефективність, а й сприяє зменшенню маси та об’єму всього пристрою. Практичне використання GaN-ключів охоплює інвертори для сонячних панелей, зарядні пристрої для електромобілів і портативні джерела живлення, що значно розширює їх ринковий потенціал.

Додатково, потрібно оптимізувати режими роботи. Наприклад, впровадити адаптивне керування методом максимального ККД (Maximum Efficiency Point Tracking, MEPT). У реальних умовах навантаження силових елементів змінюється, що впливає на роботу перетворювача.

Адаптивний алгоритм змінює робочі параметри залежно від ситуації (частоту, коефіцієнт заповнення імпульсів) для мінімізації втрат. Такі алгоритми потрібно використовувати у перетворювачах для сонячних панелей [3] або світлодіодного освітлення. Як результат, у різних режимах роботи втрати мінімізуються автоматично, забезпечується стабільна ефективність навіть при динамічних змінах навантаження (підвищення ККД до 98%). Вдосконалення технологій керування дозволяє забезпечувати стабільну роботу перетворювачів навіть у складних умовах експлуатації, таких як високі температури або швидкі зміни навантаження.

Важливим також є зниження паразитних втрат [4], шляхом оптимізації розташування компонентів на друкованій платі (Printed Circuit Board, PCB). Для цього потрібно мінімізувати паразитні індуктивності шляхом скорочення довжини провідників. Потрібно використовувати чотиришарові плати із вбудованими живлючими та заземлювальними шарами для зменшення паразитної індуктивності та ємності у схемі перемикання.

Використання SMD-компонентів (Surface-Mount Devices), тобто електронних компонентів, які монтуються безпосередньо на поверхню друкованої плати. Зменшення паразитних втрат у друкованих платах також позитивно впливає на довговічність компонентів, знижуючи ризик механічних або теплових пошкоджень.

Для зменшення паразитних ємностей потрібно розміщувати елементи компактно під час проєктування друкованої плати. Описані вище шляхи також зменшать EMI (електромагнітні завади) [5]. В результаті, знизяться паразитні втрати на 20–30%, це дозволить підвищити ефективність та покращити стабільність роботи. Також, зменшення потреб у додаткових компонентах для компенсації завад (наприклад, феритових кілець або демпферних ланцюгів). Компактне розташування компонентів сприяє зменшенню довжини струмопровідних доріжок, що знижує індуктивність і покращує швидкість перемикання. Це особливо важливо для високочастотних схем, де паразитні явища мають найбільший вплив.

Висновки

1) Розглянуто ключові напрями підвищення ефективності квазірезонансних імпульсних перетворювачів, зокрема впровадження GaN-ключів, адаптивних алгоритмів керування та оптимізації друкованих плат. Особливу увагу приділено використанню сучасних матеріалів та методів, які дозволяють досягти високих показників енергоефективності в умовах зростаючих вимог до компактності й надійності;

2) Реалізація цих підходів дозволяє досягати ККД на рівні 95–98%, знижувати теплові втрати, паразитні втрати та електромагнітні завади, що значно покращує стабільність і надійність роботи перетворювачів;

3) Важливо продовжувати дослідження в цьому напрямі, зосередившись на розробці детальних розрахунків, створенні дослідних зразків і тестуванні запропонованих рішень для їх подальшої інтеграції у практичні енергетичні системи, електротранспорт і системи освітлення.

Перелік посилань

1. Chen, W., Wu, H., Yang, F. "High-efficiency GaN-based power converters: A review of advanced topologies and technologies" // IEEE Transactions on Industrial Electronics. – 2020. – Vol. 67, Issue 6.

2. Infineon Technologies. "GaN transistors (GaN HEMTs)".

3. Сінчук О.М. Аспекти впровадження сонячних електростанцій в умовах гірничорудних підприємств / О.М. Сінчук, С.М. Бойко, О.М. Городній, А.В. Некрасов, А. Онищенко, М.О. Ножнова // Технічні науки і технології: науковий журнал / Чернігівський національний технологічний університет. – 2020. - №1(19). – С.168-176.

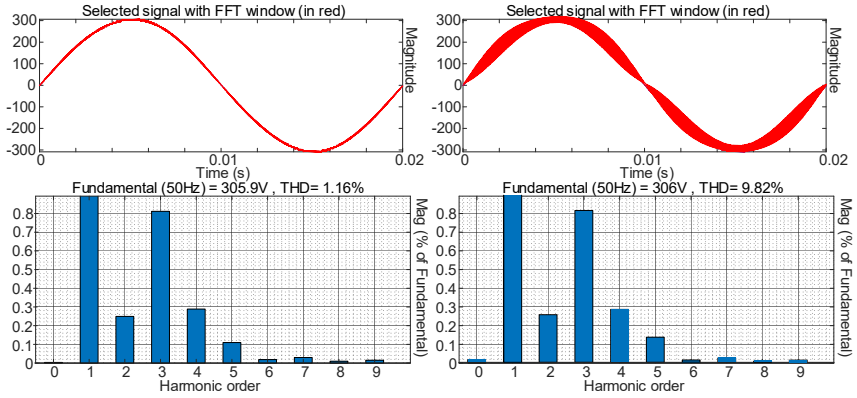
4. Denisov, Y., Gordienko, V., Gorodny, A., Stepenko, S., Yershov, R., Prokhorova, A. "Power losses in MOSFET switch of quasi-resonant pulse converter with series resonant circuit" // Proceedings of the 2016 2nd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS). — 2016. — Pp. 1–6.

5. W. A. Radasky and R. Hoad, "Recent Developments in High Power EM (HPEM) Standards With Emphasis on High Altitude Electromagnetic Pulse (HEMP) and Intentional Electromagnetic Interference (IEMI)," IEEE Letters on Electromagnetic Compatibility Practice and Applications, vol. 2, no. 3, pp. 62–66, Sept. 2020.

Твердовський І.О., аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка», igor.tverdovskiy@stu.cn.ua
Степенко С.А., к.т.н., доц., пров. наук. співробітник
Національний університет «Чернігівська політехніка», serhii.stepenko@stu.cn.ua

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕРТОРІВ У СКЛАДІ АВТОНОМНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

Питання підвищення ефективності функціонування сучасних систем електроживлення на основі інверторів напруги є надзвичайно актуальними [1]. В науковій праці [2] розглядаються топології перетворювачів, що можуть бути основою для побудови таких систем. Окрема увага приділена якості вихідної напруги квазі-імпедансних інверторів у роботі [3]. Моделювання процесу перетворення енергії з постійного струму в змінний на базі квазі-імпедансного інвертора демонструє, що в розглянутій системі при зростанні частоти комутації транзисторів коефіцієнт гармонічних спотворень THD (Total Harmonic Distortion) значно зменшується, але до певного порогу. У досліджуваній моделі цей поріг спостерігається на частоті комутації близько 100 кГц. При цьому тип силового транзистора (IGBT або MOSFET) не є визначальним фактором для забезпечення якісної форми вихідного сигналу. Це відкриває можливості для вибору компонентів на основі інших критеріїв, таких як вартість, доступність чи специфічні вимоги до діапазону потужностей. Показники THD вихідної напруги інвертора для різних частот показані на рис. 1. Результати моделювання для різних технологій виготовлення транзисторів, а також відповідні частоти перемикання та значення коефіцієнта гармонічних спотворень наведено в таблиці 1.



а) При частоті комутації 40кГц б) При частоті комутації 10кГц

Рис. 1 – Залежність якості вихідної напруги від частоти перемикання IGBT транзисторів.

Таблиця 1 – Частоти перемикання та коефіцієнт гармонічних спотворень напруги

Технологія транзисторного ключа	Значення THD при частоті комутації ключів			
	10кГц	20кГц	40кГц	100кГц
IGBT	9,80%	2,39%	1,04 %	1,99%
MOSFET	9,83%	2,39%	1,04%	1,98%

References

1. Chub, A. et al; Vinnikov, D.; Stepenko, S.; Liivik, E.; Blaabjerg, F. Photovoltaic Energy Yield Improvement in Two-Stage Solar Microinverters. Energies 2019, 12, 3774.
2. Barath, J.N.; Soundarrajan, A.; Stepenko, S.; Husev, O.; Vinnikov, D.; Nguyen, M.-K. Topological Review of Quasi-Switched Boost Inverters. Electronics 2021, 10, 1485.
3. C. Roncero-Clemente, O. Husev, S. Stepenko, E. Romero-Cadaval and D. Vinnikov, "Output voltage control system for a three-level neutral-point clamped quasi-Z-source inverter", Przeglad Elektrotechniczny, vol. 89, no. 5, pp. 76-80, 2014.

Захарченко Д.С., аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка», dimazakhar@gmail.com
Степенко С.А., к.т.н., доц., пров. наук. співробітник
Національний університет «Чернігівська політехніка», serhii.stepenko@stu.cn.ua

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕЛЕМЕНТІВ НАКОПИЧЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В СКЛАДІ АВТОНОМНИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

За оцінками дослідників [1], загальний економічно-доцільний потенціал відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії в Україні становить, приблизно, 454,4 млрд кВт·год або 59,2 млн т умовного палива на рік. Україна приєдналася до Європейського енергетичного співтовариства та взяла на себе зобов'язання до 2020 року виробляти 11 % електроенергії із відновлюваних джерел енергії й 25 % до 2035 року [2]. Від 2009 року об'єкти відновлюваної енергетики в Україні отримали право на використання зеленого тарифу.

Технічні показники для оцінки зберігання енергії включають:

1. Номінальна потужність вимірюється в МВт. Він показує потужність установки. Цей критерій є максимальним, оскільки вища потужність забезпечує більшу гнучкість у раціоналізації енергопостачання.

2. Енергетичний рейтинг - це тривалість розряду, виміряна в годинах. Кращим є довший період розряду, оскільки це дозволяє краще приборкати дефіцит енергії.

3. Час відповіді вказує час, необхідний для активації установки. Вимірюється за лінгвістичною шкалою. Нижчі значення є кращими, оскільки кращим є швидке реагування на шоки попиту та пропозиції енергії.

4. Щільність енергії вимірює кількість енергії для одиниці фізичного розміру установки. Вимірюється на одиницю ваги у Вт•год/кг. Бажана більш висока щільність. Час саморозряду вказує на частку потужності, втраченої протягом періоду часу, якщо установка не використовується. Цей показник вимірюється у відсотках на добу. Очевидно, що нижчі значення є бажаними.

5. Ефективність передачі в обидві сторони – це відношення кількості енергії, яку може надати установка, до кількості енергії, спожитої під час попереднього заряджання. Критерій вимірюється у відсотках. Бажано вищі значення.

6. Термін служби - це період часу, протягом якого установка може працювати. Вимірюється в роках. Більші значення свідчать про більшу довговічність установки.

7. Кількість циклів роботи (заряджання та розряджання) відображає довговічність установки. Бажано більшій кількості циклів.

Економічні показники включають два типи витрат, пов’язаних із потужністю (номінальною потужністю) та кількістю поставленої енергії. Ці витрати можуть відрізнятися через властивості установок, наприклад, для технологій, орієнтованих на короткочасне зберігання, порівняно з тими, які орієнтовані на тривале зберігання. Розглядаються два критерії:

1. Вартість електроенергії вимірюється в євро/кВт і відображає загальну вартість встановлення. Нижчі витрати є кращими.

2. Вартість енергії вимірюється в євро/кВт-год і відображає витрати на енергопостачання. Нижчі значення більш бажані.

Компонентну модель EES було розроблено з урахуванням робочих параметрів, таких як заряд (ηCh) і ефективність розряду (ηDch), які визначають стан заряду EES (SOC), DOD, який встановлює мінімальний і максимальний SOC, номінальну ємність EN, струм I і напругу V кола, календарний термін служби та кількість циклів. Неявні рівняння пов’язують вищезазначені параметри з сімейством EES (тобто літій-іонний, окисно-відновний ванадій) і номінальною ємністю. Авторами розроблено прийняття функціональних кореляцій, що представляють БД EES.

Згідно з належним чином перевіреною характеристикою моделі EES, прийнятою для вирішення проблем оптимальної диспетчеризації та зобов'язань одиниць [3,4], електричні параметри, такі як генерований струм і напруга, не обговорюються в цьому розділі, навіть якщо вони були взяті до уваги авторами та вбудовані в EES DB. Відповідно до вищезазначених робочих параметрів EES, SOC EES на кожному кроці часу (t + 1) виражається як співвідношення між фактично накопиченою енергією EES (EEES) на момент часу (t + 1) та номінальною потужністю.

$$SOC_{EES}(t+1) = \frac{E_{EES}(t+1)}{E_n} \quad (1)$$

SOC у цій статті визначається як безрозмірний параметр і враховує DOD. Мінімальне та максимальне значення SOC вводяться для обмеження області здійсненності розв'язку. Відповідно до вищезазначеного, обмеження нерівності, введені для розв'язання ODP, виражаються (рівнянням(2)):

$$SOC_{EES}^{min} \leq SOC_{EES}(t+1) \leq SOC_{EES}^{max} \quad (2)$$

У результаті рівняння енергозбереження ємність EES (виражена в кВт•год) на етапі часу (t + 1) визначається як потужність EES на етапі часу (t) плюс енергія, введена в EES під час фази заряду. (Рівняння(3)):

$$E_{Ch} = P_{Ch} \cdot \Delta t = P_B^- \cdot \eta_{Ch} \cdot \Delta t \quad (3)$$

або мінус енергія, отримана від EES, під час фази розряду (рівняння(4)):

$$E_{Dch} = P_{Dch} \cdot \Delta t = \frac{P_B^+}{\eta_{Dch}} \cdot \Delta t \quad (4)$$

де P_B^- і P_B^+ представляють потужність, що представляють потужність, що вводиться та береться від шини електрики (рис. 1), відповідно. Для кожного часового кроку потужність EES виражається формулою (Рівняння (5)

$$E_{EES}(t+1) = E_{EES}(t) + E_{Ch} - E_{Dch} \quad (5)$$

Для забезпечення рівняння енергозбереження протягом усього періоду роботи ЕЕС введено обмеження рівності. Взявши за основу добу з 48 інтервалами (24 години), (рівняння(6)) нав'язує, що енергетичний вміст EES у момент часу 0 такий самий, як і в момент часу 48, щоб система могла працювати без дефіциту енергії наступного дня. Якщо період роботи заснований на тижні, місяцях або роках, обмеження будуть адаптовані до належного значення кроку в кінці часу:

$$E_{EES}(t = t_{START}) = E_{EES}(t = t_{END}) \rightarrow E_{EES}(0) - E_{EES}(48) \quad (6)$$

Результати оцінки характеристик накопичувачів енергії можуть використовуватися для обґрунтування вибору типів та кількості акумуляторів для різноманітних застосувань [5].

Перелік посилань

1. Мхитарян Н.М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. К., Наукова думка, 1999. – 314 с.

2. Відновлювана енергетика: перспективи України. — Радіо Свобода. — 14.09.2014.

3. Tazvinga Henerica, Zhu Bing, Xia Xiaohua. Optimal power flow management fordistributed energy resources with batteries. Energy Convers Manage 2015;102:104–10. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.01.015. ISSN 0196-8904.

4. Nosrat Amir, Pearce Joshua M. Dispatch strategy and model for hybrid photovoltaicand trigeneration power systems. Appl Energy 2011;88(9):3270–6. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.02.044. ISSN 0306-2619.

5. Фесенко, А. П., Єршов, Р. Д., & Степенко, С. А. (2021). Огляд та обґрунтування вибору акумуляторних батарей для автономної системи електроживлення на основі фотоелектричних перетворювачів. Технічні науки та технології, (1(7), 177–186. http://tst.stu.cn.ua/article/view/105255

Лисенко Н.В., молодший науковий співробітник
Національний університет «Чернігівська політехніка», lysenkonatali@stu.cn.ua
Степенко С.А., к.т.н., доц., пров. наук. співробітник
Національний університет «Чернігівська політехніка», serhii.stepenko@stu.cn.ua

ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ CEC ТА EU ДЛЯ ОЦІНКИ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ

Тематика досліджень, присвячена автономним системам електроживлення на основі відновлюваних джерел енергії, зокрема фотоелектричним системам, є надзвичайно актуальною [1]. Ці питання стають ще більш важливим з огляду на нинішню ситуацію, спричинену російськими терористичними атаками на українську енергетичну інфраструктуру.

Максимізація ефективності автономних фотоелектричних систем відповідає зусиллям щодо захисту навколишнього середовища шляхом зменшення залежності від викопного палива та мінімізації викидів вуглецю. Це узгоджується з глобальними цілями сталого розвитку, сприяючи чистим, надійним джерелам енергії.

Врахування не тільки максимальної (пікової) ефективності, але й ефективності за стандартом Каліфорнійської енергетичної комісії (CEC efficiency) і ефективності ЄС (EU efficiency) є важливим для цілісної оцінки інверторів у фотоелектричних системах [2].

Показники ефективності CEC і ЄС (1)-(2) забезпечують більш точне представлення реальних показників, враховуючи умови змінного навантаження та роботу з частковим навантаженням, які є звичайними при щоденному виробництві сонячної енергії. Зосереджуючись на цих комплексних заходах ефективності, розробники систем можуть забезпечити надійне використання енергії та максимізувати довгострокову продуктивність у різноманітних умовах експлуатації.

$$\eta_{CEC} = 0.04 \cdot \mathrm{Eff10\%} + 0.05 \cdot \mathrm{Eff20\%} + 0.12 \cdot \mathrm{Eff30\%} + 0.21 \cdot \mathrm{Eff50\%} + 0.53 \cdot \mathrm{Eff75\%} + 0.05 \cdot \mathrm{Eff100\%}, \quad (1)$$

$$\eta_{EU} = 0.03 \cdot \mathrm{Eff5\%} + 0.06 \cdot \mathrm{Eff10\%} + 0.13 \cdot \mathrm{Eff20\%} + 0.10 \cdot \mathrm{Eff30\%} + 0.48 \cdot \mathrm{Eff50\%} + 0.20 \cdot \mathrm{Eff100\%}, \quad (2)$$

Основний підхід до оцінки ефективності CEC та ефективності EU, що був застосований у роботі [3], припускав встановлення певних точок вихідного навантаження відповідно до визначеного відсотка діапазону потужності інвертора 2 кВт. Практичне вимірювання зазнало впливу кількох факторів неточностей, що можуть вплинути на результати експерименту. Зокрема, зміна вхідної напруги, несинусоїдальність вихідної напруги, зміна елементів опору навантаження при нагріванні та інші. Це призвело до змін і похибок у встановленні окремих вихідних точок навантаження.

Подальша робота при застосуванні показників оцінки ефективності (CEC та EU) для інверторів у фотоелектричних системах буде присвячена поглибленим дослідженням джерел похибок, а також розробці методів, підходів і рекомендацій щодо підвищення точності таких вимірювань для різних профілів потужності та різних фотоелектричних інверторів.

References

1. Chub, A. et al; Vinnikov, D.; Stepenko, S.; Liivik, E.; Blaabjerg, F. Photovoltaic Energy Yield Improvement in Two-Stage Solar Microinverters. Energies 2019, 12, 3774.
2. Stepenko, S.; Husev, O.; Vinnikov, D.; Roncero-Clemente, C.; Pires Pimentel, S.; Santasheva, E. Experimental Comparison of Two-Level Full-SiC and Three-Level Si–SiC Quasi-Z-Source Inverters for PV Applications. Energies 2019, 12, 2509.
3. S. Stepenko, A. Prystupa, B. Kulik, N. Lysenko, O. Sereda, I. Tverdovskyi, "Experimental Evaluation of the Battery-Assisted 2kW Inverter Efficiency Indicators," 2024 19th Biennial Baltic Electronics Conference (BEC), Tallinn, Estonia, 2024, pp. 1-5, doi: 10.1109/BEC61458.2024.10737971.

СЕКЦІЯ 6
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Підсекція 1: Комп'ютерна інженерія

Moiseenko A.O., cadet of group S-22
Institute of Special Communications and Information Protection,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
Language adviser: Yefimova O.M., PhD in Pedagogy
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

DIGITAL SOLUTIONS FOR MENTAL HEALTH IN THE WORKPLACE

Modern digital solutions, such as mobile applications, artificial intelligence-based platforms, and integrated wellness tools, are transforming approaches to mental health in both educational and workplace settings. These technologies reduce anxiety, promote self-reflection, and enhance overall productivity for students, cadets, and employees alike.

In Ukraine, platforms like Calm, Headspace, and Wysa are increasingly being integrated into educational and corporate ecosystems, offering accessible and personalized mental health support. For cadets and students, these tools have shown a 25% reduction in anxiety levels and a 20% improvement in academic performance. Similarly, among employees, digital interventions have led to a 30% decrease in stress and a 15% productivity boost.

Despite these advancements, challenges remain. Issues such as digital literacy, accessibility, and the need for context-specific adaptations to Ukrainian environments must be addressed. Furthermore, ethical considerations, such as data privacy and the reliability of AI-driven solutions, are critical for ensuring user trust and effectiveness.

By addressing these challenges, digital solutions can foster healthier, more resilient learning and working environments, ultimately supporting Ukraine's progress in building a sustainable and inclusive society.

These technologies are also critical in addressing the broader impact of mental health issues on organizational and academic outcomes. Poor mental health can lead to increased absenteeism, decreased engagement, and higher turnover rates among employees, as well as reduced academic persistence and performance among students. Digital tools provide scalable solutions that can mitigate these risks by offering real-time support and proactive interventions.

Moreover, government initiatives to integrate digital health tools into national strategies could significantly accelerate their adoption. Partnerships between public and private sectors, as well as collaboration with international organizations like the World Health Organization (WHO), could help streamline implementation and ensure alignment with global best practices.

Another promising area is the incorporation of gamification elements into mental health applications, which can increase user engagement and make interventions more enjoyable and effective. For instance, apps that reward users for consistent self-care practices or achievements in mindfulness exercises can enhance motivation and adherence. Such a holistic integration of digital solutions will not only improve mental health outcomes but also set a benchmark for leveraging technology to foster societal well-being and resilience.

References

1. Calm: The App for Meditation and Relaxation [Electronic resource]. – Retrieved from https://www.calm.com
2. Headspace: Guided Meditation & Mindfulness [Electronic resource]. – Retrieved from https://www.headspace.com
3. Wysa: AI Chat for Emotional Well-being [Electronic resource]. – Retrieved from https://www.wysa.io
4. Всесвітня організація охорони здоров'я. Звіт про економічний вплив депресії та тривоги [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.who.int.

Карась О.О., магістр групи МКІ-232
Національний університет «Чернігівська політехніка», alekseykaras@stu.cn.ua
Роговенко А.І., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», arogovenko@stu.cn.ua
Ревко А.С., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», asrmeistre@gmail.com
Науковий керівник: Казимир В.В., докт. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», vvkazymyr@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ АУДІО КЛАСИФІКАЦІЇ НА NVIDIA JETSON NANO

Аудіо класифікація як одна з ключових задач обробки аудіо сигналів, є критично важливою для багатьох галузей, таких як розпізнавання мови, музикознавство, системи безпеки, діагностика технічних систем та моніторинг середовища. Однією з основних проблем є висока чутливість моделей до шуму та варіацій у вхідних даних. Аудіо дані часто містять фонові шуми, накладення звуків або відображаються в неоднорідних умовах запису.

Мета даного дослідження полягала у проведенні аналізу існуючих методів навчання та інструментів нейронних мереж, які застосовуються для задач аудіо класифікації, визначення їхніх переваг, недоліків та можливостей для подальшого вдосконалення. В кінцевому рахунку це дозволить сформувати рекомендації щодо вибору оптимальних підходів до вирішення задачі аудіо класифікації залежно від специфіки завдання та ресурсів.

У останні роки нейронні мережі стали основним інструментом для вирішення задач аудіо класифікації. Найбільш популярними для аудіо класифікації нейромережевими архітектурами є CNN, RNN та трансформери [1].

CNN найчастіше використовуються для аналізу спектрограм – двовимірних представлень аудіо сигналів, де кожен піксель відображає інтенсивність певної частоти в конкретний момент часу. Це дозволяє CNN ефективно виявляти ключові особливості звукових сигналів, що важливо для класифікації звуків навколишнього середовища. Однак вони вимагають великої кількості маркованих даних для ефективного навчання та значних обчислювальних ресурсів, особливо через складність згорткових операцій. Крім того, через локальну природу згорткових шарів CNN можуть бути менш ефективними для задач, де важливі довгострокові залежності.

RNN зазвичай працюють із сирими аудіо сигналами або їхніми обробленими представленнями, такими як мел-спектрограми чи послідовності ознак. Їх застосовують, наприклад, для аналізу мови, де важливо зберігати послідовність фонем, або для розпізнавання звуків, де послідовність акустичних подій визначає належність сигналу до певного класу. Проте RNN мають певні обмеження. Вони є складними в обчисленні, особливо на довгих послідовностях, через необхідність виконувати послідовні операції на кожному часовому кроці. Крім того, ефективність RNN значною мірою залежить від налаштувань гіперпараметрів і обсягів навчальних даних.

У задачах аудіо класифікації трансформери використовуються для аналізу часових рядів або спектрограм. Наприклад, аудіо сигнал розбивається на фрагменти, кожен з яких перетворюється в багатовимірне представлення. Потім це представлення проходять через кілька шарів самоконтролю, що дозволяє мережі враховувати як локальні, так і глобальні залежності у звукових даних. У кінцевому результаті трансформери виділяють найважливіші ознаки сигналу, які використовуються для класифікації. Особливістю трансформерів є використання механізму позиційного кодування, який додає інформацію про порядок елементів у послідовності. Це важливо для аудіо аналізу, оскільки відносний порядок частотних чи часових компонентів часто несе критично важливу інформацію. Попри свої переваги, трансформери мають певні обмеження. Вони вимагають значних обчислювальних

ресурсів, особливо для роботи з довгими послідовностями, оскільки обчислювальна складність механізму уваги зростає квадратично зі збільшенням довжини вхідних даних. Але сучасні модифікації, такі як Sparse Transformers та Linformer, частково вирішують цю проблему, зменшуючи обчислювальні витрати без суттєвих втрат точності.

Для даного дослідження наведених вище архітектур було обрано датасет UrbanSound8K [2], який має записи в форматі WAV довжиною до 4 секунд. Датасет розділено на 10 класів. Аудіодані було нормалізовано до записів в 1 секунду шляхом розділення більш довгих записів на декілька по 1 секунді. Для CNN та трансформерів було отримано MEL-спектрограми аудіоданих. Для RNN було отримано MFCC. Дані було розподілено на тренувальну, валідаційну та тестову вибірки в пропорціях 60/20/20 відповідно.

Навчання моделей архітектур, що досліджувались, було проведено на Nvidia Jetson Nano Dev Kit. Для навчання було обрано моделі ResNet-18 [3], Audio Spectrogram Transformer (ACT) [4] та модель на основі GRU-нейронів. Модель на основі GRU-нейронів складається зі 100 нейронів в першому шарі GRU, регуляризаційного шару Dropout в 50% і вихідним шаром з активаційною функцією ReLU. Всі моделі налаштовано на класифікацію за 10 класами. Для оптимізації моделей було обрано Nvidia TensorRT для покращення швидкодії. Також використовуються 128 вбудованих в Nvidia Jetson Nano Dev Kit CUDA ядер. Вимірювання результатів роботи моделей було проведено за такими критеріями як точність класифікації, швидкість обробки до та після оптимізації, використання ресурсів та енергоефективність.

Оцінка продуктивності моделей проводилась за такими критеріями, як точність класифікації, швидкість обробки до та після оптимізації, використання ресурсів та енергоефективність. Результати порівняння моделей нейромережних архітектур наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати порівняння моделей нейромережних архітектур

Модель	Час обробки до оптимізації, мс	Час обробки після оптимізації, мс	Точність. %	Використання пам’яті GPU, МБ	Енергоспоживання, Вт
ResNet	42	17	89.3	256	6
GRU	81	30	85	512	7.7
AST	125	55	92	1024	9

Як показали результати дослідження, CNN зарекомендувала себе найкраще для задач, які потребують обробки спектрограм, особливо якщо важлива швидкість обчислень та обмежені ресурси. Відповідно, RNN мають переваги в аналізі послідовностей, але поступаються решті моделей у швидкості і погано підходять для аудіо класифікації на слабких системах. Трансформери забезпечують найкращі результати для складних задач з великими наборами даних, але мають найвищу обчислювальну вартість.

Перелік посилань

1. Shiri F. M. et al. A comprehensive overview and comparative analysis on deep learning models: CNN, RNN, LSTM, GRU //arXiv preprint arXiv:2305.17473. – 2023. 61 p.

2. UrbanSound8K Dataset | Papers With Code [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://paperswithcode.com/dataset/urbansound8k-1.

3. Farheen Ramzan, Muhammad Usman Ghani Khan, Asim Rehmat, Sajid Iqbal, Tanzila Saba, Amjad Rehman & Zahid Mehmood. A Deep Learning Approach for Automated Diagnosis and Multi-Class Classification of Alzheimer’s Disease Stages Using Resting-State fMRI and Residual Neural Networks. Journal of Medical Systems. 44. 10.1007/s10916-019-1475-2. – 2019. 61 p.

4. Gong, Y., Chung, Y., & Glass, J.R.. AST: Audio Spectrogram Transformer. ArXiv, abs/2104.01778. – 2021. 5 p.

Domanska V. M., 3rd year cadet
Institute of Special Communications and Information Protection,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
vikadomancka@gmail.com
Language adviser: Zhytska S. A., Senior Lecturer
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
zhytska.svitlana@lll.kpi.ua

MODERN TRENDS AND CHALLENGES OF COMPUTER SCIENCE

Today's computer science is at the heart of innovation, driving change across the industry and redefining our daily lives. Among the most transformative trends is artificial intelligence, which is moving from futuristic speculation to practical application, strengthening areas such as healthcare, finance and education. Equally ground-breaking is quantum computing, which promises to solve complex problems that go beyond the capabilities of classic computers, but it remains in its early stages [1].

With the rise of the Internet of Things, billions of devices are connected, making edge computing essential for real-time data processing and decision-making. Advances in cybersecurity, on the other hand, are vital to countering growing threats, leveraging tools such as blockchain and AI to build robust defence mechanisms [2].

Challenges in the field are equally important. As society relies on digital systems and concerns about the handling of personal information rise, data privacy has become an urgent issue [3]. Sustainability is another pressing issue for the tech industry seeking energy-efficient solutions to minimize its environmental impact. The global shortage of skilled professionals underscores the need for educational reform to prepare an equipped workforce to meet the demands of this evolving field, and at the same time, the pressure, the rapid pace of innovation, often exceeds regulatory frameworks, creating ethical dilemmas and requiring careful supervision [1].

The global shortage of skilled professionals in the tech sector underscores the urgent need for educational reforms. Preparing a workforce capable of meeting the demands of this rapidly evolving field requires initiatives to modernize curricula and provide hands-on training in emerging technologies [2]. Simultaneously, the rapid pace of innovation often outpaces regulatory frameworks, creating ethical dilemmas that demand careful oversight to balance progress with societal impact.

Despite these challenges, the potential of computer science to revolutionize industries and improve lives is immeasurable. By addressing current obstacles with innovation, responsibility, and sustainability, the sector will continue to lead humanity into a smarter, more connected future.

References

1. Boyko A. I., Yershov S. M. Information Technologies in Modern Society. – Kyiv: Education Publishing House, 2021. – 320 p.
2. Karpov O. V. Quantum Computing: Basics and Perspectives. – Kharkiv: KhNURE, 2020. – 245 p.
3. Li V. Internet of Things and Edge Computing: Challenges and Solutions // Modern Technology Journal. – 2022. – No. 4. – P. 17-25.

Sad V. V., 3rd year cadet
Institute of Special Communications and Information Protection,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
vlad.sad.2911@gmail.com
Language adviser: Zhytska S. A., Senior Lecturer
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
zhytska.svitlana@lll.kpi.ua

INNOVATING THE FUTURE WITH COMPUTER SCIENCE

Under the transformative influence of computer science, the modern world is advancing at an unprecedented pace. This field serves as the foundation for numerous innovations that affect our everyday lives, ranging from mobile applications to artificial intelligence and cloud computing [1]. At the heart of computer science lies programming – a fundamental skill that enables devices to perform tasks, process vast amounts of data, and develop sophisticated algorithms to streamline daily activities. Mastery of programming languages such as Python, Java, and C++ is indispensable for today's developers [2].

Artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) stand out as vital areas within computer science. These technologies empower systems to learn from data and make autonomous decisions, revolutionizing industries like healthcare, finance, and transportation. AI's ability to transform these sectors demonstrates its vast potential for reshaping society.

In a digitally connected era, cybersecurity has emerged as a critical priority and that we can witness nowadays both in Ukraine and many other countries. Safeguarding personal information, corporate networks, and vital infrastructure is a key responsibility for specialists in this domain. As cyber threats grow increasingly sophisticated, experts must continuously innovate to stay ahead and secure sensitive information [3].

Cloud computing has significantly transformed how data is stored and processed. By leveraging cloud platforms, organizations can reduce costs and enhance operational efficiency, making this technology the backbone of today's IT ecosystems. Additionally, the rise of big data is reshaping industries worldwide. Analyzing enormous datasets provides businesses with insights into customer preferences, streamlines supply chain operations, and enhances decision-making processes. Data science, which integrates statistical methods with machine learning, is vital for deriving actionable insights from this wealth of information [1].

Emerging technologies like augmented reality (AR) and virtual reality (VR) are redefining how we interact with digital environments. These advancements are creating immersive experiences, revolutionizing education, entertainment, military and industrial applications, and healthcare, and offering applications once thought to be out of reach.

To sum up, we would like to state that computer science drives technological innovation by combining creativity, problem-solving, and technical knowledge. As emerging fields such as quantum computing continue to develop, the possibilities for significant advancements are boundless. The influence of computer science extends across all facets of modern life, shaping the future of society and the global economy [3].

References

1. Brooks, F. P. (1987). *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering*. Addison-Wesley, p. 320.
2. Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.). Pearson, p. 1100.
3. Koller, D., & Hennessy, J. (2017). *Computer Architecture: A Quantitative Approach* (6th ed.). Elsevier, p. 1400.

Velihorskyi B.O., master student
Chernihiv Polytechnic National University, bogdan_vel@stu.cn.ua
Khomenko M.A., PhD, scientific supervisor
Chernihiv Polytechnic National University, mr.homax@stu.cn.ua

REMOTE LABORATORY WEB APPLICATION BASED ON REACT SINGLE-PAGE FRAMEWORK

Remote laboratories efficiency is the promising field of study nowadays. This way of interactive education brings new possibilities for students and lecturers all over the world as you only need reliable connection to the Internet in order to practice using various sensors, sliders, devices etc. [1] However, it is very important for educational institutions to provide simple and convenient way of interaction between end user and laboratory equipment.

The commonly used form of remote laboratories software is single-page web application. This approach allows us to get actual version of remote laboratory without the need to install application on your device.

Considering the fact that remote laboratories is actual issue in our time, many universities and schools all over the world conduct researches in this field of study. In Chernihiv Polytechnic National University, remote laboratory for electronics, FPGA and MCU work is developed within the DIGITRANS international project (id: 101127683-DIGITRANS-ERASMUS-EDU-2023-CBHE).

Alongside with back-end, which is responsible for server part of web application, front-end, that provides user interface, is important too.

React apps are made of components. A component is a piece of the UI (user interface) that has its own logic and appearance [2]. In the last versions of React framework components are defined as functions, which return some HTML-based markup (JSX). In this markup we put any other functions that can be used for conditional rendering. However, it is important to remember that you can only return one block. If you want to return multiple components, then you need to wrap them in a block. Also, it is possible to install other NPM packages that work as components. In other words, you can include other components into existing. Furthermore, we can include various handlers to the component (for example, handlers for onClick event of input field). Also React provides state variables that can be connected to the useState hooks, which is helpful for dynamic data display.

At current stage of DIGITRANS project, we implemented submenu of web application and 7 main components. Web application itself is built as a single-page. It means that all content is accessible within 1 page. Це use main feature of React which is known as conditional rendering. Special submenu (1 in figure 1) contains set of checkboxes for all components that define whether specified component is displayed or not.

One more example of conditional rendering is message which is displayed if countdown (2 in figure 1) is finished (its value is 00:00). Additionally, in order to implement countdown in remote laboratories web application, React hook useEffect alongside with local storage object are used.

It is a good point to provide web application with a set of instructions (3 in figure 1), so that student knows what to do and where (“Instructions” component).

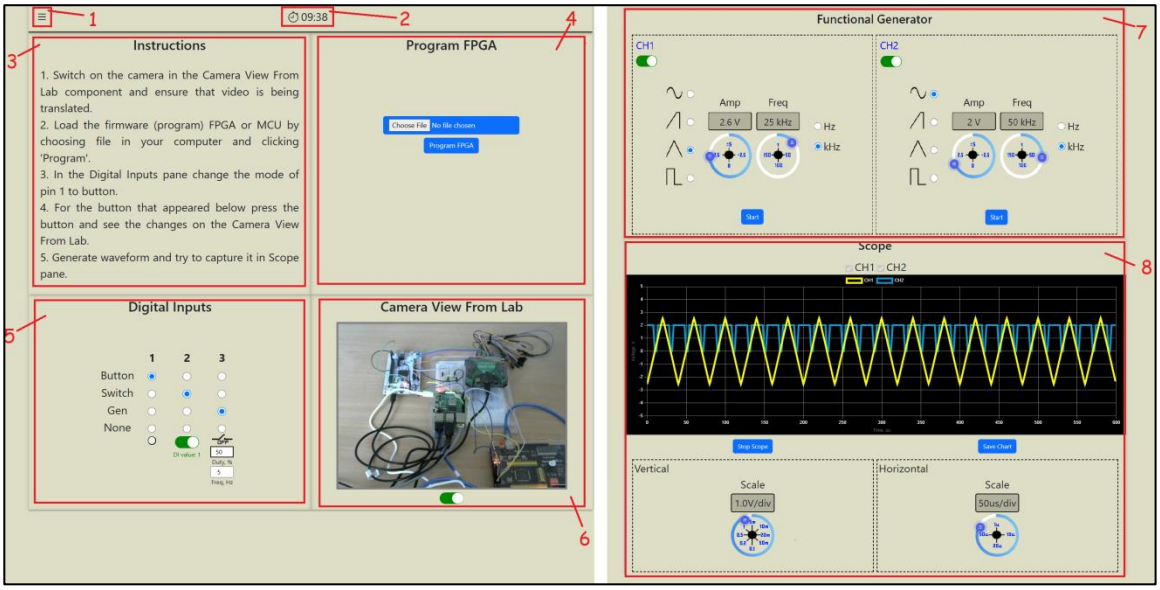
One more interesting feature of our web application is “Program Device” and gives us opportunity to send firmware to FPGA device (if isFPGA prop value is true) or to the MCU (if MCU prop value is false) and program it.

“Digital Inputs” component (5 in figure 1) consists of a table with 12 radio buttons for 3 physically connected pins. Each of the pin can be configured to be a “Digital Inputs Button”, “Digital Inputs Switch”, “Digital Inputs Gen” or none component. In this case we pass pin number from parent component (“Digital Inputs”) to child (“Digital Inputs Button”, “Digital Inputs Switch” or “Digital Inputs Gen”).

In “Camera View” component (6 in figure 1) we can see streamed from laboratory video thanks to embedding <iframe> tag. Camera is helpful for experiments where we need to watch for something (for instance, blinking LEDs).

In “Functional Generator” (7 in figure 1) we can create signals and set their parameters (amplitude, frequency, type) that we want to generate. At the same time it is possible to generate two signals (one by CH1 and second by CH2).

Thanks to the “Scope” component (8 in figure 1) generating signals are displayed. You can choose channels for visualizing, save oscillogram as a PNG file and change scope chart options by changing vertical and horizontal scale round sliders. When onChange method is called for round slider, we override chart options (by changing step size, min and max values) for chartOptions state variable.



a) b)

Figure 1. “Instructions”, “Program Device”, “Digital Inputs”, “Camera View”, “App Countdown” a), “Functional Generator” and “Scope” b) components

Default values for all state variables input components (round sliders, buttons, switches, radio buttons etc.) and conditions are set through useState hooks.

Source code of web application front-end part is available on GitHub [3].

In conclusion, remote laboratories field of study is actual issue in modern world. One of the ways of implementing these laboratories is single-page web application where you can access all components within one page without need to install any software. In this paper we described how remote electronics laboratory user interface can be built with the use of React framework and its features (component-oriented structure, conditional rendering, state variables, useState and useEffect hooks). All visual components were demonstrated based on current DIGITRANS project progress of web application development.

Перелік посилань

1. Remote laboratory [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://remotelaboratory.com/remote-laboratories/what-are-remote-laboratories/.

2. Learn React – Quick Start [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://react.dev/learn.

3. Remote Laboratories front-end source code on GitHub [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://github.com/BogdanVeligorskyi/mcu-and-fpga-remote-lab-frontend.

Сусло М.Ю., аспірант 2 курсу
Національний університет “Чернігівська політехніка”, nikolaysuslo0@gmail.com
Олексієнко П.Д., аспірант 3 курсу
Інституту проблем математичних машин і систем НАН України alexeenkop77@gmail.com
Сігута А.В., аспірант 2 курсу
Національний університет “Чернігівська політехніка”
Казимир В.В., д.т.н, науковий керівник
Національний університет “Чернігівська політехніка”, vvkazymyr@stu.cn.ua

НАПІВ НАТУРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ КЕРУВАННЯ РОЄМ ДРОНІВ

Розробка ефективних систем керування роями дронів стає все більш актуальною проблемою. Особливо це стосується військової сфери, де масове застосування дронів спонукає до пошуку можливостей .їх об’єднання в мультиагентні системи із штучним інтелектом. З огляду на це, напівнатурне моделювання, яке має багато переваг як метод дослідження подібних систем [1], дозволяє оцінити функціональні можливості системи керування рою в безпечних умовах і мінімізувати ризики при польотах. В [2] запропоновано архітектуру керування, яка базується на польотному контролері Pixhawk у комбінації з Jetson Nano Developer Kit, що забезпечує високий ступінь автономності. Ця робота стала основою для перевірки та вдосконалення мультиагентних систем шляхом напівнатурного моделювання за допомогою середовища Gazebo [3].

На основі модельно-орієнтованого підходу [4] у симуляційному середовищі Gazebo було розроблено модель поведінки рою дронів та проведено тестування алгоритмів координації їх дій у складі мультиагентній системі. За головну мету моделювання ставилась перевірка ефективності роботи системи керування роєм дронів на базі контролера Pixhawk з використанням протоколу MAVLink [5]. На рис. 1 представлено модель рою дронів у середовищі GAZEBO

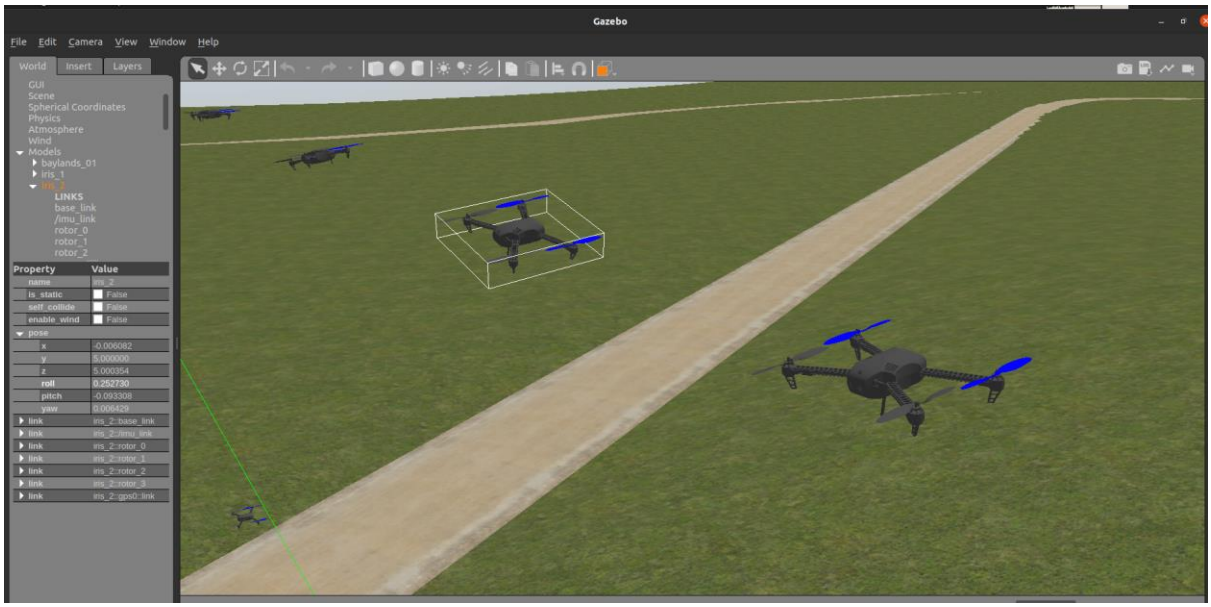


Рис. 1 – Модель рою дронів у середовищі GAZEBO

У дослідженні використано набір бібліотек ROS [6] для управління симуляцією в середовищі Gazebo, що дозволило відтворити фізичні взаємодії дронів і їх поведінку в реальному часі. Для оцінки ефективності було реалізовано кілька сценаріїв:

- уникнення перешкод - дрони здатні виявляти та обходити статичні об’єкти;
- координація руху - дрони в рої погоджують свої дії для уникнення зіткнень і оптимізації маршруту;
- планування маршрутів - виконувались тестування здатності рою обирати найбільш енергоефективний маршрут.

Додатково, були створені кілька екземплярів дронів, які взаємодіяли в мультиагентній системі в реальних умовах. Це дозволило перевірити адекватність розроблених моделей та протестувати стійкість системи керування до зовнішніх впливів.

Моделювання підтвердило працездатність запропонованої архітектури системи керування роєм дронів та забезпечило:

- стабільну роботу системи в реальних умовах;
- ефективне уникнення перешкод та зменшення ризику зіткнень;
- адаптивність алгоритмів керування, які оптимізували витрати енергії;
- точність виконання завдань на рівні очікуваних показників.

Крім того, впровадження алгоритмів колективного прийняття рішень дозволило значно підвищити автономність системи в умовах протидії. Це підтверджує можливість використання мультиагентних систем для виконання складних завдань у реальних умовах ведення бойових дій. Таким чином, напівнатурне моделювання у середовищі Gazebo є дієвим інструментом для тестування та вдосконалення систем керування роями дронів.

У подальших дослідженнях планується:

- інтеграція реальних даних про навколишнє середовище для підвищення точності симуляцій;
- додавання моделей реальних сенсорів і систем зв’язку для оцінки взаємодії з зовнішніми джерелами інформації;
- розширення функціональності для вирішення нових завдань, наприклад таких, як дії в умовах складного рельєфу.

Перелік посилань

1. Яковлєв Ю.С., Тимашов О.О., Єлісєєва О.В., Курзанцева Л.І., Система напівнатурного моделювання з використанням smart-технологій / .Математичні машини і системи, 2020, № 3. С. 105-114.

2. Казимир В.В., Роговенко А.І., Карась О.О. Проєктування системи керування дрона у складі захисної мультиагентної системи. Технічні науки та технології. 2024. №2(36). С. 102–115.

3. Документація Gazebo. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: https://gazebosim.org/.

4. Казимир В. В. Модельно-орієнтоване управління інтелектуальними виробничими системами : дис... д-ра техн. наук: 05.13.06 / НАН України; Інститут проблем математичних машин і систем. - К., 2006. 305 с.

5. MAVLink Developer Guide. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: https://mavlink.io/en/.

6. Robot Operating System (ROS). [Електронний ресурс]. – Режим доступа: https://www.ros.org/.

Baida V.D., PhD student
Chernihiv Polytechnic National University, Vladyslav.Baida@stu.cn.ua
Velihorsky O.A., PhD
Chernihiv Polytechnic National University, o.veligorskiy@stu.cn.ua
Kazymyr V.V., doctor of technical sciences
Chernihiv Polytechnic National University, vvkazymyr@stu.cn.ua

LABORATORY PLATFORM FOR REMOTE HARDWARE EXPERIMENTATION

Remote education has become crucial in today's interconnected world, particularly in technical fields like hardware engineering. The global shift toward digital learning has highlighted both the possibilities and challenges of delivering hands-on technical education remotely. Traditional hardware engineering education requires students to work with specialized equipment and components - resources that are often expensive and not readily available to individual learners. Remote hardware laboratories offer a solution by providing virtual and remote-controlled access to real equipment, allowing students to conduct experiments and test their prototypes from anywhere in the world.

Sharing Remote Experiment Environment (SREE) platform which is a part of the DIGITRANS [0] project is aimed for creating remote laboratories which can be used by universities as a core infrastructure unit for online education in computer and electronic engineering.

Currently it supports microcontroller unit (MCU) and field-programmable gate array (FPGA) remote programming. A user is able to upload a firmware as a file (.bin/.hex for MCU and .svf for FPGA) for any of mentioned digital devices using a dedicated user interface.

The laboratory platform structure is shown on the figure 1.

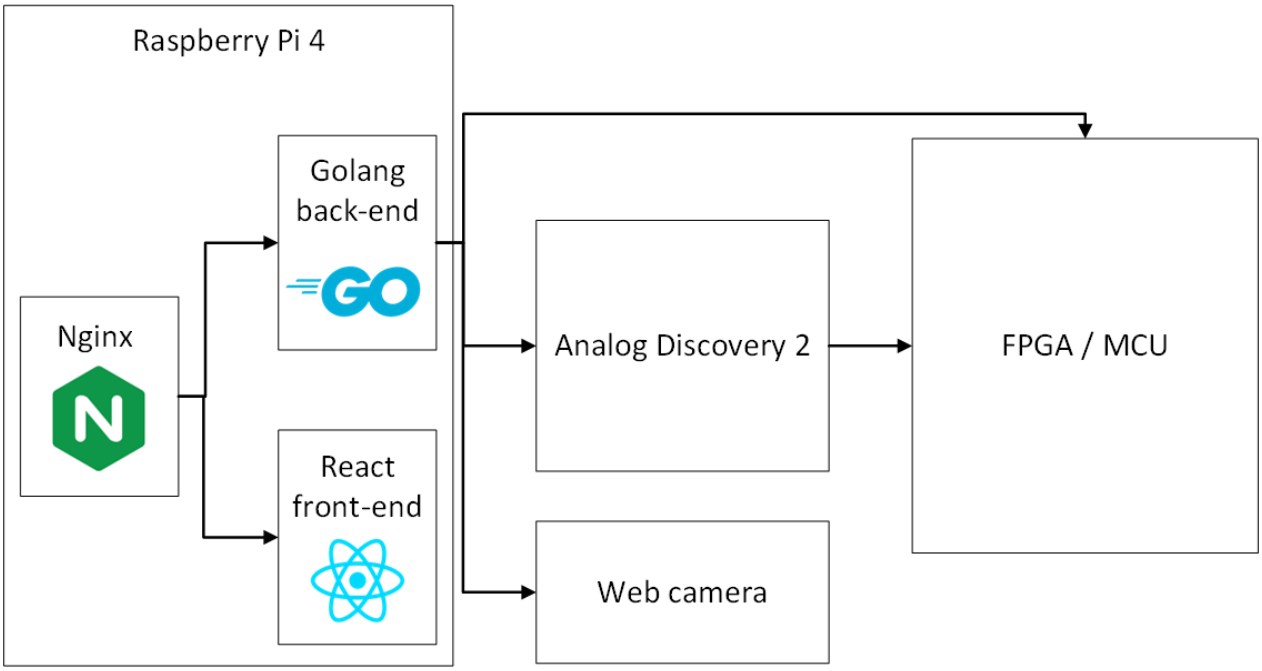


Figure 1 - Laboratory platform structure

The platform consists of the Raspberry Pi 4 board as a main processing unit that acts as a web-server that serves front-end .html, .css and .js files and as a back-end server that processes all the requests related to the laboratory work. Both front-end files and back-end service are accessed through Nginx service.

The Raspberry Pi 4 was selected as the main processing unit for several key reasons: cost-effectiveness, GPIO capabilities, processing power and compact form factor.

There's a web camera in the platform needed for a real-time video of the hardware during a laboratory work session.

The Analog Discovery 2 is needed in order to emulate buttons and switches which signals are applied to the MCU or FPGA and for hardware signals capturing in oscilloscope mode.

Both the FPGA and MCU will be connected to an external printed circuit boards later which will provide the students more hardware modules to interact with.

The backend primary responsibility is signal transmission between the external clients and the hardware, essentially performing signal format conversion. This type of task benefits most from a technology that provides superior concurrent operation handling and efficient I/O processing. Technology popularity serves as a key selection factor too, as it directly correlates with support quality, available libraries and frameworks, documentation depth, and existing solutions. Popular technologies come with the advantage of an extensive user base, creating a community that helps reduce errors and accelerate development through proven solutions.

Resource efficiency is another important consideration. Go's compilation to machine code delivers exceptional performance and optimal resource usage compared to interpreted languages. While some languages require substantial server resources due to their heavy runtime environments, Go maintains minimal overhead through its lightweight runtime and efficient garbage collection system.

Security considerations also favor Go, as it was developed with a security-first approach. Its architecture includes built-in features like memory safety, garbage collection, and robust type checking. These characteristics help developers avoid common security vulnerabilities such as buffer overflows and memory leaks, which frequently affect languages like C and C++.

The back-end is created using Go programming language and Gin framework for their safety, lightweightness and easy-to-use concurrency model. The back-end responsibilities are:

1. Web camera live video streaming.
2. FPGA and MCU programming using firmware files provided by users.
3. Analog Discovery 2 interaction (emulating button press, capturing signals).

The back-end source code is located in [2].

For FPGA programming, the forked and modified version by the "urjtag" tool was created [3] which allowed flashing the FPGA boards without a need for USB blaster (using GPIO lines only) on the newer Raspberry Pi OS versions.

The MCU is programmed using smt32flash tool [0].

For Analog Discovery 2 interaction, the Purego [0] package is used in order to run the official software development kit for Analog Discovery 2 called WaveForms [0] which is provided as a set of shared objects (.so files). This way, we're able to run Analog Discovery 2 interaction functions directly in the Go runtime.

References

1. DIGINTRANS project home page [Electronic resource]. – Access: https://stu.cn.ua/mizhnarodna-diyalnist/mizhnarodni-programy-ta-proekty/proyekt-digitrans/ (last seen: 10.02.2024).

2. SREE back-end source code[Electronic resource]. – https://github.com/vtinkerer/mcu-and-fpga-remote-lab (last seen: 10.02.2024).

3. Modified version of the urjtag [Electronic resource]. – https://github.com/vtinkerer/Raspberry-Pi-Flash-FPGA-using-GPIO (last seen: 10.02.2024).

4. stm32flash tool home page [Electronic resource]. – https://sourceforge.net/p/stm32flash/wiki/Home/.

5. Purego package documentation [Electronic resource]. – https://pkg.go.dev/github.com/jwijenbergh/purego (last seen: 10.02.2024).

6. WaveForms SDK home page [Electronic resource]. – https://digilent.com/reference/software/waveforms/waveforms-sdk/start?srsltid=AfmBOopkEHJnszirGKLwu7fz9KkQt1dMY3xyTSs02wEALysi1xpY82S8 (last seen: 10.02.2024).

Орловський О.І., аспірант АСД-122-23
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Науковий керівник: Лисенко Д.Е., д.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

ПРОБЛЕМИ МЕРЕЖНОГО ЗБЕРІГАННЯ ТА ОБРОБКИ ДАНИХ ПРИ РОБОТІ РОЗПОДІЛЕНОЇ ІТ-КОМАНДИ

При поширеній сьогодні практиці віддаленої взаємодії команди ІТ-проєкту постає гостра проблема організації каналів комунікації, зберігання та обробки робочої інформації: обмін повідомленнями, створення спільного простору для зберігання артефактів, розподіл та призначення завдань, трекінг прогресу проєкту тощо. Робота над ІТ-проектом супроводжується потребою залучення арсеналу різноманітних інструментів та сервісів, які вирішують вузькоспеціалізовані задачі. Так, вже традиційними стали інструменти трекінгу робочого часу (зазвичай Toggl [1]) та розподілу задач (Trello [2], Jira [3], Miro [4] та подібні), керування версіями (Git) тощо. Окрім технічних, розподілені команди можуть стикатися з такими проблемами, як асинхронна співпраця через різні часові пояси, труднощі із забезпеченням доступу до робочих ресурсів в режимі реального часу, керування розподілом прав доступу до інформаційних ресурсів, аналітика внесених змін тощо.

В той же час, звичні робочі середовища намагаються задовільнити потреби своїх користувачів за рахунок розширення функціоналу через інтеграцію сторонніх сервісів. Так, наприклад, Jira від Atlassian дозволяє впровадити обмін повідомленнями через інтеграцію зі Slack [5] або MS Teams; зберігання та обмін файлами через Confluence, він також забезпечує керування вимогами; контроль версій за допомогою Bitbucket (на базі Git); існує доволі широкий асортимент для трекінгу робочого часу.

Не таким популярним серед команд розробників, проте поширеним в освітніх процесах, є MS Teams [6]. Будучи складовою багатокомпонентної системи, MS Teams безшовно імплементує функціонал планування, призначення та трекінгу задач через Planner, To Do та MS Project; спільне хмарне середовище для зберігання та обміну файлами і документами – через поєднання One Drive та SharePoint; трекінг робочого часу можливий як через інтеграцію Viva Insights, так і за рахунок сторонніх тайм-трекерів Toggl або Clockify. OneNote або Whiteboard використовуються командами для спільної роботи над ідеями.

Неочікуваною альтернативою загальновідомим середовищам командної розробки став Notion [7]. Платформа набирає популярність завдяки простоті та гнучкості, що роблять її універсальним інструментом для вирішення багатьох задач: від створення системи трансферу знань типу «другий мозок» до керування ресурсами (версіями файлів, розподілу задач), відслідковування прогресу проекту, обміну думками та ідеями. Стрімке поширення інструменту, який, на перший погляд, призначений для впорядкування нотаток, супроводжується високим рівнем зацікавленості з боку спільноти розробників, завдяки чому середовище інтенсивно доповнюється розширеннями, інтеграціями, метриками тощо.

Складне рішення щодо вибору найбільш ефективного сету інструментів для колаборації та спільного доступу до ресурсів, слід насамперед враховувати особливості проєкту, вимоги до безпеки, стек технологій, які передбачені документацією та можливості команди.

Перелік посилань

1. Toggl track. – [Resource access] – https://toggl.com/
2. Jira. Atlassian. – [Resource access] – https://www.atlassian.com/software/jira.
3. Trello. Atlassian. – [Resource access] – https://trello.com/
4. Miro. – [Resource access] – https://miro.com/
5. Slack. – [Resource access] – https://slack.com/
6. Office 365. – [Resource access] – https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365
7. Notion. – [Resource access] – https://www.notion.com/

Бивойно Т.П.
Національний університет «Чернігівська політехніка», tbivoyno@gmail.com
Науковий керівник: Бивойно П.Г., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», p.g.byvoino@gmail.com

КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА «ЗАСІБ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В МОДЕЛЯХ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Існуючі методи дослідження систем масового обслуговування (СМО) зазвичай пов'язані із дослідженнями сталого режиму системи. Проте, у деяких випадках найбільшу цікавість для практики являє поведінка системи у перехідному режимі.

Але дослідження перехідних процесів навіть у детермінованих динамічних системах не завжди є тривіальною задачею. А при дослідженні СМО завдання ускладнюється стохастичністю процесів. Окрім того, методика дослідження перехідного процесу суттєво залежіть від параметру СМО, для якого визначається перехідний процес. Наприклад, середня довжина черги змінюється у часі, тому досліджувати треба функцію часу, а тривалість чекання у черзі є функцією номера транзакції і досліджувати треба низку значень.

Продуктивною альтернативою аналітичним методам дослідження в наш час є методи імітаційного моделювання, які широко використовується для дослідження сталих режимів роботи будь-яких СМО. Що стосується дослідження перехідних процесів шляхом моделювання, то воно до недавнього часу стримувалося обмеженими можливостями комп'ютерів, бо визначення параметрів перехідного процесу потребує отримання і обробки великої кількості реалізацій цього процесу у зв'язку із стохастичністю процесів у СМО. Суттєве зростання потужності комп'ютерів в наш час надає можливість впритул підійти до дослідження перехідних процесів у СМО. Успішне вирішення цього завдання залежіть від вибору методики дослідження та засобів реалізації цієї методики. Дослідження перехідних процесів в СМО шляхом моделювання потребує обробки великої кількості статистичних даних, тому, перш за все, слід визначити найбільш ефективний спосіб накопичення цієї інформації. Не менш важливим є і питання вибору ефективного способу побудови імітаційної моделі та засобів автоматизованого проведення імітаційних експериментів і обробки отриманих результатів.

Зміни значення середньої довжини черги під час перехідного процесу можна зафіксувати тільки шляхом усереднення по реалізаціях. Якщо досліджувати одну реалізацію, то виявити будь-які закономірності неможливо (рисунок 1). Але маючи багато реалізацій процесу, ми можемо, усереднюючи розміри черги по реалізаціях для кожного моменту часу, виявити закономірності, що характерні для перехідного процесу. Чим більше реалізацій буде в розпорядженні дослідника, тим менш помітними будуть флуктуації, і тим більше виразно виявлятимуться закономірності перехідного процесу. Надійність результатів, отриманих при цьому, залежить тільки від потужності комп'ютера і часу, виділеного на проведення експериментів.

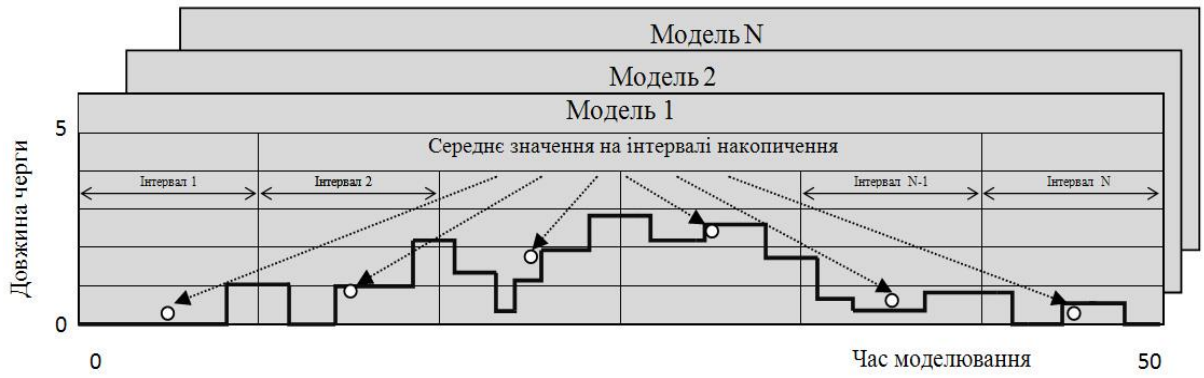


Рис. 1 – Усереднювання значень довжини черги за часом у межах однієї реалізації

Для реалізації проекту було вибрано фреймворк SimulationJava. Це фреймворк з відкритим кодом, який дозволяє швидко створювати імітаційні моделі, а також забезпечує дослідника засобами візуалізації процесу моделювання, автоматизації проведення експериментів, статистичної обробки результатів, включаючи дисперсійний та регресійний аналіз.

Програмний комплекс, що був реалізований на основі фреймворку SimulationJava, має багаторівневу архітектуру (рисунок 2). Кожна з підсистем нижчого рівня входить як складова частина підсистеми наступного рівня, але може функціонувати і самостійно.

Підсистема найнижчого рівня комплексу – це підсистема паралельного моделювання СМО. Вона реалізує викладену вище методику оцінки параметрів перехідного процесу. Центральним елементом системи є монітор, який за допомогою фабрики моделей створює задану кількість моделей, забезпечує їх одночасну роботу і синхронно у часі контактує з усіма моделями, отримуючи інформацію про середні значення довжини черги на інтервалах. Взаємодію з фабрикою моделей монітор реалізує через інтерфейс IModelFactory. Єдиний метод цього інтерфейсу public IModel createModel(Dispatcher dispatcher) забезпечує створення моделі, що реалізує інтерфейс IModel і працює під керуванням заданого диспетчера. Завдання диспетчеру полягає у просуванні модельного часу і синхронізації роботи усіх компонентів моделі. Обмін інформацією з моделями відбувається через інтерфейс ITransprocesable, що має бути реалізований моделлю. Метод public void initForTrans(double finishTime) цього інтерфейсу має забезпечити підготовку моделі до роботи протягом заданого часу. Метод public void resetTransAccum() забезпечує ініціалізацію досліджуваного об’єкту на початку інтервалу накопичення, а метод public double getTransResult() забезпечує доступ до результату накопичення наприкінці інтервалу. Метод public void setParameter(double parameter) використовується для зміни налаштувань моделі. Наявність зазначених вище інтерфейсів надає можливість підключати до комплексу будь-які моделі, що реалізують такі інтерфейси.



Рис. 2 – Архітектура програмного комплексу для проведення експериментів

На рисунку 3 наведено результати одного з експериментів, який було проведено за допомогою програми. Рисунок 3 демонструє, що реалізації перехідних процесів дещо відрізняються, але характер їх зберігається і має експоненціальний характер.



Рис. 3. Інтерфейс користувача програмного комплексу

Тестування створеного програмного продукту довело, що запропонована методика дослідження перехідних процесів для середньої довжини черги у СМО може бути реалізована на сучасному персональному комп'ютері.

Використання фреймворку SimulationJava спростило розробку програмного комплексу, який вирішив задачі створення імітаційних моделей СМО та синхронізації їх роботи у єдиному часовому просторі. Компоненти фреймворку забезпечили автоматизацію проведення експериментів, візуалізацію ходу експерименту, регресійний та дисперсійний аналіз отриманих результатів.

Експлуатація створеного програмного комплексу довела, що його можна використовувати для оцінки параметрів перехідних процесів у СМО. Архітектура комплексу дозволяє змінювати моделі, що досліджуються. Комплекс може бути доопрацьовано і включено до складу фреймворку SimulationJava. Застосування сучасних технологій розподілених обчислень може скоротити час на проведення експериментів.

Перелік посилань

1. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. Пер. С англ./ Пер. И.И. Грушко; ред. В.И. Нейман. – М.: Машиностроение, 1979. – 432 с., ил.

2. Кузьменко В.М. Специальные языки программирования. Программные и инструментальные средства моделирования сложных систем. – Харьков, 2001, 352 с.

3. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS. – Машиностроение, 1980. – 593 с.

Підсекція 2: Кібербезпека. Програмна інженерія

Podurets D. O., cadet of group S-25
Institute of Special Communications and Information Protection,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
Language adviser: Yefimova O.M., PhD in Pedagogy
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

INNOVATION AND COOPERATION AS A WAY TO MEET TODAY'S CHALLENGES

In an increasingly complex and interconnected world, societies, businesses, and governments face multifaceted challenges, such as climate change, global health crises, economic instability, and technological disruptions. Addressing these challenges effectively requires more than isolated efforts; it necessitates a combined approach of innovation and cooperation. Innovation generates creative solutions through technological advancements, while cooperation amplifies these innovations by pooling resources, sharing knowledge, and leveraging collective intelligence across different sectors and nations. Together, they provide a dynamic and flexible response to the challenges of the modern era.

Climate change is one of the most pressing issues of our time, characterized by rising temperatures, extreme weather events, and environmental degradation. Addressing this requires innovative technologies such as renewable energy solutions, electric vehicles, and carbon capture. For example, advancements in solar, wind, and geothermal energy are helping reduce dependence on fossil fuels. However, these technologies can only be effectively implemented through international cooperation, as seen in the Paris Agreement, where nations committed to reducing emissions collectively.

Public health crises, such as the COVID-19 pandemic, demonstrate the power of innovation and cooperation. The rapid development of mRNA vaccines by companies like Pfizer-BioNTech and Moderna was made possible through groundbreaking research and global collaboration. The COVAX initiative, led by organizations such as the World Health Organization (WHO) and the Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI), ensured equitable vaccine distribution to lower-income countries. This unprecedented cooperation between governments, researchers, and pharmaceutical companies helped save millions of lives.

Innovations in artificial intelligence (AI), cybersecurity, and digital communication are transforming industries. However, these advances also introduce new challenges like misinformation, privacy concerns, and digital inequality. Addressing these challenges requires international cooperation to develop ethical guidelines and regulatory frameworks.

For instance, organizations like the European Union Agency for Cybersecurity (ENISA) work with member states to strengthen cybersecurity measures across Europe. Open-source platforms like GitHub, Linux, and Wikipedia highlight the benefits of cooperation in the digital age. These platforms allow developers, researchers, and contributors worldwide to collaborate in real time, breaking down barriers of distance and language. The collective effort results in robust, adaptable solutions that no single entity could achieve alone. Similarly, crowdsourcing platforms like Kaggle enable data scientists to tackle complex problems by pooling their expertise.

In the business world, the rise of the sharing economy demonstrates the power of cooperation. Platforms like Uber, Airbnb, and WeWork create value by facilitating resource-sharing and collaboration. These models rely on technological innovation and cooperative frameworks to unlock economic potential and create new markets. Additionally, companies are increasingly achieving sustainability goals through partnerships with governments, NGOs, and other businesses. Corporate

social responsibility (CSR) initiatives, such as joint efforts to reduce carbon footprints, illustrate how collective action can drive positive social and environmental outcomes.

Innovation and cooperation are also transforming education and research. Online learning platforms like Coursera and edX provide access to quality education regardless of geographic location, promoting inclusivity and lifelong learning. Collaborative research networks and international academic exchanges foster interdisciplinary thinking. For example, CERN's Large Hadron Collider project involves scientists from over 100 countries, demonstrating how global cooperation can lead to groundbreaking discoveries. Cross-sector collaboration is another powerful example of synergy between innovation and cooperation. DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) in the United States fosters cooperation between government, academia, and industry to develop cutting-edge technologies. Similarly, the Silicon Valley ecosystem thrives on the combination of innovation-driven startups and cooperative networks of investors, engineers, and researchers.

To meet today is global challenges, societies must embrace innovation and cooperation as inseparable forces. Innovators need to seek collaborative opportunities to scale their ideas, while organizations must foster environments where cooperation thrives. This approach will help address complex issues such as climate change, public health, and technological disruptions. By combining creativity, adaptability, and collective action, we can build a resilient, sustainable, and equitable future.

References

1. World Health Organization. COVAX: Ensuring Global Vaccine Equity. [Electronic resource]. – Retrieved from https://www.who.int/initiatives/actaccelerator/covax#:~:text=It%20aimed%20to%20accelerate%20the, and%20country%20readiness%20and%20delivery

2. United Nations. Paris Agreement on Climate Change. [Electronic resource]. – Retrieved from https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement

Злобін Олександр Сергійович, ст. гр. ЗМКБ-241
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Науковий керівник: Єршов Р. Д., ст. викладач,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
roman.d.yershov@gmail.com

СТЕГАНОГРАФІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ В РУКАХ КІБЕРЗЛОЧИНЦІВ

Стеганографія − це технологія приховування передачі інформації шляхом її наявного включення в інформацію-носій (зображення, аудіо, відео, метадані гіпертекстових сторінок, тощо) без помітної зміни її зовнішнього вигляду або суб'єктивного сприйняття людиною.

Класифікацію методів стеганографії можна виконати за наступними якісними критеріями: 1) за типом носія (зображення, аудіо, відео, текст, мережеві пакети); 2) за стійкістю (нестійкі − чутливі до змін носія, наприклад, стиснення або зміни роздільної здатності; стійкі − витримують фільтрацію, стиснення та інші перетворення); 3) за рівнем складності реалізації (просторові методи − низька складність, частотні методи − висока складність).

Властивості методів стеганографії, за якими можна виконувати в тому числі і їх кількісне порівняння: *1) непомітність (Imperceptibility)* − ступінь, до якого зміни в носії є непомітними для спостерігача або аналізу; *2) стійкість (Robustness)* − Здатність зберігати приховану інформацію при перетвореннях або атаках на носій (стиснення, шум, обрізання); *3) місткість (Capacity)* − Обсяг інформації, яку можна впровадити в носій без втрати непомітності; *4) продуктивність (Performance)* − швидкість включення та екстракції корисних даних з інформації носія; *5) вразливість до виявлення (Security)* − стійкість до методів стеганографічного аналізу (виявлення прихованої інформації).

Алгоритми стеганографії можна розділити на такі групи:

1. Алгоритми в просторової області (Spatial Domain). 1.1) Метод молодшого біту − Інформація включається в молодші біти пікселів зображення чи семплів аудіо. Простий у реалізації, але чутливий до змін носія (наприклад, стиснення); 1.2) Метод випадкового включення − Дані вбудовуються у випадково вибрані області носія. Знижує ризик виявлення, але складніше у реалізації.

2. Алгоритми в частотній області (Frequency Domain). 2.1) Косинусне перетворення (Discrete Cosine Transform, DCT) − Інформація впроваджується в коефіцієнти перетворення косинусів (наприклад, у JPEG-зображення). Стійкий до стиснення, але складніший у реалізації; 2.2) Вейвлет-перетвореннння (Discrete Wavelet Transform DWT) − Використовується хвильове перетворення, що дозволяє інтегрувати інформацію в різні частоти. Забезпечує високу стійкість до перетворень (масштабування, фільтрація).

3. Алгоритми на основі статистичних змін (Statistical Methods). Інформація кодується у статистичних характеристиках носія (наприклад, розподіл значень пікселів, гістограма). Використовуються для створення стеганографії, невидимої навіть при аналізі спектру.

4. Алгоритми на основі приховання в структурі (Structural Methods). 4.1) Методи зміни формату файлу − Інформація вбудовується у метадані файлів (наприклад, EXIF для зображень). Легко виявляється при аналізі структури; 4.2) Методи зміни контейнера − Використовуються додаткові поля контейнерів або створюються приховані секції (наприклад, у PDF або архівах).

5. Алгоритми на основі мережевих протоколів (Network Steganography). Інформація приховується у пакетах мережевого трафіку (наприклад, у полях заголовків пакетів стеку TCP/IP). Використовується для прихованих комунікацій у мережах.

Приклади використання стеганографії зловмисниками:

1. Шкідливі кампанії. Кампанія Turla використовувала стеганографію для передачі зашифрованих інструкцій через зображення у форматі JPEG. Кампанія Hide and Seek Malware передавала шкідливий код команди через зображення, розміщені на популярних платформах; *2. Обхід антивірусних систем.* Використання стеганографії для приховування шкідливих корисного для зловмисника інформаційного навантаження (пейлоаду) у файлах, які здаються безпечними; *3. Злочинні комунікації.* Кіберзлочинні групи приховують деталі планування атак у зображеннях, які публікуються у відкритих джерелах (наприклад, у соціальних мережах).

Таблиця 1 − Кібербезпекові ризики через використанні стеганографії

Вид ризику	Суть	Причина
Прихована передача інформації	Зловмисники приховують дані (наприклад, викрадену інформацію) у файлах-носіях (зображення, аудіо, відео).	Виявлення витоку даних ускладнюється, оскільки стандартні інструменти моніторингу не аналізують приховані дані.
Передача команд для шкідливого програмного забезпечення	Зловмисники використовують для прихованої передачі команд до шкідливих програм через медіафайли	Складність виявлення командних серверів через використання загальнодоступних ресурсів, таких як соціальні мережі або публічні хостинги
Передача шкідливого коду	Зловмисники приховують шкідливі програми в контейнерах-носіях	Антивірусні системи можуть не ідентифікувати прихований код через відсутність прямого виявлення сигнатур як виконуваних інструкцій
Атаки на корпоративні мережі	Прихованого «ексфільтрування даних» (паролі, конфіденційна інформація)	Системи запобігання витоку даних (DLP) не виявляють приховану інформацію через її впровадження у файлові структури
Соціальна інженерія та фішинг	включення шкідливих посилань або прихованого коду в електронних листах чи вкладеннях з медіафайлами	Підвищення ймовірності успішного виконання атаки через ускладнене виявлення
Приховування слідів діяльності	Приховане зберігання логів або інших даних, які можуть бути доказами у розслідуванні	Унеможливлення чи ускладнення аналізу інциденту кібербезпеки

Механізми захисту від зловживань стеганографією є адаптацією універсальних кібербезпекових заходів і можуть бути зведений до такого переліку: 1) Використання програмного забезпечення для виявлення стеганографічних даних у підозрілих файлах; 2) Моніторинг і аналіз мережевого трафіку для виявлення аномальних переданих файлів або підозрілих типів даних; 3) Перевірка метаданих файлів на предмет ознак стеганографічних маніпуляцій; 4) Контроль витоку даних із використанням шифрування та політик (DLP-системи), які враховують слабкі місця технологій стеганографії. 5) Підвищення обізнаності співробітників про загрози, пов'язані з прихованими даними.

Перелік посилань

1. Fridrich, J., Steganography in digital media: principles, algorithms, and applications. Cambridge university press, 2009.

2. Petitcolas, F.A., Anderson, R.J. and Kuhn, M.G., Information hiding-a survey. *Proceedings of the IEEE*, *87*(7), pp.1062-1078, 1999.

3. Petitcolas, F.A., Anderson, R.J. and Kuhn, M.G., Attacks on copyright marking systems. In *International workshop on information hiding,* pp. 218-238. − Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, April, 1998.

4. Westfeld, A. and Pfitzmann, A., Attacks on steganographic systems: Breaking the steganographic utilities EzStego, Jsteg, Steganos, and S-Tools-and some lessons learned. In *International workshop on information hiding*, pp. 61-76. − Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, September, 1999.

5. Westfeld, A., F5 − a steganographic algorithm: High capacity despite better steganalysis. In *International workshop on information hiding,* pp. 289-302. − Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, April, 2001.

6. Johnson, N.F., Duric, Z. and Jajodia, S., 2001. Information hiding: steganography and watermarking-attacks and countermeasures: steganography and watermarking: attacks and countermeasures (Vol. 1). Springer Science & Business Media.

Коваленко М.А. аспірант
Чернігівський національний технологічний університет, m.kovalenko@stu.cn.ua
Науковий керівник: Войцеховська М.М., Заступник завідувача кафедри, PhD, викладач
Чернігівський національний технологічний університет, m.voitsekhovska@stu.cn.ua

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ НА ТРАНСФОРМАЦІЮ БУДІВНИЦТВА: БАЛАНС МІЖ ІННОВАЦІЯМИ ТА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ

Сучасне суспільство переживає масштабну технологічну трансформацію, яка охоплює всі сфери життя. У галузі будівництва інформаційні технології, штучний інтелект та комп'ютерний зір відкривають нові можливості для підвищення ефективності, та якості проєктів [1]. Проте, ці інновації також ставлять перед нами складні етичні та соціальні питання, які потребують ретельного аналізу та відповідального підходу [2]. Проте впровадження цих технологій супроводжується викликами, пов'язаними з етикою та соціальною відповідальністю. Такими як:

- Приватність та захист даних: Збирання та обробка великого обсягу даних про проєкти, працівників та користувачів будівель підвищує ризик порушення конфіденційності. При використанні дронів для моніторингу будівельних майданчиків в кадр можуть випадково потрапити прилеглі приватні території, порушуючи приватність мешканців [3].
- Автоматизація та вплив на зайнятість: Автоматизація процесів може призвести до скорочення робочих місць, особливо для низькокваліфікованих працівників [4].
- Рівень доступу та цифрова нерівність: Невеликі компанії не завжди мають доступ до новітніх технологій через нестачу ресурсів, такі ситуації посилюють нерівність у галузі [5].

При розробці подібних систем треба враховувати, що моделі, котрі використовуються в процесі діджиталізації, і треті сторони, які надають потужності для їх імплементації, мають доступ до чутливих даних. При тренуванні постає питання банка даних. Зазвичай клієнтами таких застосунків є великі корпоративні компанії, тому зразки для тренування або важко знайти у вільному доступі, або вони захищені корпоративною таємницею. Використання спеціальних застосунків для обробки планів також вимагає часу на додаткове навчання персоналу та впровадження у робочі процеси, що в свою чергу вимагає додаткових ресурсів. Ці системи значною мірою відрізняються одна від одної, зазвичай зосереджуючись на певній частині обробки документації. У результаті може виникнути ситуація, у якій для збереження конкурентоспроможності треба комбінувати декілька застосунків, що також вимагає витрат часу та додаткових фінансових ресурсів клієнта.

При запровадженні нових технологій виникає необхідність дотримання балансу між інноваціями та юридичною відповідальністю в контексті будівництва. Така ситуація призводить до потреби у розробці етичних стандартів. Наприклад, Міжнародна рада з досліджень та інновацій у будівництві (CIB) розробляє посібники з етики для впровадження технологій [6].

У якості прикладів успішних реалізацій етичних практик у галузі, можна розглянути такі випадки:

- Компанія Autodesk пропонує рішення для діджиталізації документації з використанням хмарних технологій та AI. Це дозволяє зменшити помилки та забезпечити доступ до актуальної інформації в реальному часі. Результатом такої діджиталізації технічної документації з акцентом на точність та безпеку є зменшення кількості помилок у документації на 30%, підвищення координації між командами та зниження ризику нещасних випадків [7].

- DAQRI використовує доповнену реальність (AR) для навчання та безпеки. Було розроблено індустріальний смарт-шолом для будівельників. Цей інструмент надає працівникам доступ до цифрових планів та інструкцій прямо на робочому місці. Таке рішення підвищує продуктивність на 20%, зменшуючи кількість помилок та покращуючи процес навчання персоналу [8].

Загалом подібні рішення наявні вже у політиці деяких держав, що усвідомлюють релевантність проблеми. General Data Protection Regulation (GDPR), впроваджений у 2018 році в Євросоюзі, встановив жорсткі стандарти захисту персональних даних, що стимулювало компанії розробляти інновації з урахуванням приватності користувачів [9]. Фінляндія запустила безкоштовний онлайн-курс "Елементи AI", щоб підвищити обізнаність населення про штучний інтелект [10].

Технологічний прогрес у будівництві може приносити значні переваги, якщо він поєднується з етичною та соціальною відповідальністю. Приклади успішного балансу демонструють, що інновації та відповідальність можуть і повинні йти пліч-о-пліч. Спільні зусилля урядів, бізнесу та громадськості є ключовими для досягнення стійкого та гармонійного розвитку в будівельній галузі. Для цього необхідно не лише впроваджувати дієві нормативно-правові механізми, але й забезпечувати їх практичне виконання на всіх етапах проєкту. Ефективна комунікація між усіма зацікавленими сторонами, включно з проєктувальниками, будівельниками, інвесторами та кінцевими користувачами, допоможе краще враховувати та задовольняти суспільні потреби. Це сприятиме формуванню нових стандартів, за якими технологічні інновації будуть оцінюватися за рівнем ефективності та етичної адекватності. Крім того, варто стимулювати освітні ініціативи та дослідницькі програми, що сприятимуть підвищенню кваліфікації фахівців у сфері цифрових технологій та етики. У такий спосіб можливо створити цілісну екосистему, де кожна технологічна новація формуватиметься на засадах відповідальності, довіри та поваги до прав і інтересів усіх учасників будівельного процесу.

Перелік посилань

1. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. Hoboken : John Wiley & Sons, 2011. 640 c.
2. Ashworth A., Perera S. Ethics and the Built Environment. London : Routledge, 2018. 256 c.
3. Finn R. L., Wright D. Unmanned Aircraft Systems: Surveillance, Ethics and Privacy in Civil Applications. Computer Law & Security Review. 2012. Vol. 28, No 2. P. 184–194.
4. Hilty L. M., Aebischer B. ICT Innovations for Sustainability. Cham : Springer, 2015. 474 p.
5. O'Neil C. Weapons of Math Destruction. New York : Crown Publishing Group, 2016. 259 p.
6. International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB). Ethics in Construction. Rotterdam : CIB, 2020. 85 p.
7. Autodesk. Construction Software. [Електронний ресурс]. URL: https://construction.autodesk.com/ (дата звернення: 29.11.2024).
8. DAQRI. DAQRI Smart Helmet. [Електронний ресурс]. URL: https://www.domusweb.it/en/news/2017/07/14/daqri_smart_helmet.html (дата звернення: 29.11.2024).
9. European Union. General Data Protection Regulation (GDPR) : Regulation (EU) 2016/679. Official Journal of the European Union. 2016. L119. P. 1–88.
10. Reaktor, University of Helsinki. Elements of AI. [Електронний ресурс]. URL: https://www.elementsofai.com/ (дата звернення: 29.11.2024).

Storozhuk P.V., student of group MPI-231
Chernihiv Polytechnic National University, spsidor@gmail.com
Scientific supervisor: Voitsekhovska M.M., associate professor, PhD
Chernihiv Polytechnic National University, m.voitsekhovska@stu.cn.ua

CREATING THE NATIONAL MESSENGER: SECURITY, PRIVACY, AND DATA CONTROL

In the modern world, the exchange of information via messengers has become an essential part of everyday life. However, the use of foreign platforms poses threats to national security and user privacy. Developing a national messenger is strategically important as it ensures data protection from external threats, storing them on local servers and subjecting them to national laws [1].

A national messenger would allow for control over the information space, ensure user confidentiality, and protect users from disinformation. It would also contribute to the preservation of the State's digital sovereignty and enable the integration of the platform with government services, simplifying access for citizens to important services.

Privacy and control over user data, protection against cyber threats, and the need for secure communication for businesses and government structures raise the relevance of developing a national messenger. Systems where encryption keys are stored on the client side ensure a high level of security, even in the case of server compromise.

The national messenger could be implemented using client-side encryption keys, ensuring a high level of security. The client's encryption key is used to encrypt messages, which are stored in the database in an encrypted form. The encryption key is never stored on the server, only on the client device, guaranteeing protection from access even in the case of server compromise.

To ensure confidentiality in the messenger, RSA and AES algorithms can be used. AES (Advanced Encryption Standard) is a symmetric algorithm that uses the same key for both encryption and decryption of data. AES is fast, efficient, supports different key lengths, and is widely used to protect data at governmental and corporate levels [2]. RSA (Rivest-Shamir-Adleman) is an asymmetric algorithm that uses a pair of keys: a public key (for encryption) and a private key (for decryption). RSA provides secure key exchange for symmetric algorithms like AES [3].

Communication between the client and server can be designed as follows. The AES key is first encrypted with the client's public RSA key, and the server decrypts it using the private RSA key. Afterward, the server uses the decrypted AES key to encrypt the message before storing it in the database. This approach ensures secure data exchange, even over insecure networks.

HTTPS additionally secures the connection by encrypting data transmitted between the client and server, protecting against interception or tampering with the communication process, creating a secure environment for message exchange.

Such an application can be designed using a three-layer architecture, which is suitable for a messenger because it ensures modularity, security, and scalability (as presented on Fig.1). The Presentation layer, in this case, implements the API, which provides interaction with the client-side. The client-side can be developed using React, allowing the creation of a modern, user-friendly, and fast interface that communicates with the API. The server-side can be developed using ASP.NET Web API, ensuring robust backend functionality and secure handling of requests. The Business Logic layer handles requests, implements AES and RSA encryption algorithms, and manages authentication and messenger functionality. The Data Access layer ensures the storage of encrypted messages and database management. This architecture allows for easy integration of new features, protects user data, and ensures the stable operation of the application.

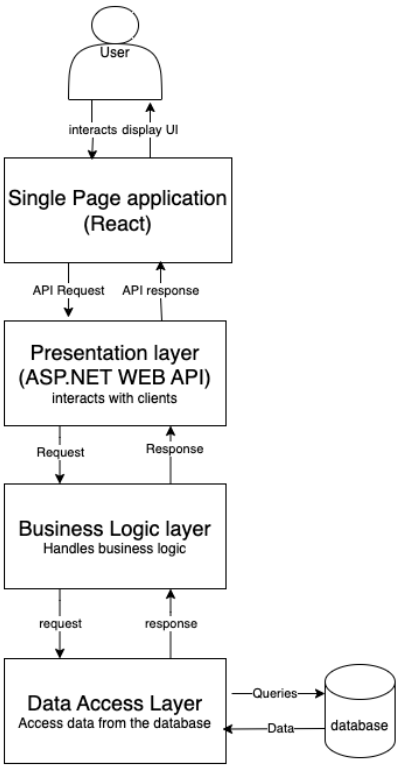


Fig. 1. Application architecture diagram

In addition, the Data Access layer of the application can benefit from using Dapper, a lightweight and efficient object-relational mapper (ORM) for .NET. Dapper simplifies database interactions by allowing developers to write SQL queries directly while mapping the results to .NET objects. This approach ensures high performance and flexibility, particularly for applications with complex query requirements like messengers.

By using Dapper, developers can maintain granular control over database operations, optimizing queries for speed and efficiency. It integrates seamlessly with the three-layer architecture, enhancing the maintainability of the Data Access layer and enabling secure handling of encrypted messages stored in the database.

Microsoft SQL Server is an ideal choice for data storage due to its strong performance, scalability, and smooth integration with .NET. It offers features like full-text search, indexing, and encryption, which are essential for securely managing encrypted messages. SQL Server also supports stored procedures and transactions, ensuring data integrity and efficient operations, making it a great fit for a secure and high-performing messaging app.

In conclusion, a national messenger ensures data security and privacy, with a three-layer architecture using Dapper, Microsoft SQL Server, and ASP.NET Web API for scalability, performance, and secure data handling. Advanced encryption algorithms like AES and RSA further enhance confidentiality, ensuring robust protection of user communications.

List of references

1. Storozhuk P., Comprehensive course project on the topic "Secure Messenger with Personal Keys for Decrypting Messages," 2024, 55 p.
2. J. Daemen, *The Design of Rijndael: The Advanced Encryption Standard (AES)*, 2002, 300 p.
3. S. Burnett, *RSA Security's Official Guide to Cryptography*, 2001, 449 p.

Артеменко С.Є., аспірант 1 року навчання АСД122-24
НУ 'Чернігівська політехніка', artemenko.sergey.evg@gmail.com
Науковий керівник: Войцеховська Марія Михайлівна, PhD
НУ 'Чернігівська політехніка', m.voitsekhovska@stu.cn.ua

МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСУ В УПРАВЛІННІ ІТ-ПРОЄКТАМИ

У сучасному управлінні проєктами точна оцінка тривалості виконання завдань є критично важливою для успішної реалізації ІТ-проєкту. Задачі та спрінти є ключовими елементами управління проєктами, оскільки вони є керівною частиною, від виконання яких залежить якість продукту і фінальні терміни його завершення .Задачі — це конкретні завдання, які необхідно виконати для досягнення цілей проєкту. Спрінти — це часові інтервали, протягом яких команда виконує визначений набір задач.

Існує кілька методів для прогнозування часу, необхідного для завершення проєкту. Вони допомагають організувати роботу та забезпечити поступовий прогрес у реалізації проєкту. Кожен з методів має свої особливості та рекомендації щодо застосування:

1. Метод трьох точок - цей метод базується на оцінці трьох можливих сценаріїв: оптимістичного (O), песимістичного (P) та найбільш ймовірного (M). Формула для розрахунку середнього часу: ($T_{PERT} = \frac{O+4M+P}{6}$). Переваги: метод враховує варіативність у тривалості завдань та дозволяє мінімізувати помилки; можливість гнучко адаптувати оцінки під змінні умови проєкту. Недоліки: складність у визначенні крайніх значень (O та P), ймовірність помилки через суб'єктивність оцінок [1, 2].

2. Метод аналогій передбачає використання даних про схожі завдання з попередніх проєктів. Для оцінювання аналізується тривалість аналогічних завдань. Переваги: метод швидкий у застосуванні; його можна використовувати на ранніх стадій проєкту. Недоліки: залежність від наявності достовірно засвічених даних; ризик неправильного вибору проєкту-аналогії через суб'єктивність [2, 4].

3. Метод критичного шляху (Critical Path Method, CPM) - Метод критичного шляху застосовується для визначення найтривалішого маршруту виконання завдань у проєкті. Задачі, які знаходяться на критичному шляху, визначають загальну тривалість проєкту. Переваги: дозволяє виявити критичні задачі, оптимізувати розподіл ресурсів та управляти часовими резервами за допомогою структурний аналіз проекту. Недоліки: може не враховувати ризики, пов'язані зі зміною умов або ресурсів; потребує точних вхідних даних для кожного завдання та є складним для масштабних проєктів [1, 3].

4. Метод експертного оцінювання (Delphi) - група експертів незалежно один від одного надає свої оцінки, які потім агрегуються для досягнення консенсусу. Переваги: забезпечує надійні результати за рахунок колективного обговорення; можливість отримання обґрунтованих рішень через обговорення з експертами. Недоліки: залежність від компетентності експертів та витратність організації процесу; ризик домінування однієї точки зору в разі відсутності незалежності експертів [1, 2, 5].

У задач, як і в спринтів, є рівні складності, які впливають на час виконання, а також досить часто виявляються “підводні камені” - неочікувані події, які можуть негативно вплинути на терміни фіналізації. Обов’язковою частиною планування проєкту є ризик-аналіз, який дозволяє завчасно передбачити виникнення негативної ситуації. Джерелом походження ризику може виступати і клієнт, як приклад, через неповноту наданої інформації або неточність у формулюванні задачі. Розуміння того, що відповідальність може бути на стороні клієнта, викликає певну напруженість. По-друге, ризики самі по собі несуть невизначеність, оскільки він може значною мірою перевищити очікування, які були по ньому спрогнозовані.

Тому для таких речей рекомендуємо використовувати відповідний метод обчислення - метод нечітких множин.

Цей метод базується на застосуванні нечіткої логіки для моделювання невизначеності тривалості завдань у проєктах. Цей метод використовує нечіткі числа, зокрема трапецієподібні та трикутні числа, що дозволяє враховувати можливі відхилення у прогнозах. Тривалість завдань представляється у вигляді нечіткої змінної у форматі інтервалу $[a, b, c, d]$, де a – мінімальна можлива оцінка часу, b та c – інтервал найбільш ймовірної тривалості завдання, d – максимальна можлива оцінка часу [3, 5, 6]. Відповідно він підходить для будь-яких проєктів, де відсутні чіткі дані або є значний вплив ризиків [2, 6].

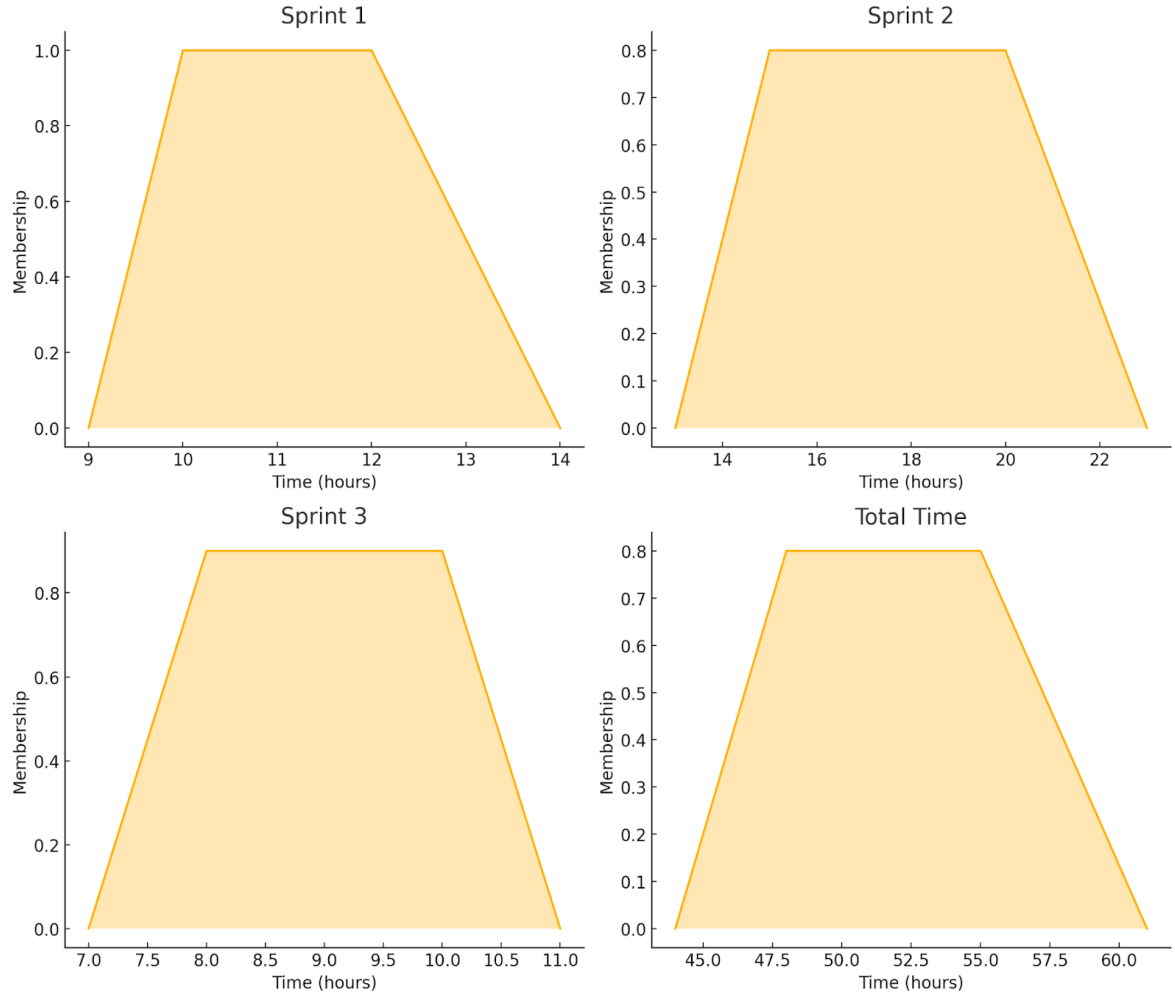


Рис. 1 - Нечіткі терміни виконання спринтів

Інші способи оцінки часу є ефективними, однак вони стикаються з труднощами при роботі з нечіткими числами. Наприклад:

1. Точність методу трьох точок залежить від чітких значень оптимістичної та песимістичної оцінок. У випадках невизначеності ці значення стають суб'єктивними, що знижує ефективність розрахунків.

2. Метод аналогій покладається на порівняння з попередніми проєктами, але якщо дані про тривалість завдань нечіткі або невизначені, точність цього методу суттєво знижується.

3. Метод критичного шляху вимагає точних вхідних даних для кожного завдання. Нечіткість у визначенні тривалості задач ускладнює побудову достовірного критичного шляху.

4. Метод Delphi залежить від думок експертів. Якщо експерти мають неповне уявлення про тривалість завдань, це може призвести до суб'єктивних і неточних результатів [2, 3, 5].

Зважаючи на описані недоліки вище, у випадку неповноти інформації метод нечітких чисел стає ефективною альтернативою, оскільки дозволяє моделювати невизначеність і отримувати більш точні прогнози, що, в свою чергу, не тільки збільшує позитивно показник робочих годин працівника, стабільний перебіг проєкту, але і безпосередньо позитивно впливає на взаємовідносини з клієнтами.

Перелік посилань

1. Пухалевич А.В. МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРИВАЛОСТІ ПРОЕКТІВ З РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1264/1/dis_Pukhalevych%20A.V..pdf
2. Шутько В. В. Дослідження методів оцінки тривалості операцій ІТ-проєкту з міграції ІС до Google Cloud Platform [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/672722d4-4188-4fb6-917d-c722c53309bf/content
3. Л. М. Добровська, О. С. Коваленко, О. А. Аверьянова УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/1feb7c50-e0ef-4967-9611-997f2bb6d215/content
4. П. П. Микитюк УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://dspace.wunu.edu.ua/retrieve/19680/03_%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf
5. Tony Bryant B. W. Boehm software engineering economics [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.academia.edu/108567971/B_W_Boehm_software_engineering_economics?auto=download
6. Ю. П. Кондратенко, Г. В. Кондратенко, Є. В. Сіденко НЕЧІТКІ МНОЖИНИ ТА НЕЧІТКА ЛОГІКА [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/308/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%AE.%20%D0%9F.%20%D0%9D%D0%B5%D1%87%D1%96%D1%82%D0%BA%D1%96%20%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%BD%D0%B8.%20%D0%92%D0%B8%D0%BF.%20267.pdf

Ryzhkin Y.K., cadet of C-11 group
Institute of Special Communications and Information Protection of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute,
Scientific supervisor: Hanhal A.V., PH.D in Engineering,
Institute of Special Communications and Information Protection of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
Language supervisor: Braievska A.I.,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

SHOULDER SURFING AS A THREAT TO INFORMATION COMPROMISE

Social engineering is a tactic that exploits human behavior to obtain confidential information, gain unauthorized access to systems, or compel individuals to act in ways that benefit the attacker. Unlike technical attacks, it targets human vulnerabilities such as trust, fear, urgency, or lack of awareness.

This discussion explores the key mechanisms of shoulder surfing, its implications for information security, and practical strategies to mitigate this risk.

Mechanisms of Shoulder Surfing:

- Direct Observation: The attacker positions themselves physically close to the victim to observe their actions on the device.
- Use of Technical Means: The attacker employs tools such as hidden cameras, binoculars, or thermal imaging devices to remotely monitor the victim's activity.

Consider implementing the following measures to protect yourself from shoulder surfing:

- Use Privacy Screens: Install protective films on screens that restrict the viewing angle, ensuring only the user can see the information from a direct perspective.
- Be Vigilant in Public Places: Avoid entering passwords, PINs, or other sensitive information in crowded areas, or take precautions to shield your input from view.
- Enable Multi-Factor Authentication (MFA): Even if an attacker obtains your password, MFA provides an additional layer of security by requiring further verification.

By following these recommendations, you can significantly reduce the risk of becoming a victim of shoulder surfing. In today's digital world, the threat of shoulder surfing is increasing, so it's important to take comprehensive measures to protect your information.

In conclusion, shoulder surfing remains a serious threat to information security in the modern digital era. By visually monitoring users as they enter sensitive information, such as passwords or PINs, attackers can easily obtain confidential data. Although straightforward, this method can result in significant consequences, including financial losses, account compromises, and identity theft. It is crucial to implement both technical and behavioral safeguards, such as utilizing privacy screens, enabling multi-factor authentication, and promoting greater user awareness to counter this risk effectively.

References

1. Anderson, R. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. Wiley: Indiana – 2001, p. 640
2. Sasse, M. A., & Brostoff, S. The Human Factor in Information Security. Computer Security and Risk Management, - 2018 – p. 45-60.

Євген Патлань, аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка», corvin@stu.cn.ua
Андрій Чорний, аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка», belka@stu.cn.ua
Науковий керівник: Ірина Білоус, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», i.bilous@stu.cn.ua

ПРОЗОРЕ ШИФРУВАННЯ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ

Важливим елементом безпеки даних є запобігання фізичним порушенням або крадіжці конфіденційних даних. Прозоре шифрування даних (Transparent Data Encryption, TDE) є одним із цих критичних інструментів, який може виконати таку вимогу щодо шифрування даних у стані спокою [1]. TDE може працювати у фоновому режимі та забезпечувати прозоре шифрування/дешифрування без впливу на запити користувачів або логіку програми, яка звертається до бази даних, на відміну від шифрування на рівні програми.

СУБД PostgreSQL надає TDE, але використовує підхід, який відрізняється від інших. Найпростіші реалізації TDE знаходяться в певних СУБД, таких як Microsoft SQL Server або Oracle, які обидва забезпечують власну функціональність TDE у поєднанні з власним керуванням ключами. З іншого боку, MySQL узгоджується зі способом мислення PostgreSQL і реалізує TDE через плагіни з MySQL Enterprise Edition. Він має вбудовану ієрархію ключів із головним ключем служби, головним ключем бази даних і сертифікатами для керування шифруванням у Microsoft SQL Server. Ця повна інтеграція усуває потребу в управлінні ключами та зменшує ймовірність неправильної конфігурації [2]. Інші бази даних пропонують більш тісний зв’язок між TDE і базою даних, а отже, простоту використання (наприклад, SQL Server), але з вищою ціною загальної вартості володіння у порівнянні з PostgreSQL.

Проблеми з впровадженням TDE в основному включають продуктивність і складність. Шифрування потребує ресурсів, що означає, що воно може призвести до значного збільшення використання процесора та затримки під час роботи з більшими наборами даних. Виходячи з результатів порівняльного тесту, вплив TDE на продуктивність може бути значним, залежно від базової конфігурації апаратного забезпечення з розміром даних від 1 ГБ до 20 ГБ. Тест показує, що він може коливатися від 6 X до 25 X.

Розглянемо як TDE працює в СУБД PostgreSQL.

Будучи гнучким і відкритим кодом, PostgreSQL має рішення, керовані спільнотою, наприклад pg_tde [3], які дозволяють організаціям налаштовувати свою безпеку відповідно до своїх специфікацій. Pg_tde – це широко використовуване рішення для шифрування даних з відкритим кодом для PostgreSQL, розроблене Percona. Хоча компоненти TDE в PostgreSQL можуть відрізнятися, зазвичай вони складаються з [3]:

- головний ключ шифрування: ключ верхнього рівня, який використовується для шифрування інших ключів і ключів шифрування даних;
- ключі шифрування даних: шифрують окремі файли, таблиці та журнали даних;
- керування ключами: ключі зазвичай зберігаються в захищеному сховищі ключів, що означає використання сховища, призначеного лише для зберігання ключів, і вони регулярно змінюються, щоб зменшити ризик зловмисного доступу.

TDE, по суті, шифрує файли даних на рівні зберігання, тобто таблиці та журнали попереднього запису (WAL), а також тимчасові таблиці, створені під час використання/операції бази даних). PostgreSQL прозоро дешифрує зашифровані дані під час читання, і ці операції дешифрування невидимі для програми та користувача.

Шифрування працює за допомогою ефективних алгоритмів, таких як AES-256, отже, PostgreSQL може працювати на високому рівні. Оскільки шифрування та дешифрування відбувається на рівні зберігання, додаткові накладні витрати на продуктивність запитів є незначними, і користувачі взаємодіють із базою даних без суттєвих змін у своєму робочому процесі розробки.

Інтеграція з PostgreSQL: pg_tde підключається до PostgreSQL як рівень зберігання, який обробляє процес шифрування та дешифрування. Ця інтеграція гарантує, що дані зашифровані та зберігаються на диску, і лише ті програми чи користувачі, які мають ключі, можуть читати дані.

Ведення журналів і аудит: pg_tde містить дуже прості функції журналювання для реєстрації доступу до ключа, ротації ключів і операцій шифрування. Це допомагає в аудиті цих подій і служить механізмом, який гарантує, що ці спроби неавторизованого доступу повинні бути виявлені та виправлені вчасно.

Є кілька способів розширити PostgreSQL за допомогою TDE. Широко використовуваним є pg_tde Percona, який шифрує дані користувача, такі як таблиці TOAST, файли WAL, тимчасові таблиці. Інші рішення використовують інструменти шифрування сторонніх виробників або шифрують дані на рівні файлу.

Pg_tde має цікаву архітектуру, де ключі для шифрування та дешифрування файлів даних зберігаються в локальному файлі ключів. Ключі зберігаються у відкритому вигляді, тому з цим файлом потрібно поводитись обережно та ідеально захищати, щоб, якщо хтось його отримає, можлива крадіжка всієї бази даних. Ось ключові особливості/обмеження pg_tde:

– область шифрування: дані користувача в таблицях (включаючи таблиці TOAST), файли WAL, тимчасові таблиці.

– недоліки: логічна реплікація не працює із зашифрованими таблицями, а також індекс і NULL растровий малюнок кортежу не шифруються, тоді як оцінка показує, що накладні витрати на продуктивність становлять менше 10% у більшості умов.

– схеми шифрування: pg_tde шифрує дані переважно за допомогою AES-256. Цей підхід безпечний і ефективний з точки зору накладних витрат на продуктивність. У разі порушення фізичної безпеки AES-256 стане в нагоді, зберігаючи дані в безпеці.

Дані PostgreSQL також можна захистити в стані спокою за допомогою інших рішень, таких як шифрування на рівні файлу за допомогою LUKS або шифрування на рівні файлової системи. Однак такі рішення зазвичай потребують додаткової конфігурації та можуть погано інтегруватися з шифруванням на рівні бази даних.

Pg_tde розроблено для забезпечення надійного захисту даних з мінімальним побічним ефектом для продуктивності та зручності використання PostgreSQL. Робота на рівні зберігання забезпечує прозорість шифрування pg_tde для додатків, полегшуючи деякі болючі точки для розробників і кінцевих користувачів, зберігаючи при цьому надійні засоби контролю безпеки.

Отже, прозоре шифрування даних є важливою частиною ширшої стратегії безпеки даних, особливо для організацій, які обробляють конфіденційні або регульовані дані. Майбутні розробки основних функцій PostgreSQL і додаткові інтегровані реалізації TDE можуть розширити можливості PostgreSQL для забезпечення безпеки даних у стані спокою.

У багатьох стандартах йдеться не лише про шифрування даних, а і про належне керування ключами, аудит і контроль доступу. Завдяки TDE разом із належною практикою управління ключами організації можуть відповідати нормативним стандартам і показати клієнтам, що СУБД піклуються про дані.

Перелік посилань

1. Owens, M. (2019). Database Encryption: TDE and Other Methods (pp. 120-160). TechBooks.

2. Microsoft SQL Server Transparent Data Encryption (TDE). Documentation and best practices for TDE in SQL Server, useful for comparing PostgreSQL TDE with other RDBMS solutions. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/security/encryption/transparent-data-encryption-tde.

3. Percona’s pg_tde Documentation. This resource provides detailed insights into how Percona’s pg_tde works, its architecture, and implementation best practices. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://www.percona.com/doc/percona-postgresql-packaging/pg-tde.html.

Підсекція 3: Системи та технології штучного інтелекту

Шабардіна Ю.В., канд. екон. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», **shabardina.yulia@gmail.com**
Шабардін В.Д., учень 9 класу
Чернігівської гімназії №29, shabardinvolodimir@gmail.com

МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК «LEGOCULTCHE» ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕРАКТИВНОЇ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ ЧЕРНІГІВЩИНИ

В умовах війни все більшої актуальності набуває питання збереження та популяризації культурної спадщини, оскільки кожен втрачений об'єкт несе незворотні втрати для національної історико-культурної спадщини, позбавляючи майбутні покоління матеріальних свідчень їхньої культурної ідентичності. Українські історичні об'єкти, зокрема пам'ятки Чернігівщини, можуть зникнути через пошкодження або руйнування. За даними ЮНЕСКО станом на вересень 2024 року з початку повномасштабної війни підтверджено пошкодження 22 культурних пам’яток Чернігівщини, 18 з яких зокрема були розміщені в м. Чернігів [1]. Це підкреслює важливість пошуку нових підходів до їх збереження та популяризації.

Мета наукової роботи полягає у висвітленні інноваційного підходу до збереження та популяризації культурної спадщини Чернігівщини.

Розробка мобільного додатку, що поєднує освітню та культурну складові через використання конструктора Lego, може сприяти привернення уваги як молоді, так і дорослих до історії та культури свого регіону. Дане рішення на основі цифрових технологій дозволяє не лише залучити користувачів до вивчення культурної спадщини, а й надати їм можливість долучитися до її збереження.

В основі мобільного додатку як ідеї стартапу є технологія, що дозволяє фотографувати культурні пам’ятки регіону, аналізувати наявні деталі Lego і генерувати інструкції для відтворення цих пам'яток. Це надає можливість привернути увагу до зруйнованої спадщини, залучаючи до процесу відновлення широку аудиторію.

Додаток "LegoCultChe" орієнтований на дітей і підлітків, які цікавляться конструктором Lego, а також на дорослих ентузіастів, захоплених культурою, історією та творчими проєктами. Крім того, додаток буде цікавим для освітян, музеїв, туристичних організацій та активістів, що прагнуть популяризувати українську культурну спадщину на міжнародному рівні.

Ключовими функціями додатка є:

1. Створення інструкцій для збирання моделей та можливість ділитися ними з іншими користувачами.
2. Формування спільноти.
3. Використання штучного інтелекту для автоматичного створення індивідуальних інструкцій на основі фотографій, дозволяючи швидко генерувати унікальні моделі без завантаження заздалегідь підготовлених інструкцій.

Передбачається, що стартап буде виконувати роль соціально відповідального бізнесу, який сприяє збереженню культурної спадщини та підтримці національної ідентичності. Адже частину прибутку планується направляти на відновлення пошкоджених пам’яток Чернігівщини.

В процесі обгрунтування ідеї стартапу значна увага була приділена аналізу прямих та непрямих конкурентів (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика конкурентних переваг LegoCultChe та його основних конкурентів

Критерії	LegoCultChe	Brickit	LEGO Builder	Mecabricks	Rebrickable	Snapology
Основна ідея	Популяризація культурної спадщини Чернігівщини через Lego-моделі	Сканування деталей і пошук ідей для побудови	Офіційні інструкції для Lego моделей	Онлайн-конструктор для створення 3D-моделей	Інструкції для альтернативних Lego-моделей	Освітні програми та заходи з Lego
Цільова аудиторія	Діти, підлітки, любителі історії, освітяни	Любителі Lego	Користува-чі офіцій-них наборів Lego	Фанати Lego, дизайнери	Любителі Lego, які хочуть альтернативні моделі	Діти, батьки, освітяни
Платформи доступу	iOS, Android	iOS, Android	iOS, Android	Веб-платформа	Веб-платформа	Веб-сайт, офлайн-програми
Інтеграція з платформами	Інтеграція з 3D-моделями, AR	Лише сканування деталей	Лише офіційні моделі	Підтримка CAD-експортів	Інтеграція з власною базою моделей	Відсутня
Офлайн-робота	Частково (без AI-функцій)	Обмежена (лише збережені моделі)	Працює офлайн	Відсутня	Відсутня	Офлайн-формат
Соціальна відповідаль-ність	% прибутку на віднов-лення пам’яток	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Освітня спрямова-ність
Кастомізація	Повна свобода створення моделей	Немає	Лише офіційні моделі	Високий рівень кастомізації	Обмежений шаблонами	Не передбачена
Рівень автоматизації	Високий (AI аналізує фотографії)	Скануван-ня та пошук моделей	Використан-ня лише наявних інструкцій	Не автомати-зований	Напівавтома-тизований	Не автома-тизований
Фокус на локальній культурі	Культурна спадщина Чернігівщи-ни	Відсутній	Відсутній	Відсутній	Відсутній	Відсутній
Популяризація історії	Інформація про пам’ятки	Немає	Немає	Немає	Немає	Залежить від програми
Дизайн і зручність (UI/UX)	Інтуїтивний, орієнтований на дітей і дорослих	Простий інтерфейс	Простий інтерфейс	Складніший інтерфейс	Зручний для пошуку інструкцій	Офлайн-заняття
Використання інноваційних технологій	AR/AI для створення моделей	AI для сканування	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Масштабова-ність	Адаптація під інші регіони	Обмежена	Обмежена	Легко масштабова-ний	Легко масштабова-ний	Обмежена
Модель монетизації	Безкоштов-ний доступ + платні функції	Безкоштов-ний	Безкоштов-ний	Безкоштовний	Донати та реклама	Оплата за програми

Складено на основі інформації джерел [2-6]

Отже, можна зробити висновок, що найвагомішими конкурентними перевагами запропонованого стартапу є фокус на локальній культурі, соціальна відповідальність та використання інноваційних технологій.

Для просування додатку серед основних етапів маркетингової кампанії розглядається:

- реклама через соціальні мережі;
- участь у стартап-конкурсах;
- співпраця з туристичними організаціями та культурними установами;
- залучення міжнародних донорів;

Додаток "LegoCultChe" буде доступним для безкоштовного завантаження, однак використання додаткових функцій передбачатимуть платну підписку. До таких розширених можливостей можна віднести:

- можливість створювати та зберігати власні інструкції, використовуючи будь-які набори Lego, а також інтеграцію з іншими платформами для обміну створеними моделями;
- більша кількість завантажених фотографій;
- користування додатком без перерв на рекламу;
- підтримка культурної спадщини;
- доступ до специфічних фільтрів: «Рідкісні моделі», «Історичні пам’ятки», «Власні творіння» тощо;
- персоналізовані рекомендації моделей та інструкцій на основі уподобань користувача;
- регулярні оновлення.

Серед основних ризиків варто виділити низьку впізнаваність бренду та можливі труднощі в залученні користувачів. Зменшити ризики можна завдяки активній маркетинговій кампанії, партнерствам із культурними організаціями та співпраці з освітніми установами.

Таким чином, додаток "LegoCultChe" дозволяє інтегрувати цифрові технології з освітніми й культурними аспектами, дозволяючи користувачам різних вікових категорій поєднувати творчість із соціальною відповідальністю. Проєкт має потенціал для популяризації української культури не лише в межах країни, а й за кордоном.

Перелік посилань

1. Damaged cultural sites in Ukraine verified by UNESCO. UNESCO. URL: https://www.unesco.org/en/articles/damaged-cultural-sites-ukraine-verified-unesco?hub=66116 (дата звернення: 03.12.024).

2. BRICKIT. URL: https://brickit.app/ (дата звернення: 01.12.024).

3. Додаток LEGO® Builder — новий світ конструювання. LEGO. URL: https://www.lego.com/uk-ua/builder-app (дата звернення: 01.12.024).

4. MECABRICKS. URL: https://mecabricks.com/ (дата звернення: 01.12.024).

5. Reuse your old LEGO® bricks to find and build new creations. REBRICKABLE.URL: https://rebrickable.com/ (дата звернення: 01.12.024).

6. BUILD THEM UP. SNAPOLOGY. URL: https://www.snapology.com/ (дата звернення: 01.12.024).

Хижняк Андрій Васильович, старший викладач, аспірант гр. АСД122-22,
Кафедра ІКС НУ «Чернігівська Політехніка», alf.andrey@stu.cn.ua
Науковий керівник: Пріла Ольга Анатоліївна, к.т.н., доцент,
Кафедра ІКС НУ «Чернігівська Політехніка», olga.prila1986@stu.cn.ua

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ІТ-СПЕЦІАЛІСТІВ

Постановка проблеми. Дистанційний формат навчання наразі є дуже затребуваним в освітній галузі. Особливо важливим є такий формат в Україні: в контексті нещодавної covid-пандемії та початку збройної агресії росії проти України. Ягодзінський С.М., Тимошенко А.О., Козинець А.О. в своїй статті зазначають, що «руйнування можливості здійснювати навчальний процес безпосередньо на базі освітніх установ не призвела до краху навчального процесу. Частина закладів освіти – шкіл, коледжів, університетів – вже за кілька тижнів від 24.02.2022 поновили навчання в повноцінному синхронному форматі.» [1]. Необхідність продовжувати навчання в умовах війни стали рушієм докорінного реформування освітньої галузі та переходу на дистанційну модель навчання. Потенціал інноваційних технологій в освіті відмічають і інші науковці. Є.О. Черновол, А.В. Чепелюк, Ф.Ф. Куртяк акцентують увагу на необхідності інтеграції інноваційних технологій в освітній процес, що відповідає тенденції переходу від традиційних форм навчання до цифрових моделей [2]. Використання дистанційного формату дозволяє забезпечити безперервний навчальний процес і підвищити рівень особистої безпеки студента. Водночас цей формат виявляє низку суттєвих викликів, зокрема зниження рівня взаємодії між викладачами та студентами, а також ускладнення контролю за академічною доброчесністю.

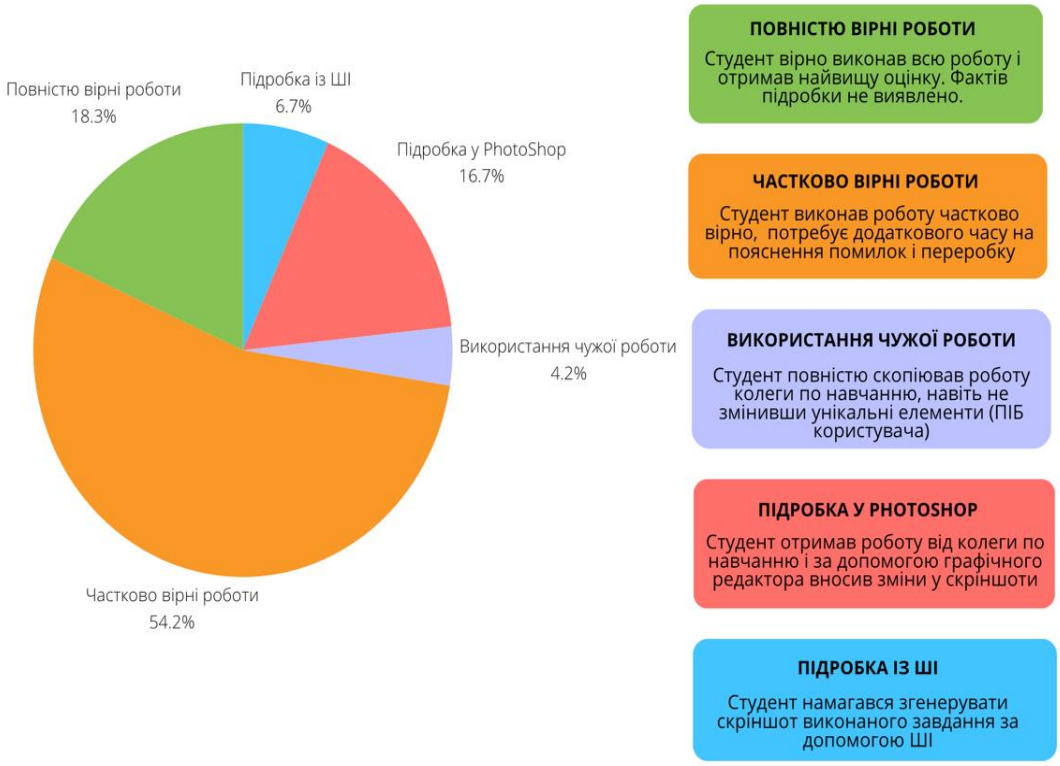
Велике значення в питанні контроля має неможливість достеменно впевнитись в тому, що завдання виконане саме цим студентом. В дистанційному навчанні отримати відповідь безпосередньо від студента можна лише при усному опитуванні для деякої кількості теоретичної інформації і для певного переліку освітніх напрямків. Метою вищої освіти є розвиток особистості шляхом опанування тих компетентностей, що потрібні для результативної подальшої професійної діяльності в певній спеціальності або галузі знань [3]. Отже, в таких спеціальностях як комп'ютерні науки, де 80% навчання базується на практиці, практичні і лабораторні роботи мають бути основними видами навчального процесу.

Але відслідкувати виконання практичного завдання конкретним студентом видається майже неможливим, оскільки виконується дистанційно і тим паче — якщо виконується в асинхронному режимі із викладачем. Ця проблема існувала і в офлайн навчанні, але не була настільки масовою, бо більшість студентів виконували практичні роботи в аудиторії. Навіть при копіюванні роботи студенти певною мірою презентували і захищали роботу очно в класі.

Практика персоніфікації завдань (унікальний варіант), звісно, є кращою альтернативою. В ідеальному випадку це був набір варіантів, де кількість варіантів дорівнює максимальній кількості студентів в групі. Кожен студент отримує схоже, але індивідуальне завдання, і просте копіювання готових відповідей у колеги по навчанню вже не могло бути для студента рішенням. Великий мінус впровадження таких завдань - часові та ресурсні витрати з боку викладача. Частково цей підхід виправдовував себе. Маємо конкретні приклади та кейс-стаді, де використання персоналізованих завдань принесло позитивні результати.

В 2022/2023 н.р. було проведено дослідження персоналізації завдань по дисципліні “Операційні системи Unix” (кафедра ІКС НУ “Чернігівська Політехніка, викладач - Хижняк А.В.). Для підвищення контролю за самостійним виконанням завдань було додано вимогу щодо персоналізації на основі ПІБ студента. Студент мав завантажити в систему LMS скріншоти, де мало бути чітко видно користувача ОС Linux. Відмічались лише поодинокі випадки виконання роботи вцілому іншим студентом і кілька спроб підробки скріншотів за допомогою Photoshop. З початком ери ШІ ситуація кардинально змінилась, і наразі завдання

із варіантами теж не є дієвими. У світі, де ШІ генерує відповіді за лічені хвилини, вже неважливо, скільки індивідуальних завдань (варіантів) створив викладач і наскільки виражена його "індивідуальність". За допомогою ШІ (Chat GPT, Copilot, Gemini) студент генерує відповіді, схеми, діаграми, і навіть - скріншоти виконаних лабораторних робіт.



Мал.1 – Розподіл робіт за якістю виконання завдань у 2023/2024

Розподіл робіт за якістю виконання завдань по дисципліні "Операційні системи Unix" у 2023/2024 навчальному році (кафедра інформаційних та комп'ютерних систем НУ "Чернігівська Політехніка, викладач - Хижняк А.В.), наведений нижче.

Наразі існує не лише проблема копіювання робіт, виконання практичних завдань іншим студентом, але і проблема виконання завдань на 100% за допомогою штучного інтелекту.

Висновки та можливості подальших досліджень. Проведені теоретичні дослідження та експериментальні кейси дозволяють зробити висновок про необхідність розробки автоматизованих систем генерації та перевірки персоналізованих завдань. Такі системи можуть забезпечити високу ефективність контролю та бути впроваджені в освітній процес у різних дисциплінах.

Перелік посилань

1. Ягодзінський С.М., Тимошенко А.О., Козинець А.О. Цифрова революція в освіті: від комп'ютеризації до інформатизації та назад. Матеріали І Всеукраїнської науково-практичної конференції «ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ЕКОНОМІЦІ: ВІД КОНКУРЕНЦІЇ ДО КООПЕРАЦІЇ», м. Хмельницький, 26 жовтня 2023 р. / редкол.: Ю.В. Телячий (гол.) та ін. Хмельницький : ХКТЕІ, 2023. С. 387–389

2. Черновол Є.О., Чепелюк А.В., Куртяк Ф.Ф. Щодо цифровізації освітнього процесу узакладах вищої освіти України: нові можливості та перспективи. Академічні візії. 2023. Вип.15. С.1–9. DOI:https://doi.org/10.5281 /zenodo.759516

3. Закон України «Про вищу освіту», Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст.2004

Demianchuk D.O., cadet of group S-31
Institute of Special Communications and Information Protection,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
Language adviser: Yefimova O.M., PhD in Pedagogy
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

INFORMATION TECHNOLOGY AS A KEY TO COMPETITIVE ADVANTAGE AND SUSTAINABLE BUSINESS GROWTH IN THE DIGITAL AGE

Nowadays, in the digital world, Information Technology (IT) has become a crucial driver of business development across all sectors. It not only automates processes but also supports strategic decision-making, enhances efficiency, and improves customer engagement. From cloud computing to artificial intelligence, modern technologies enable companies to adapt to changes, optimize operations, and reduce costs.

This report explores how IT solutions are transforming key industries such as retail, finance, healthcare, manufacturing, and logistics. Through case studies and industry trends, it demonstrates how businesses gain competitive advantages by leveraging IT, which is essential for sustainable growth and success in the digital age.

Sources and Methods:

This study draws on several key sources to comprehensively analyze the impact of IT on various business sectors:

• Public Company Reports: Real-world data on IT implementations, focusing on productivity gains, cost reduction, and operational efficiency.

• Academic Research: Peer-reviewed articles analyzing IT strategies and their effectiveness across different industries.

• Industry Reports: Analytical reviews from leading organizations like Gartner and McKinsey, highlighting current trends and challenges in IT adoption.

• Case Studies: Detailed examples of successful IT integration in leading companies, showcasing measurable outcomes and best practices.

Research methods include:

• Comparative Analysis: Evaluation of key performance metrics before and after IT implementation, such as profitability, operational efficiency, and customer satisfaction.

• SWOT Analysis: Identifying the strengths and weaknesses of IT adoption, as well as opportunities and threats faced by businesses in various sectors.

• Expert Interviews: Gathering qualitative insights from industry professionals to understand practical aspects and challenges of IT integration.

• Surveys: Collecting data from company leaders and employees to assess the benefits and challenges associated with IT solutions.

My experience:

Throughout my academic journey and practical engagements, I have developed a strong understanding of how information technology (IT) drives competitive advantage and fosters sustainable growth in various business sectors. My studies in cybersecurity have equipped me with insights into the critical role IT plays in protecting and enhancing business operations, ensuring data security, and maintaining trust – essential components for long-term success in the digital age.

Working on projects related to IT implementation and analyzing real-world case studies, I have observed how businesses leverage innovative technologies to streamline processes, improve efficiency, and gain a strategic edge over competitors. This hands-on experience has deepened my appreciation for the transformative power of IT in modern business environments.

Collaborating with peers and under the guidance of Olha Yefimova, I have further explored the intersection of technology and business strategy, which has solidified my passion for contributing to this dynamic field in the future.

Results:

The implementation of Information Technology (IT) has brought significant improvements across business sectors:

1. Retail:

• ERP and CRM systems streamline operations and enhance customer loyalty.
• E-commerce reduces costs and expands market reach.

2. Financial:

• Digital banking lowers operational costs and improves accessibility.
• Blockchain ensures secure transactions and reduces fraud.
• AI-driven analytics improve fraud detection and credit assessments.

3. Healthcare:

• Telemedicine increases access to healthcare in remote areas.
• EHR systems optimize data management and care coordination.
• AI enhances diagnostic accuracy and early disease detection.

4. Manufacturing:

• IoT enables real-time equipment monitoring and reduces downtime.
• Robotics reduce labor costs and improve production efficiency.
• Predictive analytics minimize unexpected disruptions.

5. Logistics:

• GPS tracking optimizes fleet management and reduces costs.
• Automated warehouses improve sorting and packaging efficiency.
• Cloud technologies improve real-time decision-making.

In all sectors, IT has boosted productivity, reduced costs, and improved customer satisfaction, driving business growth and transformation.

In conclusion, the integration of Information Technology (IT) has become a vital driver of growth and innovation across various business sectors. From enhancing operational efficiency in retail to improving patient care in healthcare, IT solutions provide strategic advantages that enable companies to adapt, scale, and stay competitive in an increasingly digital world.

The benefits of IT adoption-such as cost reduction, enhanced productivity, and improved customer experiences-are evident in every sector examined. As technology continues to evolve, businesses must stay proactive in leveraging emerging IT trends to maintain their edge and drive sustainable development. The future of business relies on continuous digital transformation, and those who embrace it will be best positioned for success in the rapidly changing global marketplace.

References

1. Smith, J. (2022). “Digital Transformation in Business: Trends and Case Studies.” Business Journal. P. 45 - 108.
2. Johnson, A. (2021). “The Impact of AI on Business Sectors.” IT Insights. P. 35 - 95.
3. World Economic Forum Report (2023). “How Technology is Shaping the Future of Business.” P. 25 - 70.

Щербаков А.О., учень 11 класу
КЗ "Чернігівський обласний науковий ліцей", artemscherbakov2315@gmail.com
Науковий керівник: Акименко А.М., канд. фіз.-мат. наук
Національний університет "Чернігівська політехніка", anakim2@stu.cn.ua

НАЛАШТУВАННЯ АСИСТЕНТА OPENAI ДЛЯ ДОПОМОГИ ВСТУПНИКАМ

В умовах сучасної освіти абітурієнтам часто складно орієнтуватися у великій кількості інформації про спеціальності, вступні іспити, терміни подачі документів та інші деталі вступу. Для вирішення цієї проблеми використання асистентів на основі технологій OpenAI може стати ефективним рішенням. Такий асистент може надавати абітурієнтам швидкі відповіді на запитання, допомагати з пошуком інформації та навіть генерувати рекомендації на основі їхніх індивідуальних потреб.

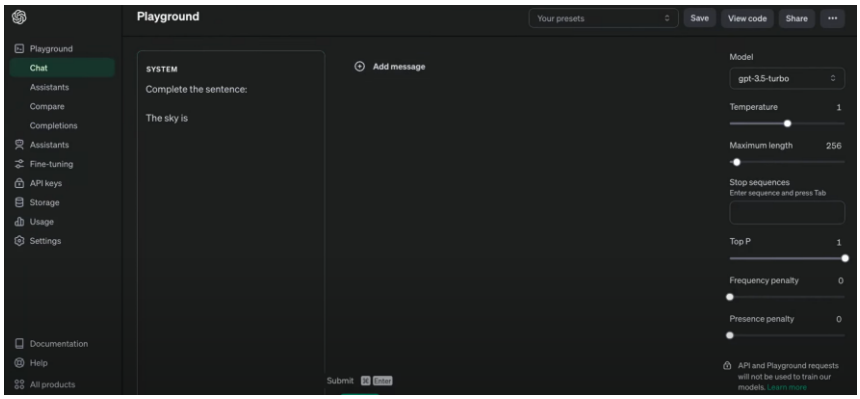


Рис. 1 – Інтерфейс ChatGPT Playground

Процес створення і налаштування асистента в ChatGPT достатньо простий. Першим кроком потрібно визначити його назву і роль. Наприклад, ви можете написати: "Ти — асистент, який допомагає абітурієнтам, надаючи інформацію про умови вступу, дати подачі документів та спеціальності навчального закладу." Наступний крок - вибір моделі, на якій працюватиме асистент, наприклад gpt-4. На третьому кроці у полі для інструкцій описується поведінка асистента (наприклад: «Відповідай чітко і зрозуміло. Використовуй інформацію з бази даних навчального закладу»).

Наостанок завантажуються документи з потрібною інформацією (наприклад, у форматі pdf). Документи мають містити всю необхідну інформацію про навчальний заклад: спеціальності, умови вступу, терміни подачі документів тощо. Асистент аналізує ці дані та використовує їх для формування відповідей.

Для ефективної роботи асистента важливо продумати не лише його роль, а й формат взаємодії з користувачем. Додавання прикладів є важливим етапом у налаштуванні асистента, оскільки це допомагає моделі зрозуміти, як саме вона повинна відповідати на запити користувачів. У полі інструкцій варто прописати кілька типових запитань і відповідей, які користувачі можуть задавати. Наприклад, можна включити такі запити, як: "Який мінімальний бал потрібен для вступу на спеціальність ІТ?" з відповіддю: "Для вступу на спеціальність ІТ мінімальний конкурсний бал становить 180". Такі приклади створюють для моделі контекст, за яким вона орієнтується, формуючи свої відповіді. Важливо, щоб запитання і відповіді були максимально точними і відповідали реальній структурі інформації, яку ви використовуєте для налаштування асистента. Це дозволяє зробити асистента більш зрозумілим і адаптованим до реальних потреб користувачів.

Перелік посилань

1. Getting Started with the OpenAI Playground [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://youtu.be/iwYtzPJELkk?si=VSb7v2ZH4j-bAn-l
2. Донавчання GPT-асистентів за допомогою OpenAI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://itukraine.org.ua/donavchannya-gpt-asistentiv-za-dopomogoyu-openai/

Лопата І.Р., учень 11 класу
КЗ "Чернігівський обласний науковий ліцей", lopatosik2@gmail.com
Науковий керівник: Акименко А.М., канд. фіз.-мат. наук
Національний університет "Чернігівська політехніка" , anakim2@stu.cn.ua

ПЕРЕДОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ УЧНІВСЬКИХ РОБІТ

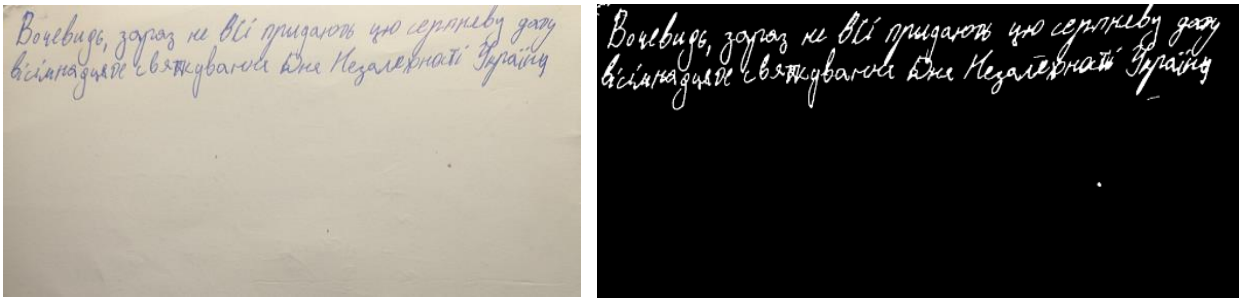
Застосування моделі для розпізнавання тексту з фото вимагає опрацювання фотографії до двійкового зображення. Для таких задач зручно використовувати модуль OpenCV, адже він надає можливість виконувати різні операції над зображеннями. Для порогування потрібно спочатку перетворити світлину в чорно-біле зображення і потім застосуємо розмиття по Гаусу щоб позбутися фонового шуму. Після цього ми можемо здійснити бінаризацію методом адаптивного порогування, перевагою якого є визначення порогу на основі локального освітлення регіону зображення замість встановлення глобального значення. [1]

$$\lambda = \mu - c \qquad (1)$$

де λ – значення локального порогу; μ - середнє значення інтенсивності освітлення в регіоні фотознімку; c – константа.

Задля позбавлення від артефактів на знімку можна знайти замкнуті контури на ньому за допомогою функції findCountours та відсортувати їх за загальною площею. У нашому випадку було взяте значення 50 як мінімальне для текстового контура, тобто всі контури з меншою площею видаляються з зображення.

Після цього застосовано морфологічні операції закриття та розкриття почергово з структурними елементами у вигляді квадратів розмірів 2 і 5 пікселів відповідно. [2]



а) б)

Рис. 1 – Фотознімок а) оригінальний б) оброблений програмою.

З рисунку видно, що результат виконання програми являє собою якісно бінарізоване зображення тексту, що більш ніж задовольняє наші вимоги.

Перелік посилань

1. OpenCV Adaptive Thresholding: https://medium.com/@amit25173/opencv-adaptive-threshold-fae667b91984

2. Types of morphological operations: https://www.mathworks.com/help/images/morphological-dilation-and-erosion.html

Підсекція 4: Інтернет-технології та веб-дизайн. Навчальні, ігрові програми та віртуальна реальність

Трач Т.Р., здобувач вищої освіти
другого магістерського рівня групи МДС 231
Національний університет "Чернігівська політехніка", tarastrach.cn@gmail.com
Науковий керівник: Посьмашна Л.М., викладач кафедри АД
Національний університет "Чернігівська політехніка", design53@ukr.net

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ДОПОМІЖНИЙ ІНСТРУМЕНТ В ПРОЄКТУВАННІ ФІРМОВОГО СТИЛЮ ТА АЙДЕНТИКИ КОМПАНІЇ «CYBERJOKE»

Постановка проблеми

Проблема є актуальною на сучасному етапі розвитку науки**.** Актуальність дослідження штучного інтелекту (ШІ) у контексті проєктування фірмового стилю та айдентики компаній зумовлена кількома ключовими факторами:

У сучасному світі бренди, особливо в IT-секторі, стикаються з високим рівнем конкуренції. Використання ШІ дозволяє створювати унікальні, адаптивні та інноваційні рішення, які швидко адаптуються до змін у споживчих вподобаннях.

Попит на швидкість і ефективність у бізнес-процесах

ШІ значно скорочує час на створення візуальних матеріалів, автоматизуючи рутинні завдання (генерація логотипів, вибір кольорової палітри тощо), що особливо важливо для компаній, таких як "CyberJoke", які займаються IT-консультаціями та ремонтом техніки.

Успіх бренду залежить від його здатності відповідати очікуванням цільової аудиторії. ШІ забезпечує аналіз великих обсягів даних (Big Data), допомагаючи адаптувати фірмовий стиль до індивідуальних потреб клієнтів.

Технології ШІ знижують витрати на дизайн та маркетинг, що є актуальним для малих і середніх підприємств, таких як "CyberJoke". Це дозволяє компанії зосередитися на основних напрямках діяльності.

ШІ стає основою для створення інтерактивних та інноваційних елементів айдентики, таких як VR/AR-елементи, анімовані логотипи чи динамічні брендові шаблони.

Таким чином, актуальність дослідження ШІ визначається не лише його технологічними можливостями, а й стратегічною необхідністю компаній залишатися конкурентоспроможними у швидкозмінному світі.

Аналіз останніх досліджень

Як вважає Чжуніан Лі, з розвитком науки і техніки та соціальним прогресом люди можуть щодня отримувати інформацію про дизайн у різних формах. Чим більш поширеною є візуальна інформація про дизайн, тим важливішим є стан її розробки. У дизайні візуальної комунікації двома найважливішими факторами є колір і зображення. Ці два фактори можуть відігравати велику роль і привертати увагу громадськості [1]. Ця стаття базується на технології ШІ для вивчення дизайну відповідності кольорів та застосування зображень у дизайні візуальних медіа-комунікацій, спрямована на інновації методу дизайну візуальних медіа-комунікацій, прориваючи традиційне узгодження кольорів та застосування зображень, щоб краще використовувати кольорове мистецтво в дизайні візуальних комунікацій та графічному мистецтві та створювати чудові роботи. По-перше, ця стаття детально розглядає концепцію, основні компоненти та фактори впливу дизайну візуальної комунікації, а також знайомить із застосуванням технології штучного інтелекту, потім розробляє модель дизайну візуальної медіа-комунікації на основі технології штучного інтелекту і, нарешті, аналізує поточний стан дизайну, використання та задоволеності візуальними медіа-комунікаціями.

Очікується подальше впровадження технологій генеративного дизайну, інтерактивного контенту та персоналізованих досвідів, що дозволяють брендам залишатися актуальними і конкурентоспроможними у швидко змінюваному середовищі, наявні погляди щодо цього питання можна прослідкувати у дослідженні Jian Wen Huang. Зокрема науковець зазначає «З розвитком програмного забезпечення для комп'ютерної обробки зображень і пов'язаних з ним технологій сучасне телебачення, реклама, ігри, програмне забезпечення та комерційна діяльність широко використовують комп'ютерне програмне забезпечення для обробки зображень для графічного дизайну та дизайну візуальної комунікації. Роботи, створені за допомогою цих засобів, мають сильну інфекцію, чіткі характеристики і легко вражають глядачів. А роботи, створені за допомогою цих засобів, мають високий ступінь мистецьких інновацій, а також мають позитивне і глибоке значення для творців [2].

Мета дослідження

Мета роботи — визначити можливості та ефективність застосування штучного інтелекту як допоміжного інструменту у процесі розробки фірмового стилю та айдентики для IT-компаній на прикладі компанії «CyberJoke», що спеціалізується на ремонті комп'ютерної техніки, IT-консультаціях та інноваційних технологіях. Результати цього дослідження можуть стати основою для вдосконалення підходів до створення корпоративного стилю у висококонкурентних технологічних галузях.

Виклад основного матеріалу

Порівняння роботи штучного інтелекту (ШІ) та дизайнера в проєктуванні фірмового стилю та айдентики дозволяє зрозуміти, що ШІ є допоміжним інструментом, що звільняє час для творчості і позбавляє монотонної роботи.

ШІ використовується для автоматизації рутинних завдань, таких як генерація логотипів, вибір кольорових схем, створення шаблонів. Його алгоритми аналізують великі обсяги даних про ринок і клієнтів, щоб створювати персоналізовані рішення, швидко визначаючи тренди та стильові уподобання. Наприклад, генеративні моделі, як DALL-E, getimg.ai або Canva, дозволяють швидко отримати варіанти дизайну на основі вхідних даних

Дизайнер забезпечує креативний і концептуальний підхід. Він враховує емоційні аспекти, культурні особливості та корпоративну філософію компанії. Дизайнер може адаптуватися до унікальних вимог замовника, створюючи стиль, який відображає сутність бренду та його ідентичність.

Швидкість роботи ШІ значно перевершує людину. Алгоритми здатні створювати десятки варіантів дизайну за секунди. Це особливо корисно на етапах прототипування, тестування або вибору оптимального рішення на основі даних.

Дизайнер працює повільніше, але забезпечує якість і унікальність, які важко досягти автоматизованими системами. Творчий підхід дозволяє створювати роботи, які викликають емоційний зв'язок із цільовою аудиторією.

Використання машинного навчання дозволяє ШІ аналізувати вподобання аудиторії та створювати персоналізовані дизайни, які максимально відповідають потребам споживачів. ШІ також може легко адаптувати існуючі стилі під різні платформи (соцмережі, вебсайти тощо).

Людський фактор дозволяє дизайнерам враховувати нетипові запити, що можуть бути важливими для унікального позиціонування бренду. Крім того, дизайнер враховує соціокультурний контекст, якого ШІ може не врахувати повністю.

Обмежений творчий підхід, оскільки він працює на основі існуючих даних і шаблонів. Можливі етичні питання через використання сторонніх стилів чи порушення авторських прав. Ризик однорідності стилів через використання однакових алгоритмів різними компаніями.

Залежність від людського фактору: емоційний стан, досвід чи обмеження часу можуть впливати на якість роботи.Вищі витрати на створення проєкту порівняно з використанням ШІ.

Ідеальним підходом є симбіоз ШІ та дизайнера. ШІ може автоматизувати рутинні задачі, надаючи дизайнерам більше часу для творчих рішень. Дизайнер, у свою чергу, може

оцінювати, вдосконалювати та адаптувати створені ШІ рішення, надаючи їм індивідуальності.

Цей підхід дозволяє компаніям, таким як «CyberJoke», створювати сучасний та ефективний фірмовий стиль, одночасно зберігаючи людський аспект у брендингу.

Висновки

Штучний інтелект є ефективним інструментом у проєктуванні фірмового стилю та айдентики, дозволяючи автоматизувати процеси, аналізувати дані й створювати адаптивні дизайни. Водночас творчий підхід дизайнера залишається важливим для забезпечення унікальності й концептуальної глибини бренду. Оптимальним є поєднання ШІ та людської креативності, що сприяє досягненню високих результатів у дизайні брендів.

Перелік посилань

1. Chunyan Liu, Using Design and Graphic Design with Color Research in AI Visual Media to Convey.

2. Інтернет-технології та вебдизайн, 2021. С. 14—26. doi: https://dx.doi.org/10.1155/2021/8153783

3. Jian Wen Huang, Research on the Computer Graphic Design and Visual Communication Design.

4. Інтеренет технології та вебдизайн, 2014. С. 342—345. doi: https://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.1055.342

Kahitin D.S., PhD student
Chernihiv Polytechnic National University, kagitindima@gmail.com
Drozd O.P., senior lecturer
Chernihiv Polytechnic National University, alpdrozd@gmail.com
Kazymyr V.V., doctor of technical sciences, professor
Chernihiv Polytechnic National University, vvkazymyr@stu.cn.ua

COLLABORATION PORTAL FOR UINICITIES PROJECT

The reconstruction of Ukrainian cities should be based on modern technologies, in accordance with the principles of sustainable development. A crucial role in this process will be played by trained specialists who not only fully understand environmental trends, but are also able to generate and implement new ideas for this purpose.

One of the objectives of the UniCities project - 'Unlocking the transformative potential of Ukrainian universities for building climate-neutral and sustainable cities' implemented under the ERASMUS+ program is to create the centers of cooperation between universities and cities in Ukraine [1]. An online portal is a key tool for such centers, ensuring not only the accumulation and exchange of relevant information but also the coordination of actions among all stakeholders in the preparation and implementation of environmental projects.

Creation of information and collaboration portal requires not only appropriate technologies but also effective organization and management, ensuring the alignment of technical capabilities with user needs and stakeholder goals. It includes development the data flows, integrating diverse platforms and tools, and establishing effective collaboration channels among all stakeholders. Addressing these challenges is crucial to ensure the portal meets the needs of all participants and operates efficiently.

The communication portal envisages the work of four centers, created in Ukrainian universities – UniCities project partners: Chernihiv Polytechnic National University (CPNU), National Technical University of Ukraine Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (NTUU KPI), Academician Yuriy Bugay International Scientific and Technical University (ISTU) from Kyiv and Yaroslav Mudryi National Law University (NLU) from Kharkiv. The activities of each center is supported by a certain university and local self-governments, civil society organizations, and business companies dealing with the ecology issues and development of their cities are engaged into centers' activities (Figure 1).

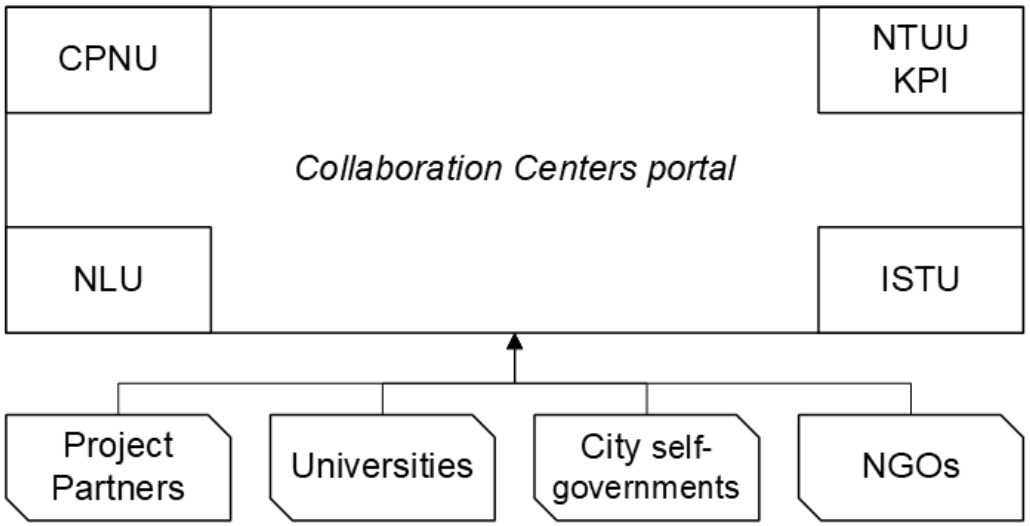


Fig. 1 – Portal structure

The portal provides all centers with the platform and tools for information posting and further discussing of ideas, technologies and finances.

An idea is an initiative for the further development of a city. The idea is considered by all interested stakeholders, commented on and discussed in order to find the most suitable and efficient solution. Technologies are used more as a guide to modern solutions in various areas: ecology, energy efficiency, water and others. Technologies are the foundations for the ideas. Moreover, finance is also used as a guide to possible profits and expenses, sources of financing, potential investors, and so on. Projects aimed at improving the environmental situation in the cities are created on the basis of the discussed ideas. The implementation of projects can be monitored and managed via project management tools (Figure 2).

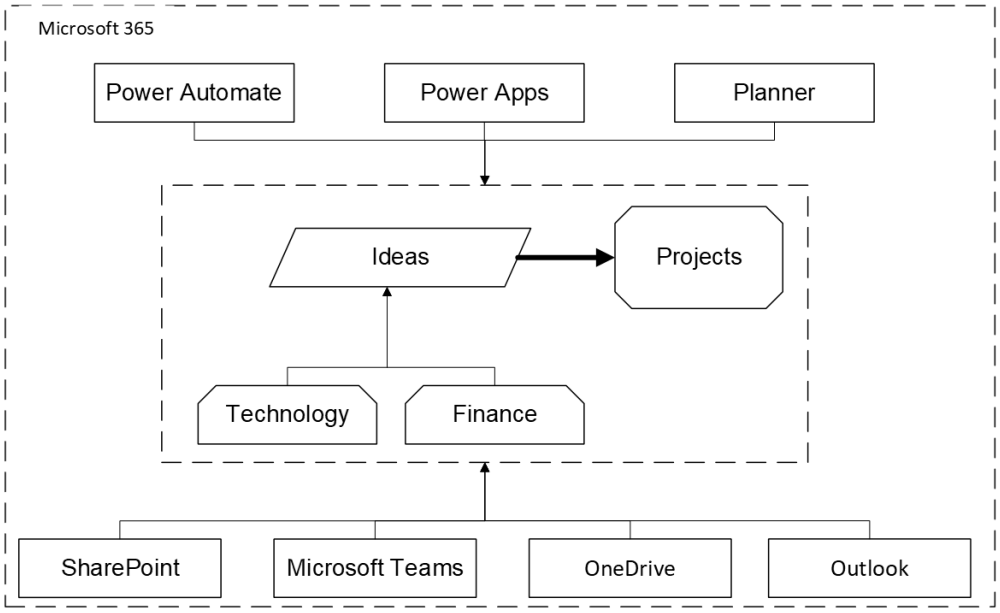


Fig. 2 – Portal services

Modern technologies have greatly simplified the creation of information and collaboration portals, which have become integral to both individuals and organizations.

Base platforms for portal realization is the Microsoft 365, which contains a number of services for creating various functionalities. SharePoint is a fairly convenient website builder [3], Microsoft Teams is a ready-made solution for organizing online meetings with rich functionality, Power Apps contains a large number of ready-made templates for creating programs, Power Automate allows you to create software scripts for a wide range of tasks very easily. You can also mention a number of cloud services, such as Outlook, OneDrive, Planner and others, which allow you to organize document storage, data exchange, planning, etc. All services that are part of Microsoft 365 have a high level of integration with each other, which allows you to create portals with quite powerful functionality and flexibility.

Such collaboration portals can streamline interactions among diverse stakeholders, including universities, municipalities, NGOs, and businesses.

References

1. UNICITIES Project [Electronic resource]. – 2024 – Access mode: https://stu.cn.ua/mizhnarodna-diyalnist/mizhnarodni-programy-ta-proekty/proekt-unicities/

2. Mahat, N., Fadzil, M. N. M., Raseli, S. S., & Ibrahim, I. The Use of Microsoft 365 in Organization Information Management. Advances in Business Research International Journal, 8(2). - 2022. P. 1-9.

3. Khumalo S., Mearns M. SharePoint as enabler for collaboration and efficient project knowledge sharing. South African Journal of Information Management, 21(1). a1044. – 2019.

Pustovoit Ya. V., Pylypchuk V.V., Lukianchuk Ye.O., cadets of group S-22
Institute of Special Communications and Information Protection,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
Language adviser: Yefimova O.M., PhD in Pedagogy
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

LEARNING – COMPETING – INNOVATING

Technology has become an integral part of modern life, shaping everything from personal routines to global industries. Information Technology (IT), in particular, integrates seamlessly into our daily lives, transforming how we communicate, learn, and work. To stay relevant in an ever-evolving world, understanding IT is essential. For students, IT opens pathways to growth and innovation. It equips individuals with tools to solve complex problems and contribute to the transformation of business sectors. This poster highlights my educational journey in IT and hackathon experiences, showcasing their role in bridging education and business.

The Field of knowledge "12 Information Technologies" at my Institution provides a solid foundation in IT, covering programming languages, web development, and system design. This curriculum ensures that students not only understand theoretical concepts but also gain practical skills applicable in professional contexts. Hackathons complement this learning by fostering creativity and collaboration. These events challenge participants to develop IT solutions to real-world problems, enhancing both technical expertise and teamwork. Hackathons also serve as platforms for innovation, bridging the gap between academic learning and industry demands.

Participating in multiple hackathons has allowed me to apply my skills to diverse challenges. One notable project was "Magic Words Adventure", an interactive browser game designed to help children learn English. The game combines fun and education, where players catch falling letters to form words, improving their vocabulary in a gamified setting. Our team utilized frontend and backend development, .NET, Telegram API, and presentation skills to create this solution. A Telegram bot was integrated, enabling users to track progress and manage learned words.

The business sector increasingly relies on IT for innovation and efficiency. IT enables data analysis, automation, and global reach through digital platforms. Hackathons play a crucial role in this ecosystem, fostering ideas that inspire startups and new business models. Projects like "Magic Words Adventure" exemplify how IT-driven solutions can benefit both society and business sectors.

IT drives innovation and transforms industries. My educational journey and hackathon experiences illustrate how IT bridges creativity, practicality, and business needs. IT sphere has strong potential to create impactful solutions, emphasizing its value in education and beyond. Businesses benefit immensely from IT, leveraging it to optimize processes and reach broader audiences, proving its indispensable role in modern society.

References:

1. Why companies are turning to internal hackathons: [Electronic resource]. – Retrieved from https://techcrunch.com/2024/05/19/why-companies-are-turning-to-internal-hackathons/
2. The Impacts Information Technology On Business: [Electronic resource]. – Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/344041201_The_Impacts_Information_Technology_On_Business
3. Why Do Companies Need Digital Transformation? [Electronic resource]. – Retrieved from https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2023/03/20/why-do-companies-needdigital transformation/#:~:text=Digital%20transformation%20can%20significantly20improve

Покришень М.І., студентка МКІ-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», mariia.pokryshen@gmail.com
Науковий керівник: Роговенко А.І., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», arogovenko@gmail.com

ЕТАПИ СТВОРЕННЯ VR-ДОДАТКУ ДЛЯ РОЗВИТКУ МОТОРИКИ В ІГРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Віртуальна реальність (VR) знаходить велике застосування у різних галузях: освіті, медицині, реабілітації та розвагах. Однак залишається проблема зниження фізичної активності у сучасному цифровізованому світі. Створення VR-додатків, що заохочують до руху, стає важливим кроком у вирішенні цієї проблеми.

Такий додаток в першу чергу повинен бути розроблений через застосування інноваційних елементів геймдизайну. Завдання дослідження також включають:

аналіз рушіїв (наприклад Unreal Engine, Unity 2022);

вибір апаратного забезпечення (наприклад окуляри Meta Quest 3 або Pico 4);

проєктування та реалізацію геймплею;

тестування.

Тому для розробки VR-додатку мають бути використані такі підходи як системний аналіз та порівняння застосовуваних рушіїв і апаратних платформ; розробка сценаріїв та ігрових рівнів скриптовими мовами (зокрема C#).

Отже, Unity — це кросплатформовий рушій для створення ігор і інтерактивних додатків, який з моменту свого запуску у 2005 році став одним із найпопулярніших інструментів для розробників. Його ключова перевага — простота використання та доступність. Unity забезпечує широкий спектр функцій, які дозволяють розробляти проєкти різної складності, від мобільних ігор до VR-додатків. Завдяки гнучкості та потужним інструментам, на базі Unity створені такі відомі VR-ігри, як Monument Valley, Pokémon Go та Beat Saber.

Однією з головних причин вибору Unity для VR проєкту стала його кросплатформність. Рушій дозволяє працювати з різними платформами, включаючи Android, Windows і iOS, без необхідності значних змін у коді. Завдяки цьому розробка VR-додатку стає більш ефективною, а адаптація під різні пристрої — простою. Крім того, Unity підтримує популярні VR-пристрої, зокрема Oculus Quest 3, які наразі найпопулярніші VR-окуляри.

Ще однією важливою перевагою є розвинена екосистема Unity Asset Store, яка пропонує безліч готових рішень для спрощення розробки. Це дозволяє оптимізувати процес створення додатків, використовуючи безкоштовні або платні ресурси. Unity також підтримує сучасні графічні та фізичні технології, такі як High Definition Render Pipeline (HDRP) для високоякісної графіки та Universal Render Pipeline (URP) для оптимізації на менш потужних пристроях.

Скриптова мова C#, яка використовується в Unity, забезпечує зручність програмування, навіть для менш досвідчених розробників. Інтеграція з VR SDK, такими як Oculus SDK і OpenXR, дає можливість реалізовувати трекінг рухів, розпізнавання жестів і віртуальну взаємодію на високому рівні.

У свою чергу Meta Quest 3 є сучасною гарнітурою віртуальної реальності, розроблена з урахуванням передових технологій трекінгу та інтерактивності. Гарнітура оснащена процесором Qualcomm Snapdragon XR2 другого покоління, який забезпечує високу продуктивність і плавну роботу навіть у ресурсоємних VR-додатках. Quest 3 підтримує роздільну здатність 2064×2208 пікселів на око, що гарантує чітке та детальне зображення. Дисплей має частоту оновлення до 120 Гц, що забезпечує комфортну візуалізацію без розривів і мерехтіння, особливо важливу для тривалого використання.

Гарнітура використовує вдосконалені лінзи PanCake, які є тоншими, легшими та забезпечують чіткіше зображення порівняно з традиційними лінзами. Завдяки ергономічному дизайну вага пристрою знижена до 515 грамів, що робить його комфортним для тривалого

носіння. Внутрішній простір гарнітури розрахований на користувачів, які носять окуляри, що додає зручності у використанні.

Система трекінгу Quest 3 забезпечує точне відстеження положення голови та рук користувача. Контролери Touch Plus обладнані тактильним зворотним зв'язком TruTouch, який створює реалістичні відчуття при взаємодії з віртуальними об'єктами. Також гарнітура підтримує функцію hand-tracking, що дозволяє користувачам взаємодіяти з додатком без використання контролерів, завдяки відстеженню рухів рук і пальців.

Для поліпшення занурення гарнітура підтримує технологію Passthrough з кольоровими камерами, які передають реальне середовище у віртуальну реальність у високій роздільній здатності. Це дозволяє створювати змішане середовище, де віртуальні об'єкти взаємодіють із реальними предметами.

Вбудовані стереодинаміки з підтримкою 3D-звуку створюють об'ємне звукове середовище. Крім того, пристрій оснащений акумулятором, який забезпечує до 2 годин активного використання, що достатньо для більшості VR-сценаріїв.

Meta Quest 3 підтримує OpenXR, що забезпечує кросплатформенну сумісність із багатьма VR-платформами та дозволяє легко адаптувати розроблені додатки для інших пристроїв. Завдяки своїм технічним характеристикам Quest 3 забезпечує високу якість VR-досвіду, роблячи його універсальним рішенням для ігор, навчання та інших інтерактивних програм.

Наступний етап створення гри після вибору рушія та VR-окулярів – це геймдизайн. Геймдизайн — це процес створення правил і механік гри, що забезпечують емоційне залучення гравця та інтуїтивну взаємодію з ігровим світом. У VR-додатку для розвитку моторики акцент зроблено на інтерактивність і занурення (рис. 1). Гра сприяє тренуванню координації через завдання, такі як кидання предметів, збір і взаємодія з NPC. Рандомна генерація рівнів гри, наявність таймеру підвищує реіграбельність, а збалансоване поєднання складності та підтримки — мотивацію. Аудіо-візуальні ефекти створюють атмосферу напруження та допомагають орієнтуватися у просторі, забезпечуючи повне занурення у VR-середовище.

Висновок: розроблений VR-додаток для розвитку моторики, що використовує Unity 2022 та Oculus Meta Quest 3. Обрані інструменти забезпечують якісну графіку, інтерактивність і зручність. Сама гра побудована на основних принципах геймдизайну. Додаток сприяє фізичній активності та зануренню завдяки аудіо-візуальним ефектам та правильно спроектованій системі.



Рис. 1 – Створений VR-додаток

Перелік посилань

1. Gaming Technology: Streaming, VR and More/ Джон Вуд - BookLife Publishing, 2018. - 32 с.
2. Unity Development Cookbook: Real-Time Solutions from Game Development to AI 2nd Edition/ Jon ManningTim NugentParis Buttfield-Addison - O'Reilly Media, 2023. – 430 с.
3. Assets on Unity [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://assetstore.unity.com/.
4. Unity Scripting API [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.sharpcoderblog.com/blog/unity-scripting-api.

Руднєв Д.Я., Войцеховська М.М., Акименко А.М.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

КОМПЕТЕНЦІЇ AR/VR ДИЗАЙНЕРА У 2024 РОЦІ. ЗМІНИ ТА ОСОБЛИВОСТІ

Технології доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) стали невід'ємною частиною цифрової трансформації сучасного суспільства. У 2024 році розвиток AR/VR знаходиться на піку, інтегруючись у галузі, такі як освіта, медицина, розваги, виробництво тощо. Дизайн цих технологій стає ключовим елементом для забезпечення якісного користувацького досвіду, що висуває нові вимоги до компетенцій спеціалістів.

Основною метою дослідження є аналіз змін у професійних навичках AR/VR дизайнерів у 2024-2025 роках. У центрі уваги – вплив нових технологій, таких як штучний інтелект, розвиток інструментів 3D-моделювання та важливість етичних стандартів у проектуванні віртуальних середовищ.

Сучасний стан професії AR/VR дизайнера. У період 2021–2023 років AR/VR дизайнери здебільшого зосереджувались на візуальній складовій продукту. Це включало 3D-моделювання, основи UX-дизайну та інтеграцію графічного контенту в спеціалізовані середовища. Згідно з дослідженнями [1], у цей період найбільш актуальними були навички створення реалістичних моделей та анімації.

Разом з тим попит на AR/VR спеціалістів зростав у різних секторах. Наприклад, у медицині AR використовується для хірургічних тренажерів, а VR для терапії та реабілітації [2]. У сфері освіти технології забезпечують імерсивні навчальні середовища, що посилює ефективність засвоєння знань.

Зміни в компетенціях AR/VR дизайнера у 2024 році. 2024 рік став переломним у професії AR/VR дизайнера. Основна увага тепер приділяється інтеграції штучного інтелекту для автоматизації процесів, створення адаптивного UX, а також розвитку метавсесвітів, які вимагають більш глибокого розуміння дизайну багатокористувацьких віртуальних просторів [3].

Сучасний AR/VR дизайнер має враховувати у своїй роботі нові концепції, такі як «доповнені робочі місця», що об'єднують фізичне середовище з цифровими елементами. Це дозволяє створювати унікальні інтерактивні досвіди, які підвищують залученість користувачів і сприяють емоційному зв'язку з продуктом або брендом [4]. Обов'язковими стали навички роботи із спеціалізованими інструментами, такими як Unreal Engine, Unity, Blender, а також новітніми платформами для розробки метавсесвітів (Meta Spark Studio, NVIDIA Omniverse). Ці інструменти стали основою професійного середовища, де креативність дизайнера доповнюється технологічними можливостями. Інтеграція AR/VR з AI дозволяє створювати динамічні й адаптивні середовища, які змінюються у реальному часі, враховуючи потреби користувача.

Прогнози свідчать про те, що до 2030 року ринок AR/VR переросте в колосальну індустрію вартістю 90 мільярдів доларів, що підкреслює монументальні зміни, спрямовані на переосмислення дизайну продукту, цифрового досвіду та навчання робочої сили. На даний час, кінець 2024 року, індустрія оцінюється у 58 мільярдів доларів. [5]. На рисунку 1 показані нові тенденції для розвитку AR/VR середовищ.

Крім того, дизайнери повинні розуміти принципи інтеграції AR/VR з іншими технологіями, такими як Інтернет речей (IoT) або розширені метавсесвіти. Наприклад, у роздрібній торгівлі AR/VR використовується для створення інтерактивних шоурумів, де клієнти можуть взаємодіяти з продуктами у віртуальному середовищі [6]. Це висуває вимоги до володіння дизайнерами не лише технічними, а й бізнес-орієнтованими навичками.

Особливості роботи AR/VR дизайнерів. Значною зміною у роботі AR/VR дизайнерів стало використання передових пристроїв, таких як шоломи віртуальної реальності нового покоління (Meta Quest 3, Sony PlayStation VR 2), а також мобільних пристроїв з підтримкою ARKit та ARCore. Це розширило аудиторію, для якої створюються проєкти, але водночас ускладнило завдання: дизайнер повинен враховувати технічні обмеження обладнання та ергономіку взаємодії користувача з віртуальним середовищем.

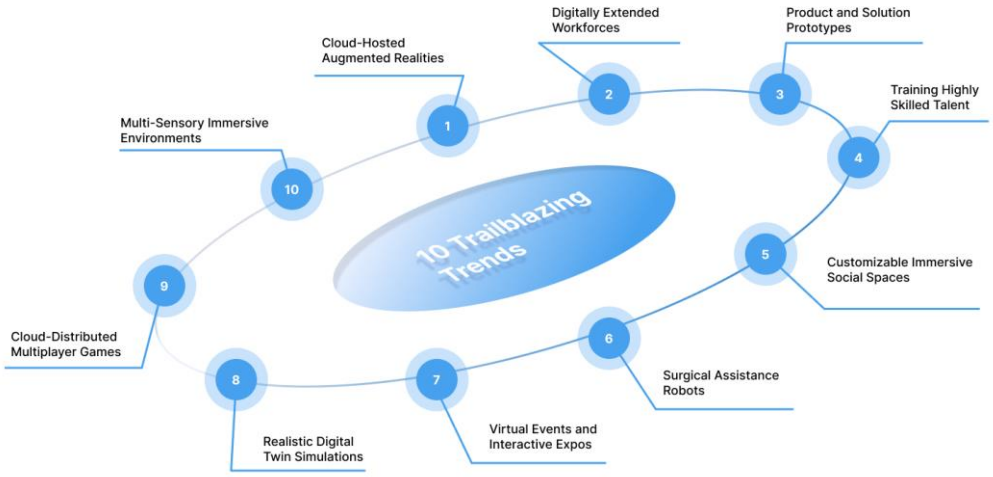


Рисунок 1 – Тенденції розвитку AR/VR середовищ у 2024 році

У дизайні AR/VR зростає роль сенсорних деталей і психологічних факторів. Створення переконливого імерсивного досвіду потребує врахування когнітивного навантаження, емпатії користувача та естетичних аспектів дизайну. Наприклад, використання звукового супроводу, тактильного зворотного зв'язку та кінетичних ефектів додає глибини взаємодії, роблячи її більш реалістичною.

Ще однією важливою темою стала етика AR/VR дизайну. Віртуальні середовища мають дотримуватись принципів конфіденційності, безпеки даних та уникнення психологічних ризиків для користувачів. Це ставить перед дизайнерами завдання зважати не лише на функціональність продуктів, але й на їхній вплив на суспільство.

Висновки та перспективи. Загальний вектор розвитку професії AR/VR дизайнера у 2024 році свідчить про перехід від вузькоспеціалізованої ролі до міждисциплінарної. Сучасний дизайнер має поєднувати знання у сфері технічних інструментів, UX-досліджень, креативного мислення та етичних стандартів. У найближчі п'ять років ця професія, за прогнозами, лише зміцнюватиме свої позиції, особливо в таких галузях, як освіта, медицина та корпоративний сектор.

Для підготовки спеціалістів важливо адаптувати навчальні програми до вимог часу. Інтеграція модулів з AI, розширеного UX-дизайну та етики віртуального середовища стане критично важливою для формування конкурентоспроможних кадрів.

Список використаних джерел

1. HyeJin Lee & Yohan Hwang, 2022. "Technology-Enhanced Education through VR-Making and Metaverse-Linking to Foster Teacher Readiness and Sustainable Learning," Sustainability, MDPI, vol. 14(8), pages 1-21.

2. Longo, U. G., De Salvatore, S., Candela, V., Zollo, G., Calabrese, G., Fioravanti, S., Giannone, L., Marchetti, A., De Marinis, M. G., & Denaro, V. (2021). Augmented Reality, Virtual Reality and Artificial Intelligence in Orthopedic Surgery: A Systematic Review. Applied Sciences, 11(7), 3253. https://doi.org/10.3390/app11073253

3. Salim, A., Indra, I., Nugraha, U., Abdulghani, T., & Anwar, S. (2024). Augmented Reality and Virtual Reality Applications: Enhancing User Experience Across Industries. Global International Journal of Innovative Research, 2(4). https://doi.org/10.59613/global.v2i4.126

4. Argumented reality and virtual reality. The Power of AR and VR for Business. Ed.: M. Claudia tom Dieck, Timothy Jung. Springer Cham, 335 p. https://doi.org/10.1007/978-3-030-06246-0

5. The Pinnacle of Technological Evolution: Top 10 AR, VR Trends Reshaping 2024 https://tiltlabs.io/top-10-ar-vr-trends-reshaping-2024/

6. Omead Sinai. Virtual Showrooms Now Made Possible Through AR. Published on April 11th, 2022. https://rockpaperreality.com/insights/ar-use-cases/ar-virtual-showrooms-augmented-reality-vr/

Prystupa A.L., phd
Budnyk V.V., post graduate student
Chernihiv Polytechnic National University, Ukraine, a.l.prystupa@gmail.com

ANALYSIS OF INFORMATION TRAINING PLATFORMS USING VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES

The integration of virtual (VR) and augmented reality (AR) technologies into the learning sphere significantly transforms contemporary educational practices, particularly in industrial sectors. Metaenga represents an innovative solution aimed at improving corporate training through XR technologies by providing tools for integration, analysis, and management of training content.

This study seeks to analyze Metaenga's functional capabilities within the context of the current XR platform market and identify its unique competitive advantages compared to other platforms.

Metaenga positions itself as an XR platform designed for industrial enterprises striving to incorporate immersive learning into their programs. The platform's key features include:

- A library of VR training modules and 360° content.
- Remote content deployment to VR headsets.
- User-friendly web interface for managing training processes.
- Analytical tools for measuring training efficiency.
- Flexible user management and training task customization.

The XR platform market is rapidly growing, and competition is intensifying with the presence of solutions such as:

1. Pixaera – A platform focused on creating customizable VR training content with strong analytics.
2. NextWorld XR – Offers business-oriented training focused on safety procedures.
3. Pixovr – Provides tools for evaluating knowledge in VR with detailed simulation features.
4. Sketchbox 3D – Focused on simplifying custom VR training creation.
5. SynergyXR – Delivers robust AR/VR integrations for remote guidance and collaboration.
6. ArborXR – Specializes in managing VR headsets and content.
7. Osso VR – VR training targeted at the healthcare sector.
8. The Moonhub – Emphasizes interactive and remote training experiences.

Metaenga stands out among other platforms due to:

- Flexibility in management: Remote content deployment to VR headsets with complete analytics for training sessions.
- User-friendly interface: Minimizes technical challenges for administrators.
- Scalability: Supports modular architecture, making it easy to expand with new features.
- Economic accessibility: Offers subscription-based pricing with different tiers tailored to client needs.

The platform enhances safety, professional development, and reduces costs on physical infrastructure. Interactive and immersive learning methods boost material retention rates from 20% to 90% compared to traditional methods.

Metaenga exemplifies an innovative approach to leveraging VR/AR in training processes. The steady growth of the VR market, projected to reach $51.5 billion by 2030, creates favorable conditions for further development of the platform.

Future steps include opening the platform to third-party content developers, which will contribute to its growth and competitiveness among other XR solutions.

References

1. Будник В.В., Приступа А.Л. Впровадження імерсивних технологій в освітній процес НУ «Чернігівська політехніка» // Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, 20–21 травня 2021 року / Відп. за випуск М. М. Микийчук – Львів: ЛА «Піраміда», 2021. – С.63-64

2. GlobalData. (2023). *Virtual Reality Market Report*. Retrieved from https://www.globaldata.com

Budnyk V.V., post graduate student
Chernihiv Polytechnic National University, Ukraine, a.l.prystupa@gmail.com

IMMERSIVE TECHNOLOGIES AS A CATALYST FOR MODERN PROFESSIONAL TRAINING

The modern era is witnessing a rapid integration of immersive technologies, including virtual reality (VR) and augmented reality (AR), across various fields of professional training. These technologies have evolved from niche innovations to essential tools for workforce development, reshaping how knowledge and skills are acquired. The Metaenga platform exemplifies the potential of immersive technologies, offering a comprehensive solution for scaling corporate training programs while reducing costs and increasing efficiency.

1. Enhanced Learning Through Simulation Immersive technologies provide workers with the ability to practice tasks in highly realistic virtual environments. Metaenga enables learners to perform operations under conditions mirroring their work environments, ensuring safer, faster, and more efficient training compared to traditional classroom methods.
2. Metaenga introduces tools for centralized content management and deployment, making immersive technologies accessible for organizations with complex infrastructures. Its subscription model offers tailored access for enterprises of varying sizes, reflecting the increasing affordability and adaptability of VR/AR technologies.
3. In industries with high stakes, such as energy and heavy manufacturing, VR-based simulations reduce the need for physical resources, including expensive equipment and material inputs. Metaenga allows trainees to engage in scenarios like emergency responses or machinery operation without physical risks or additional resource allocation.
4. Studies confirm that immersive environments improve information retention, with Metaenga specifically emphasizing user-centric, hands-on modules. Trainees report increased engagement and competency, showing the system's transformative potential for aligning learning outcomes with industry requirements.

While immersive technologies promise transformative impacts, initial barriers such as technical infrastructure, device acquisition, and integration with existing training practices remain. Platforms like Metaenga address these issues by simplifying device deployment, content updates, and participant progress monitoring, paving the way for further adoption across industries in Ukraine and globally.

Metaenga illustrates the accelerating role of immersive technologies in enhancing professional education. By blending innovation with accessibility, it offers a scalable framework for transforming traditional training systems into agile, technology-driven models. With these tools, industries can equip specialists with high-demand skills, ensuring preparedness for future challenges.

References

1. Будник В.В., Приступа А.Л. Впровадження імерсивних технологій в освітній процес НУ «Чернігівська політехніка» // Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, 20–21 травня 2021 року / Відп. за випуск М. М. Микийчук – Львів: ЛА «Піраміда», 2021. – С.63-64

2. Metaenga. (n.d.). Retrieved from https://metaenga.com

СЕКЦІЯ 7
ЕКОНОМІКА

Підсекція 1: Прикладна мікроекономіка та підприємництво

Августинович І.І., студент 2 курсу, група МУП-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», iiavgustinovichh@gmail.com
Науковий керівник: Мекшун Л.М., канд. екон. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», Ludmila.mek1966@gmail.com

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ТА ЇХ РОЛЬ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЛУ

Сучасні технології навчання персоналу стають ключовим інструментом для підтримки й розвитку конкурентоспроможності підприємств у мінливих умовах ринку. Сучасні технології навчання включають широкий спектр інструментів і методів, таких як електронне навчання (e-learning), мобільне навчання (m-learning), інтерактивні платформи для дистанційного навчання, віртуальну та доповнену реальність, гейміфікацію, а також адаптивні системи, що налаштовуються на індивідуальні потреби кожного працівника.

Ці технології забезпечують гнучкість та зручність, які дозволяють працівникам самостійно обирати час та місце для навчання. Електронне навчання, зокрема, надає працівникам доступ до широкого спектру матеріалів та лекцій через онлайн-платформи, де вони можуть самостійно вивчати новий матеріал. Мобільне навчання, що здійснюється за допомогою мобільних додатків, створює ще більше можливостей для адаптації навчального процесу до ритму роботи персоналу. Такі додатки дозволяють зберігати навчальні матеріали в цифровому форматі та використовувати їх у будь-який зручний час, що значно підвищує ефективність засвоєння знань.

Гейміфікація, що стає популярною складовою багатьох сучасних навчальних систем, стимулює працівників до участі в навчанні, використовуючи ігрові елементи, зокрема змагання, нагороди, бали та рейтинги. Це підвищує рівень мотивації та зацікавленості, оскільки робить навчання інтерактивним і динамічним. Адаптивні системи навчання також дозволяють враховувати індивідуальні характеристики та рівень підготовки кожного співробітника, автоматично підбираючи завдання та матеріали відповідно до їхнього рівня знань і навичок.

Порівняльний аналіз традиційних і сучасних технологій навчання (див. табл. 1) демонструє суттєві переваги останніх, зокрема в аспектах гнучкості, швидкості засвоєння матеріалу та інтерактивності. Якщо традиційні методи навчання (лекції, семінари, тренінги в класичному форматі) обмежені в часі та місці проведення, то сучасні технології надають можливість навчатися будь-де і будь-коли, що робить навчальний процес максимально зручним та ефективним для працівників. Крім того, сучасні технології дозволяють створювати інтерактивні симуляції та моделі, які дають можливість відпрацьовувати навички у безпечному середовищі [1].

Таблиця 1.1 - Порівняння традиційних і сучасних технологій навчання персоналу

Параметр	**Традиційні технології**	**Сучасні технології**
Доступність	Обмежений час і місце	Доступність у будь-який час і місці
Індивідуалізація	Стандартна програма для всіх	Адаптивний підхід з урахуванням

Закінчення табл. 1

Швидкість	Повільніше, відсутність	Вища швидкість завдяки
Вартість	Висока через витрати на	Нижча через доступ до цифрових
Інтерактивність	Обмежена	Висока, з використанням VR, AR,
Контроль за	Складніший, вимагає	Автоматичний, за допомогою
Мотивація	Менша за рахунок	Висока завдяки гейміфікації та

Джерело: складено автором на основі [1]

Сучасні технології навчання значно розширюють можливості для безперервного навчання та професійного розвитку, що є невід'ємною частиною концепції lifelong learning [2].

Мобільні додатки для навчання дозволяють персоналу проходити курси чи ознайомлюватися з новими методиками в зручний для них час або під час обідньої перерви. Такий підхід значно спрощує процес підвищення кваліфікації, особливо для фахівців, які не можуть дозволити собі виділити час на традиційні форми навчання. Крім того, впровадження віртуальних та доповнених реалій для відпрацювання процедур чи моделювання ситуацій, які можуть виникнути на практиці, сприятиме більш ефективному засвоєнню навичок. Це забезпечить можливість підвищення якості послуг, оскільки персонал зможе не лише теоретично опановувати нові знання, а й практикуватися у віртуальному середовищі, яке імітує реальні ситуації [3].

Таким чином, сучасні технології навчання персоналу є не лише інструментом підвищення ефективності професійного розвитку співробітників, а й вагомим фактором досягнення стратегічних цілей підприємства. Використання сучасних технологій сприяє оновленню знань персоналу, підвищенню якості обслуговування і, в результаті, стабільному зростанню та розвитку підприємства в умовах зростаючої конкуренції.

Перелік посилань:

1. Третяк О. Сучасні персонал-технології у системі впровадження HR-технологій на підприємстві. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. № 24 (4). С. 389-396.

2. Швед В., Омельченко О., Голюк Д. Напрями підвищення ефективності інвестицій у розвиток персоналу підприємства як результат вдосконалення управління його діяльності. Подільський науковий вісник. 2024. Т. 1, № 2(30). С. 98–105. URL: https://doi.org/10.58521/2521-1390-2024-30-14

3. Holodnycka A. V., Kotelenets A. M. Use of training programs as a direction to improve the business activities of the enterprise. Economy and society. 2018. No. 19. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2018-19-104

Старосек В.П., студентка 3 курсу, група УП-221
Національний університет «Чернігівська політехніка», vikastarisek@gmail.com
Науковий керівник: Мекшун Л.М., канд. екон. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», Ludmila.mek1966@gmail.com

НОВІТНІ ТЕНДЕНЦІЇ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Система управління персоналом є ключовим аспектом в діяльності будь-якого підприємства, оскільки це сукупність взаємопов'язаних функцій та елементів, завдяки яким забезпечується безперервний, ефективний, продуктивний, та головне прибутковий виробничий процес, тощо. Саме через це, управління персоналом вважається однією з найважливіших сфер діяльності, яка може як підвищити ефективність функціонування підприємства в декілька разів, так і призвести до зниження конкурентоспроможності на ринку та збитковості загалом, якщо це управління персоналом неправильно організувати [1].

Загалом, будь-яка система управління персоналом складається з наступних складових:

- організація робочих місць працівників (оснащення, відповідність вимогам, комфортність, безпека, тощо.);
- мотивація персоналу (матеріальна, нематеріальна);
- розвиток персоналу (курси підвищення кваліфікації, кар'єрний розвиток, тощо.);
- управління конфліктами на робочих місцях;
- адаптація нових працівників до робочого середовища;
- рекрутинг (пошук та найм нових працівників).

Висококваліфікований персонал будь-якого підприємства, якщо його достатньо для здійснення повноцінної виробничої діяльності, виступає найголовнішою силою, будучи одночасно ще й об'єднуючою ланкою між такими факторами виробництва, як технічний та економічний [1].

В той же час, система управління персоналом, об'єднуючи в собі сукупність різноманітних управлінських рішень та видів діяльності на підприємстві, повинна постійно перебувати у стані розвитку та вдосконалення. Оскільки від того, наскільки система управління персоналом відповідає сучасним тенденціям на ринку, буде напряму залежати успішність та прибутковість самого підприємства. Ні одна висококваліфікована людина, яка цінує себе та свої знання, не буде працювати на підприємстві, де система управління персоналом зупинилася в розвитку ще 10 чи 20 років тому, оскільки таке місце роботи не є перспективним з точки зору подальшого кар'єрного та кваліфікаційного розвитку.

Тому, дуже важливо, щоб управлінський персонал постійно займався моніторингом тенденцій на ринку та організовував заходи з покращення умов праці, мотивації персоналу, організації виробничого процесу, онбордингу (адаптації), пошуку та найму нових, талановитих та перспективних працівників, які націлені як на реалізацію цілей та планів компанії, так і на власний розвиток.

До найновіших тенденцій в системі управління персоналом на підприємстві можна віднести наступне :

- автоматизація виробничих процесів;
- використання інструментів штучного інтелекту для рекрутингу, виробничого процесу, тощо;
- розробка нових планів для онбордингу нових працівників;
- використання спеціально призначених інструментів для здійснення внутрішньої комунікації на підприємстві, організації, компанії, тощо;
- впровадження талант-менеджменту на підприємстві.

Ключова роль інновацій в системі управління персоналом полягає не тільки в зосередженні на зміні вже наявних на підприємстві практик, але і на впровадженні абсолютно нових.

Тому, варто зазначити, що інновації в системі управління персоналом можуть бути реалізовані в декількох формах, а саме:

1. з поступовим вдосконаленням окремих елементів роботи персоналу, тобто безпосередньо вже наявних на підприємстві (наприклад, покращення вже існуючих умов праці, автоматизація виробничих процесів, впровадження нових видів мотивації персоналу, тощо) ;

2. у вигляді радикального, різкого вдосконалення всієї системи управління персоналом в цілому або ж впровадження взагалі нових для підприємства елементів (для прикладу, впровадження використання технологій штучного інтелекту для виробничого процесу працівників, талант-менеджменту, або ж нової філософії виробничого процесу, наприклад, японський кайдзен менеджмент, технології ощадного виробництва (Lean Manufacturing), тощо) [2].

Проте, перед тим, як впроваджувати абсолютно нові технології на підприємстві, потрібно їх ретельно вивчити, розробити прогнозні наслідки, які потенційно можуть статися від впровадження таких технологій. Такі дії обґрунтовуються наступним чином: якщо перед введенням нових елементів у діяльність підприємства не визначити всі їхні особливості, позитивні та негативні аспекти, то можна зробити тільки гірше, і показники діяльності підприємства, в тому числі й фінансові результати покажуть негативну динаміку. Тому, дуже важливо визначити, чи підійдуть такі інновації підприємству, саме під його вид діяльності, чи вистачить коштів на впровадження та підтримку, чи не чинитимуть працівники опір таким нововведенням. У випадку, якщо опір є, варто роз'яснити персоналу, які переваги будуть у підприємства після впровадження нових технологій, які полегшення будуть саме для працівників, оскільки існує ймовірність, що ті просто бояться можливих негативних наслідків, наприклад, для своєї заробітної плати або взагалі скорочення робочих місць, навіть якщо це не так.

Отже, підсумовуючи усе вищесказане, можна зробити наступний висновок: роль системи управління персоналом є дуже важливою та вагомою, адже саме від того, як вона налаштована та організована, залежить безпосередньо і майбутнє самого підприємства, в тому числі і трудові показники, такі як ефективність, продуктивність, трудомісткість, виробіток, так і показники прибутку та рентабельності, конкурентоспроможність, рівень мотивації персоналу, тощо. Тому, дуже важливо підтримувати систему управління персоналом на стадії безперервного покращення, оскільки чим кращі умови праці, чим більше вмотивовані працівники, тим продуктивніше вони працюють, а отже і підприємство стає більш конкурентоспроможним та отримує більше прибутку.

Список використаних джерел

1. Сучасні виклики сталого розвитку бізнесу: тези виступів II Міжнар. наук.-практ. конф.з пит. вищ. осв. і науки – Житомир: Житомирська політехніка, 2021. С. 185.

2. Kustrich L. O. Innovative methods of personnel management at enterprises. *Collected works of uman national university of horticulture*. 2022. Vol. 2, no. 100. P. 250–262. URL: https://doi.org/10.31395/2415-8240-2022-100-2-250-262

Міщенко А.Г., студентка 2 курсу, група УП-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», werewere7722@icloud.com
Науковий керівник: Мекшун Л.М., канд. екон. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», Ludmila.mek1966@gmail.com

ВПЛИВ ДЕМОГРАФІЧНИХ ВИКЛИКІВ НА УКРАЇНСЬКИЙ РИНОК ПРАЦІ В УМОВАХ ВІЙНИ

Ринок праці в Україні вже багато років стикається з проблемами, як-от старіння населення, виїзд людей за кордон та низька народжуваність. Початок повномасштабної війни у 2022 році ще більше загострив ці проблеми.

Велика кількість загиблих та поранених як серед військових, так і серед цивільних, зокрема й дітей. Одним з наслідків війни є масштабна міграція населення України за кордон. За даними Інституту демографії на кінець 2023 року понад 7 млн українських біженців були змушені залишити Україну, майже 4,7 млн з них отримали тимчасовий захист.

Переважна більшість мігрантів – жінки та діти (90 %). За результатами соціологічного опитування, за кордон виїхали здебільшого люди працездатного віку (30-39 років – 42 %, 40-49 років – 29 %). 83 % мають вищу або незакінчену вищу освіту. 30 % українських біженців – це висококваліфіковані фахівці, 12 % – кваліфіковані працівники, 14 % – керівники підприємств або підрозділів, а також 14 % – підприємці. Тривалий характер війни, руйнування економічної структури України, складний період соціально-економічного повоєнного відновлення держави підвищує ризики неповернення додому значної частки цієї категорії населення. Тим часом зменшується й кількість молоді – це все загрожує погіршенням якості демографічного потенціалу країни в середньостроковій та довгостроковій перспективі [1].

У певних регіонах виникає надлишок робочої сили через переміщення осіб, у той час як інші регіони стикаються з дефіцитом. У результаті окремі регіони мають надлишкову конкуренцію за робочі місця, тоді як інші стикаються з гострим дефіцитом кадрів. Порівняно з довоєнними показниками, найбільші прирости вакансій демонструють Івано-Франківська (+88 %), Закарпатська (+87 %) та Хмельницька (+51 %) області. За абсолютною кількістю пропозицій роботи незмінними лідерами є: Київська, Дніпропетровська, Львівська, Одеська та Івано-Франківська області. Варто відзначити нерівномірність зростання кількості вакансій протягом І півріччя 2024 р. Найбільші прирости продемонстрували Івано-Франківська (+42 %), Закарпатська (+32 %), Волинська та Тернопільська (по +30 %) області [2].

У 2024 році мобілізаційні заходи в Україні значно посилилися через загострення безпекової ситуації та потребу в поповненні лав Збройних сил України. Через мобілізацію чоловіків жінки все активніше займають їхні робочі місця, зокрема в транспорті, будівництві та важкій промисловості. До лав мобілізованих потрапили не лише чоловіки, але й жінки, особливо з-поміж медичних працівників, фармацевтів та інших важливих спеціальностей, необхідних для підтримки обороноздатності країни. У квітні 2023 року вакансій для медиків стало навіть більше, ніж до повномасштабного вторгнення. Сьогодні ж фіксуємо, що ринок відновився на 114% – маємо 6 465 вакансій у серпні 2023. До речі, за кількістю пропозицій роботи категорія «Медицина, фармацевтика» займає десяте місце на ринку праці [3].

Війна в Україні спричинила значні втрати у сфері науки та освіти через руйнування дослідницької інфраструктури і нестачу базових ресурсів для науковців. За оцінками, десятки тисяч науковців можуть залишити країну через неможливість проводити дослідження в умовах постійної небезпеки. Це створює загрозу «відпливу мізків», що може серйозно вплинути на розвиток вищої освіти та науки як в короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі. За словами литовського депутата Європарламенту Ліудаса Мажіліса, у цих умовах від 26 до 52 тисяч українських науковців, ймовірно, залишать країну [4].

Для врівноваження ситуації на ринку праці під час війни уряд запровадив низку програм, що спрямовані на підтримку як самих безробітних, так і працедавців. Ці ініціативи сприяють створенню нових робочих місць, підтримці зайнятості ВПО, ветеранів та осіб з інвалідністю. Програми містять гранти для бізнесу, стимулювання працедавців, участь безробітних у суспільно корисних роботах та фінансову підтримку облаштування робочих місць для людей з інвалідністю. Важливим складником підтримки є програми з перекваліфікації та підготовки для підтримання конкурентоспроможності деяких категорій населення.

Проєкт «єРобота» – гранти для започаткування бізнесу, розвитку підприємництва та навчання, включно з мікрогрантами для створення власного бізнесу, фінансування переробних підприємств, садівництва та тепличного господарства, а також кошти на реалізацію стартапів, зокрема у сфері ІТ, навчання ІТ-спеціальностей. Проєкт реалізує Мінекономіки і спрямований на стимулювання підприємницької активності та створення робочих місць [5].

Отже, війна в Україні значно загострила демографічні виклики, які впливають на ринок праці. Старіння населення, масштабна еміграція, руйнування економічної та дослідницької інфраструктури створюють серйозні загрози для відновлення країни після завершення бойових дій. Проте уряд впроваджує програми підтримки зайнятості та підприємництва, спрямовані на пом'якшення негативних наслідків та стимулювання розвитку економіки.

На мою думку, нинішня ситуація на ринку праці є одночасно викликом і можливістю. З одного боку, демографічні проблеми та війна значно ускладнюють перспективи розвитку, а з іншого – це шанс для молодого покоління стати рушійною силою відновлення країни. Ми, як майбутні фахівці, повинні прагнути до вдосконалення своїх навичок, адаптації до нових умов та активної участі у формуванні нового економічного та соціального ландшафту України. Лише спільними зусиллями можливо подолати труднощі та побудувати стабільне майбутнє.

Перелік посилань

1. Потапенко В. Соціально-демографічна ситуація в Україні: шляхи подолання наслідків війни. НІСД. URL: https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/sotsialno-demohrafichna-sytuatsiya-v-ukrayini-shlyakhy-podolannya (дата звернення: 18.11.2024).

2. Яценко Л. Основні характеристики ринку праці України у першому півріччі 2024 року. НІСД. URL: https://niss.gov.ua/doslidzhennya/sotsialna-polityka/osnovni-kharakterystyky-rynku-pratsi-ukrayiny-u-pershomu (дата звернення: 18.11.2024).

3. Україні бракує лікарів: ринок праці в медицині сповнений вакансіями, на які нікому відгукуватися. Work.ua – сайт пошуку роботи №1 в Україні. URL: https://www.work.ua/articles/analytics/3178/ (дата звернення: 18.11.2024).

4. Власенко В. У європарламенті занепокоєні відтоком мізків з україни – DW – 20.10.2022. dw.com. URL: https://www.dw.com/uk/u-evroparlamenti-zaklikaut-zapobigti-vidtoku-mizkiv-z-ukraini/a-63511270 (дата звернення: 18.11.2024).

5. Ринок праці в умовах війни: демографічні виклики для України. Укрінформ - актуальні новини України та світу. URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-polytics/3909003-rinok-praci-v-umovah-vijni-demograficni-vikliki-dla-ukraini.html (дата звернення: 18.11.2024).

Зеленкова К.В., здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
Національний університет «Чернігівська політехніка», ekaterinazelenkova999@gmail.com
Науковий керівник: Клименко Т.В., канд. екон. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», klemenko79@stu.cn.ua

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ: СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЄ

Сучасний розвиток цифрових технологій відкриває нові можливості для автоматизації та оптимізації бізнес-процесів, зокрема в сфері бухгалтерського обліку. Інтеграція технологій, таких як штучний інтелект, хмарні обчислення та блокчейн, трансформує підходи до обліку, роблячи його більш ефективним, прозорим і адаптивним до сучасних викликів.

Цифрові технології вже є невід'ємною частиною діяльності багатьох підприємств, забезпечуючи автоматизацію рутинних операцій, зменшуючи кількість помилок і покращуючи управлінську аналітику. Водночас багато аспектів цифровізації залишаються перспективними та обговорюваними: впровадження систем, що повністю виключають людський фактор, і використання передових алгоритмів для прогнозування фінансових ризиків і розробки стратегічних планів.

Дискусія щодо того, чи є цифрові технології лише частиною сьогодення чи вони представляють виклик майбутнього, вимагає всебічного аналізу, адже ці технології формують нову реальність у бухгалтерському обліку, змінюючи підходи до ведення обліку та створюючи нові вимоги до професійних компетенцій бухгалтерів.

Теоретичні та практичні аспекти бухгалтерського обліку постійно розвиваються в сучасному соціально-економічному просторі. Для професіоналів у сфері бухгалтерського обліку та економіки важливо мати повне розуміння різних інструментів і компетенцій, щоб підтримувати конкурентну перевагу на ринку бухгалтерських послуг. Завдяки прогресу в бухгалтерських технологіях можливість дистанційного консультування, спілкування й обміну бухгалтерською та аналітичною інформацією стала реальністю, що дозволяє фахівцям ефективніше оптимізувати свій час.

Розвиток інформаційних і комп'ютерних технологій, удосконалення математичного моделювання та систем управління економічними процесами потребує створення єдиного інформаційного простору. Інтеграція бухгалтерського обліку з IT-технологіями сприяє швидким і позитивним змінам у цій галузі, підкреслюючи необхідність того, щоб фахівці з бухгалтерського обліку не лише мали міцну основу принципів обліку, але й вміли використовувати новітні автоматизовані системи в сучасному цифровому середовищі [1].

Сучасний стан і перспективи розвитку бухгалтерської професії в значній мірі залежать від основних тенденцій економічного розвитку. Визначаючи «бухгалтерське майбутнє», можна виділити два основні напрямки:

1. Песимістичний прогноз, коли відсутня потреба в облікових послугах, що може призвести до ліквідації професії бухгалтера. Цей прогноз обґрунтований зростаючим впливом цифрової трансформації обліку.

2. Оптимістичний прогноз, за якого цифровізація економіки є головним напрямком розвитку професії в майбутньому. Радикально песимістичний погляд на розвиток професії виглядає значно перебільшеним і спірним. Прихильники цього погляду обґрунтовують свої переконання тим, що автоматизація більшості процесів в усіх суб'єктах ринку неминуче призведе до масштабних змін у рутинних бухгалтерських процесах і широкого впровадження сучасних інформаційних технологій. Дійсно, більшість суб'єктів господарювання вже

трансформують свою систему управління та скорочують персонал. Ці зміни спрямовані на діджиталізацію, переведення можливих послуг у цифрову сферу [2].

Оптимістична точка зору здебільшого підтримується практиками, які вважають цифровізацію ключовою для професійного розвитку бухгалтерів. Вони переконані, що інструменти цифрової економіки значно розширять можливості бухгалтерів, надаючи їм нові компетенції та дозволяючи займатися більш складними завданнями, аніж простим виконанням рутинних облікових операцій.

Якісні зміни в переліку облікових компетенцій є предметом дослідження міжнародних професійних організацій. Зокрема заслуговує на увагу публікація компанії ACCA під назвою «Професійні бухгалтери – майбутнє: покоління next» [3], у якій сама назва вказує на неминучі зміни в професії. Це дослідження стало безпрецедентним за масштабами, оскільки в ньому взяли участь понад 19 тисяч респондентів із 150 країн. Автори дослідження дійшли висновку, що так зване «покоління next», з одного боку підготовлене до цифрових змін, а з іншого – не має заперечень щодо зміни професії, локації чи країни у відповідь на швидкі технологічні трансформації, які відбуваються в економіці [2].

Процес реєстрації господарських операцій значно вдосконалився. Завдяки прогресу хмарних технологій бухгалтери тепер мають можливість працювати з будь-якого місця, використовуючи будь-який пристрій із доступом до Інтернету, і все це в рамках спеціалізованого програмного забезпечення, яке полегшує обробку інформації та управління вхідними документами. Вся інформація вводиться один раз і обробляється в режимі реального часу.

Технологічний процес обробки даних при використанні сучасного бухгалтерського програмного забезпечення поділяється на три етапи, що розкривають можливості впровадження цифрових технологій:

1. Збір та реєстрація первинних даних для обробки в програмі. Це введення первинних документів в програмне забезпечення.

2. Формування господарських операцій, структурування синтетичних та аналітичних рахунків, заповнення довідників постійною інформацією. На цьому етапі здійснюється контроль за введеними даними та їх відображенням у програмі.

3. Отримання результатів за звітний період на запит користувача. Це можуть бути бухгалтерські довідки, управлінські звіти, регламентована звітність.

Інтеграція цифрових інструментів змінює спосіб збору та обробки облікової інформації. Хоча основні компоненти методу бухгалтерського обліку залишаються незмінними в бухгалтерському програмному забезпеченні, вони дійсно розвиваються як за формою, так і за змістом.

Організація документації зазнає значних змін через впровадження цифрових технологій. По-перше, спостерігається значне зростання використання електронних документів; по-друге, з’являються можливості автоматичного формування первинних документів. Крім того, нові технології створюють нові можливості для забезпечення безпеки даних [4].

Для підвищення ефективності впровадження цифрових технологій необхідно здійснювати цифровізацію країни комплексно, а не обмежуватися окремими сферами. Саме тому цифрові тренди охоплюють різні сфери життя та діяльності суб’єктів господарювання і людей, навіть якщо ці тренди прямо не впливають на них або їх застосування в конкретній сфері вимагає виконання додаткових дій. Зокрема, враховуючи можливості технології блокчейн, яка пов’язана, насамперед, з фінансовою сферою, її застосування має значний потенціал і в сфері бухгалтерського обліку. Наразі ця технологія дозволяє зберігати дані за допомогою постійного цифрового запису, забезпечувати доступ кожного учасника до актуальної копії бази даних,

прискорювати та підвищувати надійність виконуваних операцій, а також захищати операції та користувачів завдяки децентралізації даних між серверами. Як наслідок, існує велике очікування щодо широкого впровадження технології блокчейн у фінансовому та економічному секторах у майбутньому, зокрема в банківській справі, на ринку цінних паперів та в державному управлінні. Перспективи впровадження цієї технології в управлінському обліку є зрозумілими, водночас фінансовий облік потребуватиме чітких регулювань на державному рівні разом із відповідними змінами до чинного законодавства.

Блокчейн і смарт-контракти, розроблені в рамках цієї технології, представляють новий підхід до угод, який дозволяє всебічно враховувати умови контракту на етапі проектування та формалізування у вигляді програмного коду, усуваючи потребу в подальших модифікаціях. Зі створенням відповідної нормативно-правової бази ці інновації можуть глибоко змінити характер та процес взаємодії між суб'єктами господарювання.

Ці контракти вже знайшли своє застосування в таких сферах, як: фінанси (міжбанківські розрахунки, факторингові операції, проведення угод з цінними паперами); електронна торгівля; логістика; аудит; оподаткування [4].

Цифрова трансформація бухгалтерського обліку має значний вплив на ефективність та якість фінансової звітності компанії:

1) автоматизація процесів – цифрова трансформація дозволяє автоматизувати багато рутинних і трудомістких процесів бухгалтерського обліку, таких як обробка вхідних рахунків, розрахунок податків, формування звітності;

2) збір та аналіз даних – цифрові інструменти дозволяють швидко та ефективно збирати і аналізувати дані, при цьому аналітика допомагає виявляти тенденції, прогнозувати фінансові результати та приймати оптимальніші управлінські рішення;

3) доступність інформації – цифрові рішення забезпечують доступність фінансової інформації для відповідних зацікавлених осіб у реальному часі;

4) мінімізація помилок – автоматизований облік і обробка даних знижують ризик помилок, які можуть виникати при ручному введенні даних;

5) забезпечення відповідності – цифрова трансформація може включати впровадження програмних засобів для автоматичної перевірки відповідності даних фінансової звітності нормам чинного законодавства та стандартам;

6) скорочення часу на підготовку звітів – цифрові інструменти значно прискорюють процес підготовки фінансової звітності;

7) зручність і гнучкість – цифрові рішення надають можливість вести бухгалтерський облік з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету.

Усі ці аспекти сприяють підвищенню якості та ефективності фінансової звітності. Однак важливо враховувати, що цифрова трансформація вимагає від компаній інвестицій у технології, навчання персоналу та впровадження нових процесів.

Через популярність цифрової трансформації, особливо в галузі бухгалтерського обліку, варто виділити кілька важливих моментів:

1. Використання роботизації процесів (Robotic Process Automation, RPA), що дозволяє автоматизувати повторювані та рутинні бухгалтерські завдання і може включати автоматичну обробку вхідних рахунків-фактур, сканування та розпізнавання даних, а також підготовку фінансових звітів.

2. Цифрова трансформація також передбачає розширення можливостей мобільного доступу до бухгалтерської інформації. За допомогою мобільних додатків та платформ бухгалтери можуть отримувати доступ до фінансових даних, здійснювати операції та вести звітність прямо зі своїх мобільних пристроїв.

3. Одним із важливих напрямів є інтеграція різних бухгалтерських систем і програмного забезпечення. Наприклад, інтеграція бухгалтерської системи з системою управління виробництвом дозволяє автоматично отримувати дані про витрати, обороти товарів тощо. Це спрощує обмін інформацією та усуває потребу в ручному введенні даних.

4. Використання штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН) в бухгалтерському обліку є одним із ключових елементів цифрової трансформації. ШІ та МН можуть застосовуватися для автоматичного аналізу фінансових даних, виявлення аномалій, прогнозування майбутніх трендів і ризиків.

5. Цифрова трансформація сприяє впровадженню електронної звітності та стандартизації фінансової звітності. В багатьох країнах вводяться стандарти для електронних рахунків-фактур і звітності, що спрощує обмін даними з податковими органами та забезпечує надійність і прозорість фінансової інформації.

6. Блокчейн-технології можуть бути використані в бухгалтерському обліку для забезпечення безпеки, цілісності та недублювання фінансових даних. Вони сприяють підвищенню довіри між сторонами, забезпечують прозорість і спрощують процеси аудиту [5].

Цифрові технології вже сьогодні є ключовим інструментом трансформації бухгалтерського обліку, сприяючи автоматизації процесів, підвищенню ефективності роботи, зменшенню кількості помилок і покращенню управлінської аналітики. Інтеграція таких технологій, як хмарні обчислення, штучний інтелект і блокчейн, створює сприятливі умови для значного покращення якості фінансової звітності та відкриває нові можливості для розвитку бухгалтерського обліку.

Однак, цифровізація також ставить перед фахівцями нові виклики, вимагаючи від них набуття нових знань та здатностей швидко адаптуватися до змін. Отже, цифрові технології не лише змінюють традиційні підходи до ведення бухгалтерського обліку, але й відкривають нові перспективи для його інтеграції в умовах сучасної економіки, що робить їх незамінною частиною розвитку професії як сьогодні, так і в майбутньому.

Перелік посилань

1. Оляднічук Н. В., Підлубна О. Д. Цифровізація обліку: вимоги сьогодення. *Розвиток сучасної економічної науки в умовах діджиталізації* : збірник тез доповідей II Міжнародної наукової конференції (22-23 вересня 2023р.). Рига, Латвійська Республіка, 2023. С. 53-56. URL: https://lib.udau.edu.ua/items/db81449e-dcc7-42ac-813f-ccb1659e8e43 (дата звернення: 17.11.2024).

2. Панасюк В.М., Бурденюк Т.Г., Мужевич Н.В. Особливості цифрової трансформації обліку *Галицький економічний вісник*. 2021. №1. С. 70-76.

3. Professional accountants – the future: generation next. *Assa: web-site.* URL: http://surl.li/kwomwm

4. Бардаш С.В., Грабчук І.Л. Цифрові технології в сфері бухгалтерського обліку: основні можливості та ризики. *Ефективна економіка.* 2021. №9. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/9_2021/20.pdf (дата звернення: 17.11.2024).

5. Домбровська Н. Цифрова трансформація бухгалтерського обліку: вплив технологій на ефективність та якість фінансової звітності. *Економічний аналіз*. 2023. Т. 33. № 2. С. 239-246.

Кириченко О.В., студент 3 курсу, група УП-221
Національний університет «Чернігівська політехніка», sashakir2210@gmail.com
Науковий керівник: Мекшун Л.М., канд. екон. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», Ludmila.mek1966@gmail.com

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РИНКУ ПРАЦІ В УКРАЇНІ У ПЕРІОД ВІЙНИ

Війна значно трансформувала економіку та ринок праці в Україні, змушуючи суспільство адаптуватися до нових реалій. Зростання рівня безробіття, нерівномірне відновлення економічної активності у регіонах, а також зростаюча потреба в професійній перекваліфікації та розвитку нових навичок формують нову структуру зайнятості. Ці виклики та зміни вимагають ґрунтовного аналізу для оцінки стану та перспектив ринку праці в умовах війни

Війна суттєво впливає на вітчизняний ринок праці, де спостерігаються значні коливання та зміни. Станом на сьогодні рівень безробіття в Україні залишається високим через масову мобілізацію, релокацію бізнесів та економічні втрати у східних і південних регіонах. У першій половині 2024 року ринок праці відновився на 93% від довоєнного рівня, але нерівномірність у регіональному розрізі значна: у західних областях (Івано-Франківська, Закарпатська) кількість вакансій перевищує довоєнні показники на 155% та 146%, тоді як східні регіони демонструють значно нижчі темпи відновлення.

Середня зарплата залишається ключовим індикатором економічного стану. Попри інфляцію, у 2024 році спостерігається стабілізація в низці галузей, таких як медицина та продажі. Проте структурні проблеми, зокрема дефіцит кадрів у логістиці, аграрному секторі та інженерії, ускладнюють відновлення.

Важливим трендом є зростання самозайнятості: у 2023 році було зареєстровано понад 300 тисяч нових ФОПів, що демонструє гнучкість населення перед викликами війни. Питання задоволення потреб економіки в робочій силі та адаптації сфери зайнятості до умов війни набуває дедалі більшої актуальності з плином часу, оскільки затяжна війна вносить суттєві зміни у функціонування економічної системи в цілому та ринку праці зокрема.

Підприємства перебувають у стані постійної адаптації, вибудовуючи нові стратегії найму, орієнтовані на гнучкість і швидку реакцію на ситуацію. Проте тривалість періоду руйнації, невизначеність та поширення загрозливих тенденцій в умовах війни унеможливлюють їх нормальне функціонування. За даними опитування Американської торговельної палати, найголовнішими проблемами ведення і розвитку бізнесу в Україні і далі є: безпека та захист співробітників (91 %); російські ракетні атаки на критичну інфраструктуру та бізнес-активи (66 %); здоров'я та психічний стан співробітників (65 %); економічна та споживча рецесія (45 %); обмежений доступ до електроенергії, водопостачання, мобільного зв'язку, теплопостачання (44 %). Також представники малого та середнього бізнесу зазначають збільшення тиску з боку державних органів і регуляторні виклики. Такі проблеми більшою чи меншою мірою притаманні всім без винятку регіонам України [1].

Початок повномасштабної війни призвів до значних змін у вимогах до працівників. Зростає попит на професії, пов'язані з відновленням економіки: будівництво, розмінування, інженерні спеціальності. Також популяризуються дистанційні формати роботи – у 2024 році кількість вакансій у цій сфері вже перевищила довоєнний рівень на 3%.

Серед важливих змін можна відзначити адаптацію робочого середовища для ветеранів та інклюзивні практики на підприємствах. Підтримка держави у вигляді пільгових кредитів для ветеранів стимулює їхню підприємницьку діяльність. Ця трансформація сприяє створенню нових робочих місць, зокрема у сфері малого бізнесу, що є важливим фактором економічної стабільності.

Також війна посилила потребу у перекваліфікації: багато працівників змушені опановувати нові професії через дефіцит кадрів у критично важливих секторах. У перспективі ці тенденції сприятимуть формуванню ринку праці, який краще відповідає викликам сучасності.

Автоматизація та впровадження штучного інтелекту суттєво змінюють структуру зайнятості, призводячи до зникнення деяких традиційних професій. Згідно з дослідженнями, в країнах з високим рівнем доходу автоматизація може вплинути на 5,5% усіх працевлаштованих, тоді як у країнах з низьким рівнем доходу цей показник становить лише 0,4%. Основні професії, які підлягають автоматизації, включають бухгалтерів, операторів кол-центрів та спеціалістів з обробки даних. Наприклад, в фінансовому секторі прогнозується, що до 2025 року 230 тисяч посад можуть бути замінені штучним інтелектом. Проте важливо зазначити, що автоматизація не завжди призводить до повного знищення робочих місць. Часто вона змінює характер роботи: рутинні завдання беруть на себе машини, а працівники переходять до більш складних і творчих завдань. Це може створити нові можливості для кар'єрного росту в сферах, пов'язаних із технологіями [2].

Таким чином, у період війни ринок праці зазнав певних змін: зросла потреба у перекваліфікації працівників, є нестача робітників, поширюється автоматизація виробництва та впровадження штучного інтелекту.

Перелік посилань

1. Ринок праці в умоваї війни – URL: https://niss.gov.ua/doslidzhennya/sotsialna-polityka/vidnovlennya-rynku-pratsi-v-ukrayini-v-umovakh-viyny-rehionalni

2. Еволюція ринку праці, вимоги до працівників - URL: https://drukarnia.com.ua/articles/maibutnye-praci-yak-tekhnologiyi-zminyuyut-rinok-praci-CWEVg#heading-2-444

В. В. Напалько, здобувач вищої освіти гр. ПТ-221
Національний університет «Чернігівська політехніка», napalkoviktoria@gmail.com
Науковий керівник: Денисенко Т.М., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», 1403denisenko@gmail.com

АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ МЕДУ УКРАЇНІ

Україна традиційно є одним з найбільших виробників меду у світі, що обумовлено сприятливими кліматичними умовами та великою кількістю медоносних рослин. Експорт меду є важливою складовою українського агроекспорту. Українські виробники меду за останні 10 років значно посилили свої позиції на світовому ринку, до прикладу, в 2012 році експортували близько 10 тис. тон, то 2023 році ми спостерігаємо тенденцію в 55 тис. тон.

Україна посідає 4 місце в п'ятірці лідерів-експортерів меду, проте вартість українського продукту залишається низькою — близько $2 за кг [1]. За перших три місяці 2024 року експорт меду перевищив 23 тис. тон, а грошова виручка - 44 млн дол. І спостерігається динамічний зріс на 95% порівнюючи з відповідним періодом минулого року.

Структура експорту меду за 2023 рік зображена на рис. 1.

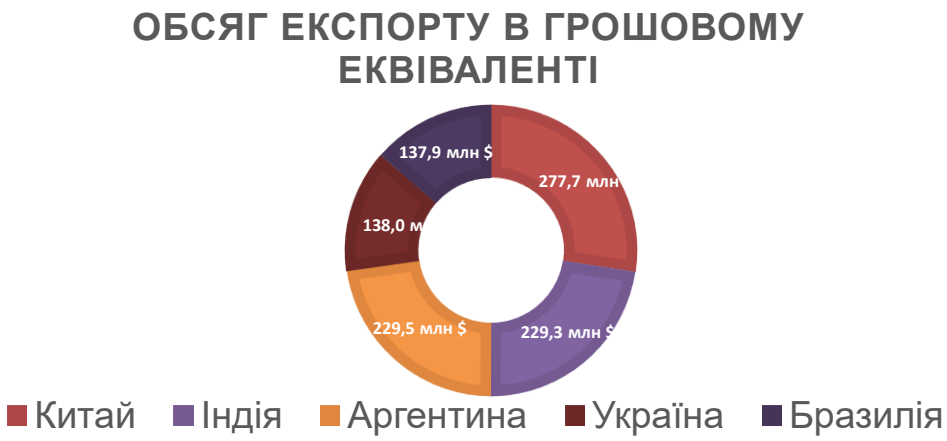


Рис. 1. – Обсяг експорту меду, $ *
*розроблено автором на основі джерела [2]

Україна 4-те місце (55,4 тис. тони). Попереду Китай (152,6 тис. тони), Індія (98,7 тис. тони) та Аргентина (68,9 тис. тони). П'яте місце посіла Бразилія (28,5 тис. тони). Українське бджільництво демонструє значні успіхи на міжнародному ринку. Україна входить до числа найбільших експортерів меду в Європі (друга після Китаю), а її продукція відзначається екологічною чистотою і натуральністю. Війна завдала значної шкоди українському бджільництву, але українські пасічники продовжують боротися за збереження цієї галузі. Для збереження та зміцнення позицій на світовому ринку українські виробники впроваджують інновації, зокрема технології смарт-пасік, які підвищують якість продукції та ефективність виробництва.

Україна має значний потенціал для збільшення обсягів експорту меду завдяки високій якості продукції. Оцінка якості меду проводиться на основі органолептичних показників (колір, смак, аромат, консистенція, кристалізація, механічні домішки) та фізико-хімічних (масова частка вологи, крохмалю, цукрової патоки) [3].

Ми обрали для дослідження зразки меду від місцевих пасік: мед акацієвий та різнотрав’я. Узагальнені результати оцінки якості зразків меду наведено в табл.1.

Таблиця 1 – Результати оцінки якості зразків меду*

Показник	Різнотрав'я	Акацієвий
Колір меду	Коричнево-золотистий	Світло-жовтий
Запах меду	Специфічний аромат, квітковий, пилковий, виражений	Приємний, ніжний, не сильно виражений, акації
Смак меду	Солодкий, приємний з гірчинкою, без сторонніх смаків, притаманний даному виду	Солодкий, приємний, квітковий, без сторонніх смаків, притаманний даному виду
Консистенція	Рідка	Щільна
Кристалізація	-	+
Механічні домішки	Механічних домішок не виявлено	Механічних домішок не виявлено
Масова частка вологи, % не більше 21	Не перевищує вимоги ДСТУ	Не перевищує вимоги ДСТУ
Визначення цукрової патоки	Не виявлено	Не виявлено
Визначення суміші борошна та крохмалю	Поява синього забарвлення не спостерігається, отже домішок крохмалю і борошна не виявлено	Поява синього забарвлення не спостерігається, а отже домішок крохмалю і борошна не виявлено

*сформовано автором на основі власних досліджень

Досліджувані зразки відповідають вимогам стандарту. Якість меду є ключовим чинником конкурентоспроможності, а регулярний контроль відповідності стандартам сприяє утриманню позицій на ринку. Впровадження технологій смарт-пасік допоможе підвищити продуктивність, покращити контроль за якістю меду та забезпечити ефективність виробництва. Це також може сприяти залученню молодих спеціалістів до галузі. Хоча війна завдала шкоди галузі, українські пасічники демонструють стійкість. Необхідно підтримувати їх через державні програми, гранти та міжнародну допомогу для відновлення інфраструктури та збільшення виробничих потужностей. Доцільно крім традиційного меду, розвивати виробництво інших продуктів бджільництва (прополіс, віск, пилок) та інноваційних товарів (медові суміші, косметика на основі меду). Це дозволить привернути увагу нових споживачів та розширити ринки збуту.

Україна має всі передумови для посилення своїх позицій на світовому ринку меду. Системний підхід до підвищення якості, впровадження інновацій та просування продукції призведе до повернення українського бджільництва на ще більш потужний сектор економіки.

Перелік посилань

1. Найбільші експортери меду в світі: Україна та smart-пасіки URL: https://biz.liga.net/ua/all/infographic-of-the-day/infografica/naibilshi-eksportery-medu-v-sviti-ukraina-ta-smart-pasiky (дата звернення: 19.11.2024)

2. International Trade Centre URL: https://www.intracen.org/ (дата звернення:19.11.2024)

3. Мед і продукти бджільництва. Готування проб і розведень для мікробіологічного досліджування: ДСТУ 8684:2016. – [Чинний від 2017-10- 01]. К. : Держспоживстандарт України, 2017. 13 с. (Національні стандарти України). URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73785 (дата звернення: 19.11.2024)

Т. М. Денисенко, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», 1403denisenko@gmail.com
Я.М. Борисенко, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,
Національний університет «Чернігівська політехніка», nopoliceplease9@gmail.com

БІЗНЕС В РЕГІОНАХ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Повномасштабна війна російської федерації проти України значно вплинула на економіку та спричинила кризу. Насамперед постраждала промисловість через часткову, та в деяких випадках, повну зупинку підприємств внаслідок активних бойових дій. Європейська Бізнес Асоціація приділяє особливу увагу стану локального бізнесу та активності підприємців на місцях. Оскільки кожен український регіон, незалежно від відстані до фронту, стикається сьогодні з унікальними викликами та проблемами.

За даними досліджень Асоціації, що були проведені в серпні 2024 р. в чотирьох регіонах країни, а саме західний (Львів), південний (Одеса), центральний (Дніпро), східний (Харків), встановлено, які поточні умови ведення бізнесу, який вплив війни на настрої підприємців та основні проблеми компаній.

Умови ведення бізнесу компанії переважно оцінюють як складні (рис.1) і тільки у західному регіоні більшість компаній (53%) вважають їх задовільними. В південному регіоні кількість підприємців, які вважають умови ведення бізнесу складними становить 75%. Водночас для 20% умови є задовільними, і для 5% – легкими. Повноцінно у регіоні працюють 40% компаній, тоді як 60% – з певними обмеженнями. Складними умови роботи в Дніпровському регіоні називають 75% підприємців, 25% вважають їх задовільними та 5% характеризують як дуже складні. Наразі в регіоні у повному обсязі працюють тільки 20% компаній, інші 80% працюють з певними обмеженнями.

Серед основних викликів для компаній в даних регіонах виділяють проблеми пов'язані з людським капіталом- мобілізація та складнощі з бронюванням працівників, брак кадрів. Компанії фокусуються на завданнях – підтримання діяльності в умовах воєнного стану, диджиталізація бізнес-процесів та розширення бізнесу.

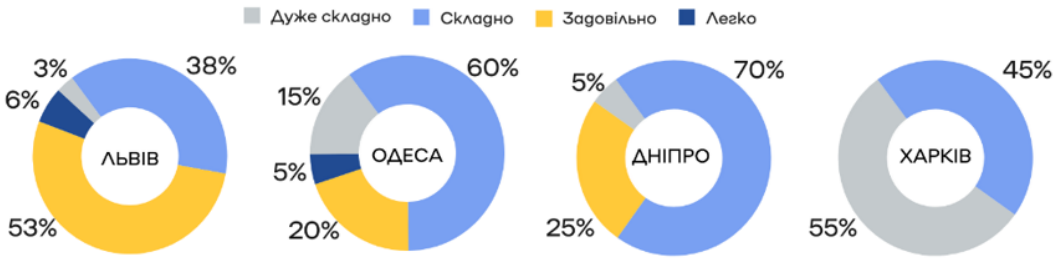


Рис.1. Оцінка умов ведення бізнесу

Очікувано найгіршими є оцінки бізнес-клімату підприємців у Харківського регіону. Усі опитані компанії оцінили умови як складні, зокрема 55% – як дуже складні. Наразі жодна з компаній не працює в повному обсязі. Також спостерігається тенденція до закриття компаній. До головних викликів в регіоні компанії відносять дефіцит електроенергії, а також мобілізацію та труднощі бронювання співробітників. На відміну від інших, бізнес Харківського регіону зосереджений на скороченні видатків та забезпеченні можливості дистанційної роботи для своїх працівників, щоб забезпечити сталу роботу компанії в умовах воєнного стану.

Перелік посилань

1. Європейська Бізнес Асоціація. Офіційний сайт. URL: https://eba.com.ua/research/doslidzhennya-ta-analityka/ (дата звернення 05.12.2024)

В. В. Шкалаберда, здобувач вищої освіти гр. ПТ-221
Національний університет «Чернігівська політехніка», vlad.shklb@gmail.com
Науковий керівник: Денисенко Т.М., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», 1403denisenko@gmail.com

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА РОЗВИТОК МОЛОЧНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

Забезпечення якості, безпечності та конкурентоспроможності продукції є першочерговим завданням у розвитку молочної галузі в умовах ринкової економіки. Якісні характеристики молочних продуктів постійно змінюються відповідно до попиту населення, а їх виробництво повинно зростати швидшими темпами.

Очевидно, що існує багато факторів, які впливають на розвиток галузі. Основні проблеми стосуються стану виробничої бази, платоспроможності споживачів та ринкової інфраструктури. На погіршення розвитку багатьох секторів молочної галузі останнім часом вплинули й інші фактори. Серед них - COVID-19, запровадження воєнного стану та активні військові дії у східних, північних та південних регіонах України. Через велику кількість корів, які загинули, нелегко визначити загальну кількість, тим не менш, можна стверджувати, що вона значно зменшилася. У перші дні російського вторгнення в Україну деякі виробники молока та переробні підприємства були змушені тимчасово призупинити роботу або скоротити виробництво через логістичні проблеми.

За майже дворічний період великої війни було втрачено 39 підприємств молочної промисловості в Харківській, Луганській та Донецькій, Херсонській, Миколаївській, Сумській та Запорізькій областях. «Баштанський сир завод» у Миколаївській області та «Куп'янський молочний завод» у Харківській області були двома найбільшими підприємствами, які в результаті були зруйновані [1].

Війна призвела до значних втрати в молочній галузі (рис. 1.)

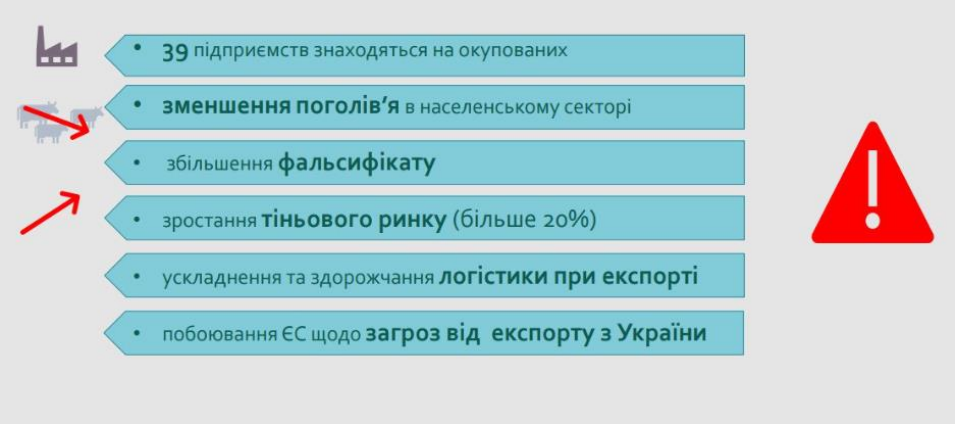


Рисунок 1 - Втрати молочної галузі під час війни*
*побудовано автором на основі джерела [1,2]

Багато сільськогосподарських тварин утримуються на територіях України, які були оголошені зонами бойових дій або окуповані після повномасштабного вторгнення Росії 24 лютого 2022 року. В Україні з лютого 2022 року десять областей окуповані або беруть участь в активних бойових діях і в них сконцентровано 43% загального промислового поголів'я великої рогатої худоби, які в свою чергу виготовляли 42,3% всього обсягу молока [2].

Станом на початок лютого Житомирська область налічувала 92 тисячі корів у господарствах усіх категорій: Київська – 52,6, Чернігівська – 75,6, Харківська – 64,3, Сумська – 56,2 [1].

За останні три десятиліття відбулося скорочення кількості переробних підприємств в три рази. На початку війни 32% молочних підприємств або припинили роботу, або скоротили

виробництво через проблеми з логістикою, але до кінця травня їхня частка скоротилася до 17%. Останнім часом молочний ринок мав дефіцит сировини, а з початком війни ситуація стала ще складнішою [2].

Вагому частку промислового молока раніше давали, Чернігівська область - 8,9%, Харківська - 8,9%, Київська - 8,2%, Сумська - 5,9% та Житомирська - 4,3% (рис.2). За інформацією учасників ринку, продуктивність корів у багатьох постраждалих регіонах знизилася на 15-70% [3].

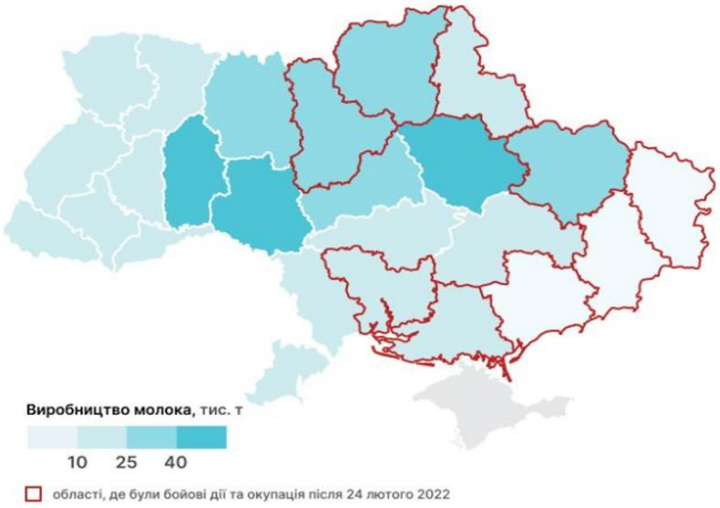


Рисунок 2 - Виробництво молока по регіонах Україні у січні 2022*
*запозичено автором з джерела [3]

Через російське вторгнення експортно-імпортна діяльність також скоротилася. У квітні 2022 року український експорт знизився на 21%, а імпорт молочних продуктів на 62% порівняно з аналогічним періодом у 2021 році. Наразі більшість молокопереробних підприємств відновили свою роботу, налагоджують нові мережі збуту та експортні канали дистрибуції, а також розпочинають процес відновлення міжнародної торгівлі молочними продуктами. Частково цьому сприяло завершення конфлікту на звільнених північних територіях [3].

Багаторічна криза товарного молочного виробництва, руйнування енергетичної інфраструктури і посуха призвели до значного дефіциту молока-сировини в Україні. Але не лише системна криза спричинила недостачу сировини. Довготривалі відключення електроенергії через руйнування енергетичної інфраструктури внаслідок ракетних атак призвели до перебоїв в роботі систем вентиляції на молочно-товарних фермах. Корови отримували теплові удари, їх продуктивність падала.

Незважаючи на війну, молочна промисловість повільно відновлюється і зараз може задовольнити весь споживчий попит на свою продукцію. Крім того, відновлюється експорт молочної продукції, оскільки виробники налагоджують нові торговельні мережі та експортні маршрути.

Перелік посилань

1. В умовах воєнного стану молочна галузь продовжує працювати: веб – сайт. URL: http://www.golos.com.ua/article/359797 (дата звернення: 24.11.2024).

2. Зміна курсу на 180 градусів: як війна змінила молочну галузь і експортні ринки: веб – сайт. URL: https://www.epravda.com.ua/columns/2022/07/4/688831/ (дата звернення: 24.11.2024).

3. Як війна-2022 змінює ринок молока в Україні: веб – сайт. URL: https://zemliak.com/biznes/2590-yak-viyna-2022-zminyuye-rinok-moloka-v-ukrajini (дата звернення 24.11.2024).

Коваль К.П., д. філософії
Національний університет «Чернігівська політехніка», kristy80kv@stu.cn.ua
Атрощенко Д.В., здобувачка вищої освіти, група МПТ-241
Національний університет «Чернігівська політехніка», msdianchik7@gmail.com

СТРАТЕГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНІКИ SWOT АНАЛІЗУ

В умовах сьогодення, що характеризуються загостренням конкурентної боротьби й високою динамічністю зовнішнього середовища, актуалізується важливість використання стратегічного управління у діяльності будь-якого підприємства задля збереження й нарощення потенціалу, задоволення потреб споживачів продукцією належної якості та збереження довгострокових конкурентних позицій на ринку.

Одним з інструментів, що використовується у стратегічному управлінні для дослідження зовнішнього та внутрішнього середовища функціонування підприємства є SWOT аналіз. Назва методу є абревіатурою від англійських слів: S – strength (сила), W – weakness (слабкість), O - opportunities (можливості, шанси), T - threats (загрози, небезпеки).

Дослідження внутрішнього середовища передбачає виявлення сильних (що ми робимо добре, що відрізняє нас від конкурентів і т.п.) та слабких (чого не вистачає нашому підприємству, що конкуренти роблять краще за нас і т.п.) сторін підприємства. Що стосується зовнішнього середовища, то під час використання техніки SWOT аналізу виявляються можливості – позитивні явища і тенденції зовнішнього середовища, що сприяють досягненню цілей підприємства (позитивні зміни у попиті, прорахунки конкурентів, позитивні зміни на ринку ресурсів, зміна податкового законодавства, підтримка з боку держави, поява крупних замовників) й загрози - негативні зміни і тенденції зовнішнього середовища, які перешкоджають досягненню цілей підприємства (зміна нормативного середовища, нестабільність ринку, дії існуючих конкурентів, плинність кадрів тощо). [1, 2].

Для наочного представлення, з метою оцінки поточного становища, визначення сильних і слабких сторін, а також можливостей та загроз, що є підґрунтям розробки ефективної стратегії підприємства, складемо матрицю SWOT аналізу товариства з обмеженою відповідальністю «Форсаж». (рис. 1)

ТОВ «Форсаж», що зареєстроване у м. Чернігів, вже понад 20 років працює на ринку сільськогосподарської продукції України. Основним видом діяльності підприємства є оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин. [3].

Техніка SWOT-аналізу передбачає, що найбільші загрози для підприємства виникають тоді, коли негативний розвиток ситуації накладається на слабкі сторони підприємства, а найкращі можливості – це позитивні явища, за яких підприємство має змогу проявити або використати свої сильні сторони. Таким чином вимальовується так званий стратегічний баланс, тобто поєднання факторів зовнішнього середовища, що чинять чи то позитивний, чи то негативний вплив на діяльність підприємства, із сильними та слабкими сторонами функціонування підприємства.

Шляхом встановлення зв’язків між компонентами матриці можливо сформувати типові стратегії підприємства:

- сильні сторони/можливості – підтримання й подальший розвиток сильних сторін підприємства за допомогою використання можливостей;
- слабкі сторони/можливості – мінімізація слабких сторін за рахунок використання можливостей;
- сильні сторони/загрози – використання сильних сторін задля усунення чи то пом’якшення загроз;
- слабкі сторони/загрози – найскладніша стратегія, спрямована на одночасне подолання загроз та усунення слабких сторін підприємства.



Рис. 1. Матриця SWOT аналізу ТОВ «Форсаж

Аналізуючи матрицю SWOT аналізу ТОВ «Форсаж» в аспекті встановлення можливих зв'язків між її компонентами було встановлено деякі пріоритетні напрямки стратегічного розвитку підприємства:

1. Поліпшення рівня розвитку електронної комерції за рахунок використання інструментів щодо онлайн продажів - орієнтований на споживача дизайн веб-сайту, ефективний цифровий маркетинг, безпечна обробка платежів.

2. Утруднена логістика може бути подолана шляхом придбання, чи то оренди додаткових складських приміщень в районах функціонування підприємства або використання партнерства та співпраці з аналогічними підприємствами.

3. Мінімізувати вплив сезонності продукції можна за допомогою виходу на нові ринки і т.і.

На підставі вищевикладеного можемо зробити висновки, що SWOT аналіз має проводитися у три етапи: діагностика – передбачає оцінку факторів зовнішнього та внутрішнього середовища із розподілом їх на відповідні групи; складання стратегічного балансу; прогнозування тенденцій розвитку та розробка рекомендацій.

Серед недоліків описаної техніки варто виділити такі як: можливість суб'єктивних помилок та нереалістичної оцінки.

Перелік посилань

1. Стратегічний аналіз: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл./ О. В. Пилипенко; За заг. ред. М. І. Коваля. – К.: ДП "Вид. дім "Персонал", 2018. – 350 с.

2. SWOT Analysis. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://corporatefinanceinstitute.com/resources/management/swot-analysis/.

3. ТОВ «Форсаж». Youcontrol. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/31691350/ (дата звернення: 04.12.2024).

Т. М. Денисенко, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», 1403denisenko@gmail.com
І.І. Сташук, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,
Національний університет «Чернігівська політехніка», ig.stashuk@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Інноваційна стратегія торговельного підприємства – це всебічно обґрунтований, комплексний і довгостроковий план організації та реалізації інноваційної діяльності. Така стратегія розробляється з урахуванням специфіки діяльності підприємства, його поточного рівня інноваційного потенціалу, а також умов і тенденцій зовнішнього середовища. Вона спрямована на досягнення поставлених цілей шляхом впровадження нововведень, які забезпечують стійке конкурентне положення підприємства на його ефективний розвиток та адаптацію ринку до швидких змін ринкових умов.

Головною особливістю інноваційної стратегії є її динамічність та здатність до постійного уточнення й корегування у відповідь на вплив високозмінних зовнішніх факторів, таких як ринкові тренди, технологічний прогрес, зміни в споживчих вподобаннях, регуляторні обмеження тощо. У процес формування стратегії аналізується інноваційний потенціал підприємства, що включає наявність ресурсів, кваліфікацію персоналу, рівень технологічного розвитку та готовність до впровадження.

Стратегія ґрунтується на чітко визначеній місії підприємства, яка відображає його головну мету та призначення в системі ринкових відносин. Визначаються стратегічні цілі, які можуть включати підвищення рентабельності, розширення ринкової частки, створення інноваційного продукту чи технології тощо. Для їх досягнення формується детальний план, розробляються етапи реалізації та набуваються ключові показники ефективності.

Крім того, стратегія застосування конкретних методів оцінки інновацій на різних стадіях їх життєвого циклу. Це може бути аналіз ефективності інвестицій, оцінка ризиків, розрахунок показників рентабельності нових продуктів чи послуг. Таким чином, інноваційна стратегія забезпечує системний підхід до управління інноваціями, що дозволяє підприємству не лише оперативно реагувати на зміни, а й прогнозувати їх, займаючи активну позицію у формуванні нових.

Підхід підприємства до вибору інноваційної стратегії є багатогранним процесом, що залежить від характеру та специфіки його підприємницької діяльності. Ця діяльність повинна бути здатною забезпечити формування правил, підходів і методів, які сприятимуть економічно ефективному досягненню стратегічних цілей. Успішна реалізація таких стратегій базується на заохоченні зацікавленості всіх учасників процесу, а також на розробці та впровадження стратегічних програм, які націлені на довготривалий розвиток підприємства [1].

З огляду на це, важливо знати як теоретичні, так і практичні аспекти підприємницьких стратегій, які детально описані класиком сучасного менеджменту Пітером Друкером. Його концепція включає чотири основні типи стратегій, які зберігають свою актуальність навіть у сучасному динамічному середовищі бізнесу.

Стратегія «увірватися першим та завдати масовий удар»: Підприємство використовує цю стратегію для максимального захоплення лідерства на ринку, використовуючи свою перевагу першопрохідця та активно формуючи попит на свої продукти чи послуги.

Стратегія «напасти швидко і раптово»: Основна ідея виявляється в оперативності та несподіваності дій, що дозволяє підприємству отримати конкурентні переваги та обійти суперників.

Стратегія «знайти та захопити економічну нішу». Цей підхід орієнтований на ідентифікацію незаповнених або малозаповнених сегментів, де підприємство може ефективно працювати, пропонуючи унікальні або спеціалізовані рішення.

Стратегія «змінити економічні характеристики продукту, ринку чи галузі». Спрямована на інноваційне переосмислення існуючих ринків чи продуктів, що дозволяє створити нову цінність для споживачів та отримати конкурентну перевагу.

Інші дослідники виділяють наступні види інноваційних стратегій:

– традиційна – винятково підвищення якості продукції чи послуг;
– імітаційна – залучення інноваційних технологій за рахунок купівлі ліцензій;
– залежна – дрібні підприємства є підрядниками у крупніших щодо виробництва нового продукту, послуги або виробничого методу;
– опортуністська – пошук підприємством такого виду продукції чи послуги, який не потребує особливих витрат на дослідження і впровадження, але дає змогу упродовж певного періоду одноосібно працювати на ринку;
– оборонна – підвищення технічного рівня діяльності, впровадження досліджень і розробок не для лідируючого місця в певній галузі, а для утримання стабільної позиції серед інших підприємств у техніко-технологічному розвитку;
– наступальна – тріумф на ринку вимагає наявності висококваліфікованого персоналу, проведення масштабної внутрішньо-організаційної роботи.

Варто зауважити, що ці стратегії не є взаємовиключними. Підприємства можуть комбінувати їх залежно від своїх цілей, можливостей та особливостей ринкових умов. Такий підхід дозволяє ефективно адаптуватися до динаміки бізнес-середовища та досягти стратегічних цілей довгострокової перспективи. Інноваційні стратегії розвитку поступово стають важливою ознакою української торгівлі, передусім компаній-лідерів роздрібних продажів. Інноваційні стратегії стають все більш важливими для успіху торговельних підприємств у сучасному конкурентному середовищі. Вони дозволяють не тільки залучити нових клієнтів, але й підвищити лояльність існуючих.

Інновації в фізичних магазинах

Smart-магазини. Використання датчиків та аналітики для оптимізації розташування товарів, створення інтерактивних вітрин та забезпечення персоналізованого обслуговування. Omnichannel - інтеграція онлайн та офлайн каналів продажів, дозволяючи клієнтам купувати товар онлайн і забирати його в магазині або отримувати доставку. Virtual reality (VR) - створення віртуальних примірочних або віртуальних турів по магазину.

Інновації в онлайн-торгівлі

Персоналізація: використання штучного інтелекту для аналізу поведінки клієнтів та створення персоналізованих рекомендацій товарів. Доповнена реальність (AR): дозволяє клієнтам «приміряти» одяг або меблі онлайн, перед покупкою. Голосові помічники: Інтеграція з голосовими помічниками для зручного пошуку та покупки товарів. Безшовні платежі: впровадження нових методів оплати, таких як мобільні платежі та біометрична аутентифікація. Live-commerce: прямі трансляції, де продавець демонструє товар та відповідає на запитання клієнтів у реальному часі.

Інноваційні стратегії є ключовим фактором успіху для сучасних торговельних підприємств. Постійне впровадження нових технологій та рішень дозволяє не тільки адаптуватися до змін ринку, але й створювати нові тренди.

Перелік посилань

1. Коваль, К., & Денисенко, Т. (2023). Інноваційні аспекти трансформації системи надання послуг населенню в умовах військового стану. *Науковий вісник Полісся*, (1 (26), 36–47. https://doi.org/10.25140/2410-9576-2023-1(26)-36-47

Перетятько І.І., здобувач вищої освіти гр. ЗМОА-241
Національний університет "Чернігівська політехніка", zaduminairina@gmail.com
Науковий керівник: Перетятько Ю.М., канд. економ. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", yuliaperetiatko@gmail.com

ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗВІТНОСТІ ЗІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

У зв'язку із набуттям Україною статусу кандидата на членство в ЄС та гармонізації українського законодавства з європейським, 18 жовтня 2024 року схвалюється Стратегія запровадження підприємствами звітності із сталого розвитку до 2030 року [1].

У період з 2024 до 2025 р. передбачається створення робочої комісії та розробка відповідної законодавчої бази, а з 2026 до 2030 р. – розробка методичних рекомендацій щодо звітності зі сталого розвитку, порядку подання та її оприлюднення, а також проведення аудиту.

Відповідно до Стратегії, подання та оприлюднення звітності зі сталого розвитку буде обов'язковим для всіх суб'єктів господарювання: великі підприємства мають формувати звітність починаючи з січня 2025 року, малі та середні – з січня 2026. Слід відзначити, що розробка методичного інструментарію передбачено лише з 2026 року, тому працівникам облікового апарату необхідно буде самостійно розробляти форму звітності та систему показників.

Формування показників нефінансової звітності зі сталого розвитку буде охоплювати інформацію про вплив підприємства на соціальні та екологічні аспекти, а також на результати досягнення Цілей сталого розвитку: подолання бідності, подолання голоду, здоров'я та благополуччя, якісна освіта, гендерна рівність, чиста вода та санітарія, доступна та чиста енергія, гідна праця та економічний ріст, індустрія, інновації та інфраструктура, зменшення нерівності, стале місто та громади, відповідальне споживання та виробництво, боротьба зі змінами клімату, збереження морських ресурсів, збереження екосистем суші, мир, справедливість та ефективні інститути, партнерство для сталого розвитку [2].

Прагнучи до відкритості та прозорості досить значна кількість великих підприємств вже формує та оприлюднює нефінансову звітність зі сталого розвитку на своїх офіційних сайтах: Агрохолдинг "Астарта-Київ", "Кока-Кола Беверіджиз Україна Лімітед", АТ "Українська залізниця", НАК "Нафтогаз України" тощо.

Згідно із дослідженням Індексу ESG прозорості компаній України 2020 найчастіше компанії оприлюднюють інформацію щодо відносин з громадами, охорони довкілля та загальні дані про компанію (місія, цінності, стратегія тощо) [3].

Безсумнівно, що формування інформації зі сталого розвитку та її оприлюднення дасть змогу підвищити довіру та лояльність до таких компаній, але наразі цей процес супроводжується із наступними викликами: брак досвіду та компетенцій щодо складання нефінансової звітності та цілями сталого розвитку загалом; відсутність нормативного забезпечення та методичного інструментарію; складність збору та узгодження необхідної інформації; ризик формування звітності недостовірною інформацією у зв'язку з відсутністю єдиної системи оцінки показників звітності; небажанням керівництва підприємства оприлюднювати інформацію, яка може бути використана при недобросовісній конкуренції.

Перелік посилань

1. Стратегія запровадження підприємствами звітності із сталого розвитку до 2030 року : Розпорядження Кабінету міністрів України від 18.10. 2024 р. № 1015-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1015-2024-%D1%80#n17
2. Цілі сталого розвитку. Вебсайт ООН Україна. URL: http://surl.li/elzepf
3. Індекс ESG прозорості компаній України 2020. С.4. URL: http://surl.li/sgqejz

Беляков С. В., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Національний університет «Чернігівська політехніка», bsv.051study@gmail.com
Науковий керівник: Клименко Т.В., канд. екон. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», klemenko79@stu.cn.ua

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ ОЦІНКИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Оцінка кадрового потенціалу є важливим елементом управління персоналом, адже від її результатів залежить ефективність та конкурентоспроможність підприємства. Фаховий та вмотивований персонал є рушійною силою підприємства, що потребує впровадження відповідних інструментів управління кадровим потенціалом. Зауважимо, що кадровий потенціал не обмежується лише наявністю працівників різних категорій на підприємстві, він також включає сукупність компетенцій, якими вони володіють, і які мають бути спрямовані на досягнення цілей економічного розвитку підприємства. Це вимагає об'єктивної та всебічної оцінки кадрового потенціалу.

У науковій літературі виокремлюють різні методи оцінки кадрового потенціалу, кожен з яких має свої переваги та недоліки. Зокрема, дослідження науковців Є. Фрімана та І. Фрімана узагальнює ці методи, представивши їх переваги та недоліки. Проте, після детального аналізу їхніх оцінок, вважаємо за доцільне розглянути ці методи з призму бізнес-процесів, що дозволить краще зрозуміти їхню ефективність і доцільність у контексті конкретного підприємства. Це також допоможе визначити, як застосування кожного з цих методів може вплинути на загальну стратегію розвитку підприємства та вибір оптимальних шляхів для вдосконалення кадрового потенціалу.

Таблиця 1 – Характеристика методів оцінки кадрового потенціалу

Найменування методу	Переваги	Недоліки	Коментар*
Якісні методи оцінки персоналу			
Матричний (описовий)	Для кожного працівника встановлюється рівень якостей, яких він має досягти	Не дозволяє оцінити результативність роботи	Якості повинні бути прив'язані до певної ролі у конкретному бізнес-процесі, що обмежує загальну оцінку працівника
Метод зразка	На підставі результатів роботи найбільш успішних працівників розробляються планові показники, яких необхідно досягти іншим працівникам	Не враховується рівень кваліфікації працівника	Планові показники будуються на основі результатів діяльності працівників, а не з урахуванням вимог бізнес-процесів
Цільовий метод оцінки	Можливості оцінки якості рішень та відстеження ступеня їх реалізації	Не дозволяє об'єктивно оцінювати причини розбіжності між запланованими та досягнутими результатами	Підходить лише для виконавців, не працює у рамках бізнес-процесів
Метод оцінки характеристик	Оцінюється соціально-психологічна характеристика співробітника	Неможливо визначити результати діяльності працівників	Оцінка може бути суб'єктивною та неточною, враховуючи роль у бізнес-процесі
Метод аналізу результатів діяльності колективу	Дозволяє визначити зусилля працівника під час виконання конкретного завдання	Не дозволяє оцінити особистий внесок кожного працівника у досягнення отриманих результатів	Не дозволяє оцінити внесок у рамках бізнес-процесів
Метод групової дискусії	На його підставі визначається рівень логічного мислення працівників	Не дозволяє оцінити персонал підприємства	Не визначає відповідний рівень мислення для зайнятості у певному бізнес-процесі

Найменування методу	Переваги	Недоліки	Коментар*
Комбіновані методи оцінки персоналу			
Метод тестування	Оцінює компетентність робітників у процесі моделювання виробничої ситуації, зазначеної у змісті тестів	Автори тестів не можуть максимально наблизити їхні умови до реальної дійсності	Має сенс, якщо моделюються з урахуванням ситуацій, що мали місце, а не лише придуманих
Метод заданого групування працівників	Використовується для кадрової ротації працівників залежно від вимог, які висуваються ним під час виконання певного виду роботи	Не дозволяє планувати взаємозамінність працівників інших (суміжних) підрозділах підприємства	Не враховує можливість перенавчання
Метод рангового порядку	Якість роботи працівників оцінюється на основі знань, досвіду, рівня кваліфікації	Не оцінюється ступінь використання професійними якостями у процесі виконання завдання	Бажано розглядати через призму бізнес-процесів
Кількісні методи оцінки персоналу			
Метод бальної оцінки	Дозволяє визначати особисті та професійні якості співробітників	Не може застосовуватись для оцінки ефективності результатів рішень	Бажано розглядати через призму бізнес-процесів
Метод визначення рівня кваліфікації	Оцінює рівень професійної підготовки	Не оцінюється інтенсивність використання кадрового потенціалу	Бажано розглядати через призму бізнес-процесів
Метод номінальної оцінки	Можливо визначати ступінь результативності роботи працівників.	Не відображається динаміка ефективності прийнятих рішень.	Бажано розглядати через призму бізнес-процесів

** Джерело: складено і доповнено (*) автором на основі [1]*

У результаті аналізу методів оцінки персоналу можна зробити висновок, що кожен з методів має свої переваги та недоліки, що визначають їх доцільність для конкретних умов. Якісні методи, такі як матричний, метод зразка, або метод групової дискусії, дають змогу оцінити персональні характеристики працівників, але не враховують результативність роботи чи взаємодію в рамках бізнес-процесів. При цьому, комбіновані методи (наприклад, метод тестування) дозволяють більш точно оцінити компетентність працівників у реальних ситуаціях, проте мають обмеження у відображенні реальних умов роботи. Кількісні методи, такі як метод бальної оцінки або метод визначення рівня кваліфікації, дають змогу точніше оцінити професійні якості, але також потребують адаптації до вимог бізнес-процесів. Усі методи повинні бути адаптовані до конкретних бізнес-процесів для досягнення найбільш ефективних результатів оцінки кадрового потенціалу.

Погоджуємося, що систематична та своєчасна оцінка кадрового потенціалу є важливою перевагою в процесі роботи будь-якого підприємства, однак формальний підхід до її оцінки не дасть необхідних результатів. Тому, з урахуванням вищезазначеного, вважається доцільним доповнити переваги та недоліки зазначених методів, а також розглядати методи оцінки кадрового потенціалу через призму бізнес-процесів, що дозволить здійснювати більш точну та ефективну оцінку, оскільки враховуватиметься не лише загальна характеристика працівників, але й їхній конкретний внесок у виконання бізнес-цілей і процесів.

Перелік посилань

1. Фріман ЄМ., Фріман І.М. Методи оцінки кадрового потенціалу підприємства як фактору його успішної діяльності. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2018. Вип. 2 (13). 2018. С. 161-165.

Коваль К.П., д. філософії
Національний університет «Чернігівська політехніка», kristy80kv@stu.cn.ua
Тєлєгін О.О., аспірант 2 року навчання
Національний університет «Чернігівська політехніка», alex.trucksv@gmail.com

ФАКТОРИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ СПЕЦИФІКУ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ У СФЕРІ ПОСЛУГ

В умовах сьогодення саме послуги, що є найдинамічнішим компонентом торгівлі, можна вважати основою світової економіки. Протягом останніх десятиліть більшість країн, що розвиваються зосереджують власну увагу саме на розвитку сфери послуг, бо торгівля послугами може сприяти швидшому зростанню економіки, підвищувати конкурентоспроможність вітчизняних підприємств, сприяти інклюзивності, створювати передумови для поліпшення добробуту населення та сприяти ефективнішому розподілу ресурсів.

Аналіз функцій сфери послуг дає можливість розподілити їх на дві групи – економічні, такі як обслуговування процесу виробництва, відтворення робочої сили, створення додаткових матеріальних благ; соціальні, до яких належать задоволення потреб населення у різних видах обслуговування, реалізація вільного часу, забезпечення зниження витрат і поліпшення умов праці в домашніх господарствах, забезпечення безпеки й нормального функціонування держави, охорони громадського порядку. [1]

Розглядаючи послуги як специфічний товар, можна виділити наступні характерні їх ознаки (рис. 1):



Рис. 1. Ключові характеристики послуг як специфічного товару [1, 2]

Нематеріальний характер послуги пояснюється тим, що до моменту надання послуги не можуть бути продемонстровані, їх неможна побачити, чи то спробувати.

Невіддаленість виробництва і споживання послуг пояснюється тим, що послуги, переважно, виробляються і споживаються у той самий час, а процес надання послуги не розпочинається без надходження замовлення.

Участь клієнта у виробництві послуги передбачає здебільшого особисту участь споживача у процесі виробництва, значну увагу, часті контакти, отримання інформації.

Нездатність послуги до зберігання пов'язана з неможливістю з одного боку, завчасного (до появи замовлення) вироблення послуги, а з іншого – неможливістю споживати послугу в міру необхідності чи то бажання.

Коливання попиту може залежати як від пори року, так і від дня тижня; від модних трендів; від рівня життя населення і т.і.

Мінливість послуги може бути пояснена тим, що якість надаваної послуги залежить від низки як об'єктивних, так суб'єктивних чинників, як от від надавача послуги (наявне обладнання, кваліфікація персоналу і т.і.), від часу та місця надання послуги, від існуючих на сервісному підприємстві стандартів системи обслуговування, від споживача послуги (ступінь індивідуалізації послуг відповідно до потреб клієнтів) тощо.

Фактори, що визначають специфіку діяльності підприємств сфери послуг можуть бути розподілені на три групи: ресурсні, інноваційні та соціальні. [1, 3]

Ресурсні фактори передбачають наступне: дана категорія підприємств є менш залежною від сировини та основних матеріалів, порівняно із підприємствами сфери матеріального виробництва; специфічною особливістю сфери послуг є відмінний ступінь сприйняття досягнень науково-технічного прогресу, що безпосередньо впливає на рівень продуктивності праці; процес надання послуги зазвичай передбачає особистий безпосередній контакт між виробником послуги та споживачем, що актуалізує значну увагу саме до кадрового забезпечення підприємств сфери послуг, а особливим ресурсним потенціалом зазначених підприємств виступають самі споживачі послуг; особливістю функціонування підприємств сфери послуг є доволі висока швидкість обороту підприємницького капіталу, що зумовлено коротким виробничим циклом, динамічним характером попиту, гнучкістю самого ринку послуг.

Інноваційні фактори, що передбачають постійне вдосконалення управлінської та організаційної логіки підприємництва (маркетингова політика підприємств, відмова від технології надання одиничної послуги на користь пропозиції так званого «пакету» послуг і т.і.) пов'язані із підвищеним ризиком у сфері надання послуг та специфічною природою послуги.

Соціальні фактори перш за все пов'язані із переважно малим розміром підприємств сфери послуг, гнучким режимом роботи, можливістю часткової зайнятості та працевлаштування вразливих верств населення, високим рівнем мобільності персоналу, поглибленням диверсифікації у сфері послуг. Все це, у свою чергу, сприяє підвищенню стійкості у відповідь на економічні виклики та зберігає занятість.

Будь-яке підприємство сфери послуг може бути представлено у вигляді складного комплексу матеріально-технічних, трудових, інформаційних, фінансових та інших ресурсів, призначених для задоволення широкого кола потреб. Саме цей факт актуалізує необхідність пошуку шляхів раціонального поєднання та використання усіх ресурсів задля забезпечення досягнення намічених підприємством цілей.

Перелік посилань

1. Менеджмент у сфері послуг: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл./ О. Б. Моргулець - К. : Центр учб. л-ри, 2012. - Бібліогр.: с. 383. - 383 с.

2. Організація торгівлі: підручник / В. В. Апопій, І. П. Міщук, В. М. Ребицький [та ін.] ; за ред. Апопія В. В. – К. : ЦУЛ, 2020. – 632 с..

3. Апопій В.В., Олексін І.І., Шутовська Н.О., Футало Т.В. Організація і технологія надання послуг: Навч. Пос. К.: ВЦ «Академія», 2006. 312 с.

Підсекція 2: Макроекономіка та економічна політика. Міжнародна економіка та аналітика

Мекшун П.В., докторант кафедри економіки, обліку і аудиту
Національний університет «Чернігівська політехніка», pavel.mekshun@gmail.com

ВПЛИВ СФЕРИ БЕЗПРОВОДОВОГО ЕЛЕКТРОЗВ'ЯЗКУ НА ЕКОНОМІЧНИЙ І СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК В УКРАЇНІ

В усьому світі роль безпроводового електрозв'язку (мобільного зв'язку та інтернету) [1] постійно зростає. Завдяки поширенню цифрових технологій збільшуються можливості для розвитку комерції, торгівлі і надання послуг. Це сприяє розвитку потенціалу людини і її цифрових навичок. В Україні щороку покращується доступ до фінансових послуг, електронних державних послуг (через «Дію»), послуг освіти та охорони здоров'я (Health-24).

Завдяки сприятливому регуляторному середовищу сфера безпроводового електрозв'язку не тільки розширює можливості для бізнесу, споживачів і держави, але й інвестує у розвиток мобільної індустрії (4G, 5G технологій). При цьому варто пам'ятати, що розгортання мережі 4G в США призвело до зростання ВВП на 73151 млрд дол. і створило біля 771 тис. нових робочих місць [2].

Україна успішно у тестовому режимі запустила зв'язок 5G наприкінці травня 2024 року, але повноцінне його застосування планується вже після закінчення повномасштабної війни. Зараз в нашій країні переважає зв'язок формату 4G, який у два рази повільніший за 5G. Під час повномасштабної війни запуск зв'язку формату 5G потребує дозволу Генерального штабу. Міністерство цифрової трансформації в нинішніх умовах працює над законодавчими змінами для впровадження 5G, розробляє стратегію розвитку сфери електронних комунікацій до 2030 року, працює спільно з мобільними операторами і Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах електронних комунікацій, радіочастотного спектра та надання послуг поштового зв'язку (НКЕК) над покращенням якості послуг фіксованого і мобільного зв'язку [3].

Міністерство цифрової трансформації прагне розвивати цифрову економіку в Україні та вирішувати проблеми технологічного відставання від розвинених держав. Сфера безпроводового електрозв'язку може стати основною рушійною силою цього процесу завдяки впровадженню програмного забезпечення для мобільної ідентифікації (електронний цифровий підпис, інтернет-банкінг та ін.)

В умовах воєнного стану і руйнування інфраструктури оператори мобільного зв'язку роблять вагомий внесок у розвиток економічного і соціального прогресу в Україні. Так у 2023 році загальний обсяг доходів сфери безпроводового електрозв'язку був на рівні 61,7 млрд грн, що становило 63,4 % від загального обсягу доходів сфери електронних комунікацій. Порівняно з 2022 роком доходи від надання послуг мобільного зв'язку у 2023 році зросли на 9,8 %. Зокрема, доходи від надання послуг міжнародного роумінгу у 2023 році склали 3,96 млрд грн. Це в 1,3 рази більше від 2022 року та в 3,3 рази більше від 2021 року, що викликано вимушеною зовнішньою міграцією українців [4].

Однак переваги для економіки виходять за рамки зростання доходів від діяльності: мобільні оператори підтримують набагато ширшу «екосистему» мобільних технологій, включаючи мобільні додатки та розробників мобільного контенту, постачальників послуг мобільної дистрибуції, компанії з роздрібної торгівлі та виробників мобільних пристроїв. Ці ж компанії стимулюють подальшу економічну активність в Україні за рахунок придбання продуктів і послуг

у фірм свого ланцюга постачань (непрямі ефекти) і генерування надходжень від працівників, що веде до підвищення споживчих витрат (індуковані ефекти) [2].

Також сфера безпроводового електрозв'язку впливає на зростання суспільної продуктивності праці: підвищення рівня проникнення мобільного зв'язку на 10% підвищує продуктивність в середньому на 1,0-1,3% [5]. Галузь мобільного зв'язку робить суттєвий внесок у державну фінансову систему України, який відображається в податкових надходженнях та сплаті державних зборів.

Сфера безпроводового електрозв'язку забезпечує наступний внесок у соціальний розвиток:

- сприяє мобільній ідентифікації;
- розширює доступ до фінансових послуг;
- в сфері охорони здоров'я забезпечує електронний запис до лікарів;
- сприяє розвитку сфери державних послуг – дає можливість оновити дані, мати електронні документи, отримати номер в черзі на прийом до спеціаліста тощо.

Мобільний зв'язок робить можливим цифрову ідентифікацію. Послуги цифрової ідентифікації забезпечують цілий ряд переваг. До них можна віднести можливість надання соціальних послуг та соціального захисту, покращення доступу до фінансових послуг, підвищення захисту законних прав (включаючи доступ до права власності на землю) та забезпечення захисту від експлуатації. Галузь мобільного зв'язку забезпечує зв'язок та доступ до інформації, а також розробляє додатки, що підвищують доступність державних послуг. Це сприяє розбудові миролюбного і всеохопного суспільства, забезпечення всім доступу до правосуддя і створення ефективних, підзвітних та інклюзивних інституцій на всіх рівнях.

Таким чином, сфера безпроводового електрозв'язку робить значний внесок у соціальний та економічний розвиток країни, сплачуючи податки, створюючи нові робочі місця, розвиваючи і впроваджуючи новітні технології.

Перелік посилань:

1. Мекшун П.В., Мекшун Л.М. Механізм державного регулювання сфери безпроводового електрозв'язку в Україні. *Проблеми і перспективи економіки і управління.* 2024. №3.

2. Оподаткування мобільного зв'язку в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/public-policy/wp-content/uploads/2020/11/GSMA-Mobile-taxation-in-Ukraine_UK_2020.pdf

3. Шевченко Л. 5G в Україні: де і коли запрацює зв'язок нового покоління і чому на це впливає воєнний стан [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://24tv.ua/5g-ukrayini-2024-koli-zapratsyuye-yakih-mistah-vplivaye-zdorovya_n2563685

4. Офіційний сайт НКЕК. Зв'язок та інформатизація в цифрах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://nkrzi.gov.ua/images/upload/855/3953/___pivrihhya_stan_rynkiv_2024_.pdf

5. MCE, 2012, The Impact of Broadband on the Economy: Research to Date and Policy Issues, https://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BB-Reports_ Impact-of-Broadband-on-the-Economy.pdf.

Саввіді І.С., студент 2 курсу, група МУП-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», mdsavvidi@gmail.com
Науковий керівник: Мекшун Л.М., канд. екон. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», Ludmila.mek1966@gmail.com

ВПЛИВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ ПЕРСОНАЛУ НА ЗРОСТАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЙОГО ДІЯЛЬНОСТІ

Одним із важливих аспектів професійного навчання є його здатність підвищувати продуктивність праці працівників. Завдяки регулярному підвищенню кваліфікації, співробітники краще розуміють, як ефективніше виконувати свої обов'язки, оптимізувати процеси роботи та уникати помилок [1]. Це дозволяє підприємству скорочувати витрати на усунення браку або виправлення помилок, зменшувати час на виконання задач і підвищувати ефективність використання ресурсів. Як наслідок, підприємство може забезпечити стабільне зростання прибутку і досягати кращих результатів на ринку.

Дослідження, проведені у медичному центрі Тесла, показують, що підприємства, які інвестують у професійне навчання більше 10% свого бюджету, мають на 20% вищу продуктивність порівняно з тими, які витрачають менше 5%. У таблиці 1 наведені дані про взаємозв'язок між рівнем інвестицій у навчання та зростанням продуктивності й прибутковості.

Таблиця 1 - Порівняння показників продуктивності залежно від рівня інвестицій у навчання

Рівень інвестицій у навчання (% від бюджету)	**Середнє зростання продуктивності (%)**	**Середнє зростання прибутковості (%)**
Менше 5%	10%	8%
5-10%	15%	12%
Більше 10%	20%	18%

Джерело: Складено автором на основі [2]

Окрім зростання продуктивності, професійне навчання позитивно впливає на якість обслуговування клієнтів. Добре підготовлений персонал здатний не лише забезпечити високу якість послуг, але й створити позитивний досвід для клієнтів. У сферах, де обслуговування клієнтів є основною складовою бізнесу (медицина, готельний бізнес, сфера послуг), підготовка працівників дозволяє підприємству зберігати конкурентну перевагу завдяки високим стандартам обслуговування. Працівники, які регулярно проходять навчання, мають кращі комунікаційні навички, здатні ефективно взаємодіяти з клієнтами та вирішувати конфлікти. У свою чергу, це сприяє формуванню довіри до підприємства, підвищенню рівня задоволеності клієнтів та їхньої лояльності. Підвищення якості обслуговування і задоволеність клієнтів можна побачити у результатах таблиці 2, де проаналізовано взаємозв’язок між рівнем навчання персоналу та задоволеністю клієнтів.

Таблиця 2 - Вплив професійного навчання на задоволеність клієнтів

Рівень навчання персоналу	**Середній рівень задоволеності клієнтів (%)**	**Частота повторних звернень (%)**
Низький	65%	40%
Середній	78%	55%
Високий	90%	70%

Джерело: Складено автором на основі [1]

Крім підвищення продуктивності та якості обслуговування, професійне навчання сприяє зменшенню витрат на рекрутинг та адаптацію нових працівників. Замість постійного найму нових фахівців, підприємство може розвивати навички вже існуючих співробітників, що дозволяє зберегти інституційну пам'ять та знизити рівень плинності кадрів. Це також допомагає підприємству уникати додаткових витрат на навчання нових співробітників, що сприяє фінансовій стабільності.

Крім цього, професійне навчання має значний вплив на мотивацію працівників. Коли підприємство вкладає кошти в розвиток своїх співробітників, вони відчувають себе цінними, що сприяє формуванню лояльності та підвищує їхню зацікавленість у досягненні спільних цілей. Залучені працівники більш мотивовані до якісного виконання своїх обов'язків та готові ініціювати нові ідеї, спрямовані на покращення роботи підприємства. Це є особливо важливим для організацій, що прагнуть до інноваційного розвитку і мають на меті залишатися конкурентоспроможними.

Професійне навчання сприяє створенню сприятливого середовища для інновацій. Навчання новітнім підходам, технологіям і методам роботи дозволяє підприємству швидко впроваджувати інновації та ефективно адаптуватися до змін на ринку. Підприємства, які постійно інвестують у навчання, більш готові до змін, а їхні працівники здатні генерувати ідеї та пропонувати ефективні рішення для вдосконалення робочих процесів. З огляду на це, професійне навчання є багатофункціональним інструментом, що сприяє зростанню конкурентоспроможності підприємства. Воно забезпечує зростання продуктивності, поліпшення якості послуг, зниження витрат на адаптацію кадрів та формує лояльність працівників.

Таким чином, інвестиції в професійне навчання є не тільки турботою про поточні результати діяльності, а й внеском у майбутній розвиток і стабільність підприємства.

Перелік посилань:

1. Третяк О. Сучасні персонал-технології у системі впровадження HR-технологій на підприємстві. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. № 24 (4). С. 389-396.

2. Бей Г. В. Управління розвитком персоналу як метод забезпечення високого рівня залученості працівників. Електронне наукове фахове видання з економічних наук «Modern Economics». 2018. № 8. С. 6-14.

Узька А.А., студентка 4 курсу, група УП-211
Національний університет «Чернігівська політехніка», annuzka2507@gmail.com
Науковий керівник: Мекшун Л.М., канд. екон. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», Ludmila.mek1966@gmail.com

РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ МОТИВАЦІЇ ПРАЦІ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

Мотивація являє собою комплекс внутрішніх і зовнішніх факторів, які стимулюють людину до дій, формують її поведінку та види діяльності, а також надають цим діям спрямованість, що орієнтується на досягнення як особистих, так і цілей підприємства [1]. Головна мета мотивації працівників полягає в активізації їхньої діяльності для підвищення продуктивності. Основні завдання, що ставить перед собою мотивація, є наступні:

- сприяти професійному зростанню та підвищенню кваліфікації працівників;
- зменшити витрати на працівників;
- гарантувати відданість працівників та стабільність команди;
- спрямувати працівників на вирішення стратегічних завдань підприємства;
- стимулювати продуктивну діяльність кожного працівника;
- залучити до підприємства висококваліфікованих фахівців [2; С. 77].

Виділяють три ключові напрямки мотивації праці персоналу:

1. Матеріально-організаційний - полягає в забезпеченні ефективної трудової діяльності шляхом створення матеріальних цінностей і послуг, які необхідні для задоволення людських потреб, а також для виживання та існування людини і суспільства. Це досягається через раціональну та ефективну організацію виробництва, праці та заробітної плати на підприємстві.

2. Соціально-економічний – реалізується через формування у працівника відповідних потреб, інтересів та ціннісних орієнтацій. Це сприяє усвідомленню його ролі в суспільному виробництві та розвитку трудових навичок.

3. Морально-психологічний – виявляється у підтримці формування гідної, свідомої та морально стійкої особистості, сприяє розвитку самоповаги, високих морально-етичних цінностей та позитивного сприйняття світу [3].

Матеріальна мотивація включає в себе різноманітні фінансові стимули, такі як заробітна плата, бонуси, премії, надбавки, матеріальна допомога та соціальний пакет. Чим більше різноманіття матеріальних благ, тим більше працівник відчуває себе захищеним і цінним для компанії, що, в свою чергу, сприяє підвищенню його продуктивності [4].

Проте, одна лише матеріальна мотивація не є достатньо надійною, і в деяких випадках заробітна плата не здатна утримати працівника. У таких ситуаціях на допомогу приходять інші методи та стимули, наприклад, нематеріальні фактори, які відіграють важливу роль у мотивації працівників підприємства:

- можливість просування по кар’єрній сходинці (здобуття нового соціального статусу, шанс на професійний розвиток);
- визнання від колег та похвала керівника;
- дружня атмосфера в команді;
- організація культурних і масових заходів;
- офіційне оформлення на роботу, соціальні пільги;
- можливість отримання освіти за рахунок компанії;
- імідж підприємства;
- можливість поїздок за кордон у службових справах;
- комфортний графік роботи;
- зручна локація;
- присутність кімнати для відпочинку в офісі;
- абонементи на плавання, в тренажерний зал та інші послуги [3].

Деякі підприємства створюють в офісі зону для дітей, надають працівникам можливість брати вихідні на день народження, працювати за скороченим графіком у релігійні свята та приходити на роботу з домашніми тваринами [4].

Самомотивація – це форма задоволення власних потреб і досягнення цінностей, яка приймається соціальним суб'єктом самостійно. Вона має на меті розвиток впевненості в можливості та необхідності задоволення потреб особистості, а також передбачає раціональне осмислення і оцінку людиною власної особистості, своїх життєвих цілей і цінностей, а також можливостей їх досягнення [5].

Самомотивація формується, коли чотири ключові елементи взаємодіють одночасно:

1. Особисте прагнення досягти своїх цілей.

Існує два види мислення: фіксоване та мислення зростання. Люди з фіксованим мисленням вважають, що не можуть змінитися або покращити свої здібності, їх нинішні навички є єдиними, які вони коли-небудь матимуть.

На відмінну від цього, мислення зростання заохочує приймати виклики. Воно відкриває можливості для набуття нових навичок, розвитку та вдосконалення. Мислення зростання є важливим аспектом мотивації.

2. Баланс оптимізму і стійкості.

Стійкість полягає в здатності шукати способи перетворення негативних ситуацій на позитивні, для подолання труднощів важливо мислити раціонально та логічно. Оптимізм відіграє в цьому важливу роль, адже він сприяє формуванню позитивного ставлення та підтримує віру в себе.

3. Рівень відданості своїм цілям.

Цілі мають бути пов'язані з основними цінностями та тим, чого прагнуть досягти. Проте, іноді, буває складно чітко визначити ці аспекти. Якщо відданість цілям є низькою і не відчувається справжнього бажання їх досягти, можливо, варто переглянути свої цілі або навіть змінити їх.

4. Ініціатива та наполегливість.

Щоб підтримувати мотивацію, необхідно проявляти ініціативу, прикладати зусилля та зберігати концентрацію. Важкі виклики чи цілі заслуговують на увагу, тому що за кожною ініціативою та старанною працею відкриваються нові можливості [6].

Мотивація є надзвичайно важливим елементом у системі управління персоналом підприємства, оскільки саме вона сприяє ефективнішому використанню потенціалу працівників, підвищенню їх продуктивності та досягненню цілей підприємства. Добре налагоджена мотиваційна система не лише залучає кваліфікованих спеціалістів, але й допомагає їх утримувати, що веде до підвищення їхньої відданості роботі та залученості в процеси виробництва.

Рівень підприємства працівників прямо впливає на якість виконуваних завдань, задоволеність роботою та їхню ініціативність, що в свою чергу впливає на конкурентоспроможність бізнесу. Таким чином, витрати на мотивацію персоналу – це не просто додаткові кошти, а інвестиції в стабільний розвиток і довготривалий успіх підприємства.

Перелік посилань:

1. Желудько Т.В. Сутність і роль мотивації праці в забезпеченні ефективного управління персоналом підприємства. URL: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/12/88.pdf

2. Ігнатюк В., Туніна А. Мотивація персоналу як фактор підвищення ефективності системи управління підприємством. 2022. URL: file:///C:/Users/Admin/Downloads/j.isjmef.20230201.08.pdf

3. Савлук А.Г. Роль процесу мотивації персоналу в ефективній фінансово-економічній діяльності підприємства. URL: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/06/137-1.pdf

4. Мотивація персоналу: 5 кроків, що допоможуть впровадити ефективну систему мотивації співробітників та мотивувати команду. URL: https://krupkin.pro/uk/krupkinblog/komandoutvorennya-viddilu-prodazhiv/motivatsiya-personalu-5-krokiv-shho-dopomozhut-vprovaditi-efektivnu-sistemu-motivatsiyi-spivrobitnikiv-ta-motivuvati-komandu/

5. Болотіна І.М. Методи самомотивації та їх значення для підвищення ефективності діяльності менеджера. Економіка та суспільство. 2022. Випуск 43. С. 5. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1724/1661

6. Самомотивація: як з нею працювати? URL: https://stud-point.com/blog/self-development-and-motivation/samomotyvatsiia-iak-z-neiu-pratsiuvaty/

Глоба А.О., здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
Національний університет «Чернігівська політехніка», globaalina2016@gmail.com
Науковий керівник: Клименко Т.В., канд. екон. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», klemenko79@stu.cn.ua

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОПОДАТКУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОГО БІЗНЕСУ

Малі підприємства займають важливе місце в економіці країни, відіграючи ключову роль у її розвитку. Одним із головних завдань сучасності є державна підтримка таких підприємств у питаннях організації бухгалтерського обліку, оподаткування та фінансової звітності, адже рівень простоти організації бізнесу безпосередньо впливає на кількість малих підприємств у країні. Завдяки здатності до швидкої адаптації та модернізації малі підприємства сприяють розвитку вузькоспеціалізованих галузей економіки [1].

Мале підприємництво – це особливий вид бізнесу, який потребує спеціального підходу до ведення бухгалтерського обліку, оподаткування та звітності. Вибір оптимальної форми бухгалтерського та податкового обліку, а також процес формування та подання звітності мають велике значення для успішної діяльності та розвитку ефективного підприємства [1].

Система оподаткування підприємств малого бізнесу є важливим елементом економічної політики держави, що забезпечує надходження до бюджету, сприяє створенню робочих місць і стимулює розвиток підприємницької діяльності. Мале підприємництво відіграє ключову роль у формуванні економічної стабільності, оскільки саме цей сектор є найбільш динамічним і чутливим до змін у бізнес-середовищі.

Однак існуюча система оподаткування малого бізнесу стикається з низкою проблем, серед яких надмірне фіскальне навантаження, складність податкового адміністрування, недостатня прозорість і гнучкість законодавства. Це стримує розвиток малих підприємств, обмежує їхню конкурентоспроможність та інноваційну активність.

Тому вдосконалення системи оподаткування малого бізнесу є пріоритетним завданням, яке вимагає комплексного підходу, що включає спрощення податкових процедур, зменшення податкового тиску та створення стимулів для розвитку бізнесу.

Одним із основних напрямів у цьому контексті є спрощення податкових процедур, що дозволить підприємствам зменшити витрати часу та ресурсів на виконання податкових зобов'язань. Запровадження електронних систем для подачі звітності, автоматизованих сервісів для сплати податків, а також впровадження мобільних застосунків для доступу до податкових послуг суттєво полегшить взаємодію бізнесу з податковими органами.

Більшість розвинених країн активно заохочують та підтримують діяльність малого бізнесу. З метою сприяння розвитку малих і середніх форм підприємництва в Україні в 2012 році був прийнятий Закон України «Про розвиток та державну підтримку малого і середнього підприємництва в Україні». На сьогодні це основний документ, що регулює відносини у сфері розвитку малого та середнього підприємництва, визначає поняття суб'єктів малого та середнього підприємництва, інфраструктури їх підтримки, а також види та форми такої підтримки [2].

Відповідно до нього до суб'єктів малого підприємництва відносяться фізичні особи (зареєстровані як фізичні особи – підприємці) та юридичні особи з середньою кількістю працівників за звітний період – не більше 50 осіб та річним доходом від будь-якої діяльності, що не перевищує суму, еквівалентну 10 мільйонам євро, визначену за середньорічним курсом Національного банку України [3].

Порядок оподаткування доходів фізичної особи – підприємця на загальній системі оподаткування встановлений ст. 177 Податкового кодексу України [4]. Податок на доходи фізичний осіб сплачується за ставкою 18%. Також підприємці, які працюють на загальній системі оподаткування, сплачують єдиний соціальний внесок (22%) і військовий збір у розмірі

1,5% від чистого доходу. Якщо суб'єкт малого підприємництва за звітний період не отримав прибутку, то податки він не сплачує [5]. Окрім цього, ФОП може сплачувати ПДВ (якщо добровільно зареєструвався платником ПДВ), плату за землю, податок на нерухомість, екологічний податок, мито тощо.

Таблиця 1 – Характеристика систем оподаткування СМП*

Критерій	*Система оподаткування*				
	Загальна	*Спрощена*			
		Платник 1 групи	*Платник 2 групи*	*Платник 3 групи*	*Платник 4 групи*
Ставки податку	ПДФО – 18% ЄСВ – 22% військовий збір 1,5%	Єдиний податок: не більше 10% прожитко-вого мінімуму; ЄСВ – 22% від МЗП	Єдиний податок: не більше 20% мінімальної заробітної плати ЄСВ – 22% від МЗП	Єдиний податок від доходу: 3% і ПДВ; 5% без ПДВ ЄСВ – 22% від МЗП	Єдиний податок: ставка залежить від виду земельної ділянки ЄСВ – 22% від МЗП
Реєстрація платником ПДВ	При обсязі оподатковуваних операцій 1 млн грн є платником ПДВ	Не є платникам и ПДВ	Не є платниками ПДВ	Є платниками ПДВ тільки за ставкою 3%	Не є платниками ПДВ
Звітний період	Календарний рік чи квартал	Календарний рік		Календарний квартал	
Порядок подання звітності	Декларація про доходи подається раз на рік не пізніше ніж 9 лютого наступного року	Податкова декларація подається раз на рік протягом 60 календарних днів після закінчення звітного року		Податкова декларація подається щокварталу протягом 40 календарних днів після закінчення звітного кварталу	Податкова звітність подається не пізніше 20 лютого наступного року

* *Джерело: доповнено автором на основі [5]*

Розвиток малого підприємництва в Україні є одним із важливих напрямів вирішення економічних і соціальних проблем. Мале підприємництво як особливий сектор ринкової економіки знаходиться на стадії формування, і його потенціал використовується далеко не повністю. Малий бізнес робить суттєвий внесок у формування конкурентного середовища, швидко адаптуючись до змін зовнішніх умов і маючи додаткову можливість видозмінювати кінцеву продукцію відповідно до попиту [2].

Як відомо, малий бізнес займає особливе місце в економіці, оскільки: вирішує проблему зайнятості; дозволяє швидко переналагоджувати виробництво, оперативно реагуючи на потреби ринку; сприяє розвитку конкуренції; на малих підприємствах інноваційного характеру створюється унікальна наукомістка продукція [2].

У таблиці 2 узагальнені основні напрями вдосконалення системи оподаткування малого бізнесу, реалізація яких дозволить спростити податкові процедури, зменшити фіскальне навантаження, вдосконалити механізми адміністрування податків і створити сприятливі умови для інвестицій та інновацій, що покращить бізнес-клімат, сприятиме підвищенню конкурентоспроможності малих підприємств і стимулюватиме їх економічний розвиток.

Таблиця 2 – Напрями вдосконалення системи оподаткування підприємств малого бізнесу*

Напрям	*Характеристика*
Податкові канікули	Надання тимчасових податкових пільг для новостворених підприємств або галузей із високим потенціалом росту: - можливість перенесення термінів сплати без штрафів або пені; - надання пільг для підприємств, що займаються інноваційною діяльністю, експортом або працюють у депресивних регіонах; - встановлення пільгових ставок податків і зборів на певний період
Стимулювання інновацій через податкові пільги	- звільнення або зменшення ставки ПДВ на імпортоване обладнання, необхідне для наукових досліджень чи інноваційного виробництва; - часткове повернення витрат на сертифікацію продукції, участь у міжнародних виставках і патентування
Цільові програми підтримки	- виділення коштів через спеціальні фонди підтримки бізнесу; - грантові програми або кредити для підтримки підприємництва
Автоматизація процесів	- використання мобільних застосунків для зручного доступу до податкових сервісів
Зменшення корупційних ризиків	- оцифрування процесів для мінімізації прямого контакту підприємців із податковими органами
Підвищення фінансової грамотності підприємців	- проведення безкоштовних тренінгів та консультацій щодо податкових питань; - забезпечення доступу до актуальної інформації про зміни в податковому законодавстві

* Джерело: узагальнено автором

Отже, вдосконалення системи оподаткування малого бізнесу є важливим кроком на шляху до створення сприятливого бізнес-клімату та забезпечення сталого економічного зростання. Комплексний підхід, що включає спрощення податкових процедур, зменшення податкового навантаження та запровадження стимулів для розвитку підприємств, сприятиме підтримці малого бізнесу, підвищенню його конкурентоспроможність та інвестиційної привабливості.

Запровадження податкових канікул для новостворених підприємств, пільг для інноваційних компаній, а також спрощення процесів звітності та сплати податків є необхідними заходами для створення умов, які сприятимуть розвитку підприємництва в Україні. Стимулювання інновацій, автоматизація податкових процесів, підвищення фінансової грамотності підприємців і зменшення корупційних ризиків дозволять створити прозору й ефективну податкову систему, яка підтримуватиме сталий розвиток малого бізнесу.

Перелік посилань

1. Тросюк К.О., Ковтун Е.О. Сучасний стан та шляхи удосконалення обліку, оподаткування і звітності суб'єктів малого підприємництва. *Проблеми розвитку економіки підприємства: погляд молоді* : матеріали XVI Міжнар. наук. конф. здобувачів вищ. освіти, 10 берез. 2023 р. / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. Харків, 2023. 356 с. С. 219-221.

2. Балашова О. Проблеми оподаткування суб'єктів малого бізнесу в Україні та перспективні шляхи їх вирішення. *Розвиток обліку, аудиту та оподаткування в умовах інформаційної трансформації соціально-економічних систем:* матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції, 30 лист. 2023 р Кропивницький: ЦНТУ, 2023. 510 с. С. 57-59.

3. Про розвиток та державну підтримку малого і середнього підприємництва в Україні : Закон України від 22.03.2012 №4618-VI. URLhttp://surl.li/xsrarn (дата звернення: 15.11.2024).

4. Податковий кодекс України: Кодекс від 02.12.2010 №2755-VI. URL: http://surl.li/pjsvrf (дата звернення: 15.11.2024).

5. Коба О.В., Шинкар Ю.Л. Порівняльний аналіз загальної та спрощеної системи оподаткування: особливості застосування, проблеми та напрями їх вирішення. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2019. Вип. 25 (1). С. 116-120.

Нагорний П.В., здобувач ступеня доктора філософії
Національний університет «Чернігівська політехніка», inn5665@gmail.com
Науковий керівник: Гнедіна К. В., канд. екон. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», gkv2015oa@gmail.com

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ: ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ТА КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ

Останніми роками в умовах загострення глобальних екологічних проблем у більшості країн світу посилюються тенденції загальної екологізації виробництва, впровадження еколого-орієнтовних технологій у всі галузі національної економіки, реалізації політики охорони навколишнього середовища. Очікуваний результат такої комплексної багаторівневої трансформації суспільного життя прийнято характеризувати за допомогою терміну «зелена економіка». Фундаментальні основи та концептуальні засади впровадження даної парадигми неодноразово досліджувалися вітчизняними та закордонними фахівцями, проте нагальна потреба модернізації української економіки на екологічних засадах у контексті повоєнної відбудови та євроінтеграційних процесів вимагає комплексного переосмислення концепції зеленої економіки з урахуванням вітчизняних реалій.

За визначенням Програми ООН з довкілля (ЮНЕП), у якості зеленої економіки слід розглядати «економіку, що орієнтується на покращення добробуту людства та соціальну рівність, шляхом істотного скорочення ризиків від змін навколишнього середовища і нестачі природних екологічних ресурсів» [1]. В основі парадигми зеленої економіки лежить певна програма суспільно-політичних перетворень і трансформацій, які мають на меті суттєво знизити залежність споживчо-виробничих відносин людства від навколишнього природного середовища, забезпечити належний рівень добробуту за умови низьких екологічних ризиків у поточній і майбутній часовій перспективі. Поняття зеленої економіки суміжне з такими економічними концепціями як екологічна економіка, економіка добробуту, економіка сталого розвитку тощо, хоча і не може ототожнюватися із жодною з них [1].

Модель зеленої економіки не розглядає зниження екологічних ризиків та охорону довкілля як самоціль. Основною метою впровадження даної парадигми, як і класичної моделі економічного зростання, є задоволення потреб людини, підвищення добробуту. Проте в якості найбільш доцільного та ефективного шляху досягнення означеної мети концепція зеленої економіки визнає лише послідовне комплексне впровадження екологоорієнтовних технологій у всі сфери функціонування суспільства, оскільки лише такий підхід дозволяє уникнути можливого еколого-економічного дисбалансу у короткостроковій і довгостроковій перспективі [2].

Теоретичний фундамент моделі зеленої економіки сформований на аксіоматичному розумінні наступних положень:

– сфера впливу людства не може розширятися нескінченно в обмеженому просторі;

– необмежені потреби людини не можуть задовольнятися повною мірою внаслідок обмеженості природних ресурсів;

– функціонування людського суспільства тісно взаємопов'язано з різними природними системами Землі [2].

Ґрунтовне дослідження концепції зеленої економіки також передбачає окреслення основних її принципів. Різні фахівці у галузі зеленої економіки пропонують відмінні класифікаційні схеми фундаментальних принципів даної парадигми. Так, Є. Є. Тюрін виокремлює принципи орієнтації на забезпечення сталого розвитку (забезпечення економічного добробуту і зростання майбутніх поколінь), рівності та справедливості (надання економічним суб'єктам рівних можливостей доступу і користування природним потенціалом Землі), ощадливості (уникнення надмірного використання природних ресурсів), участі (залучення різних економічних суб'єктів для вирішення конкретних екологічних проблем), стійкості (стабільне економічне зростання за умови низьких екологічних ризиків), ефективності (максимізація економічних вигод за умови мінімізації шкоди довкіллю) [3]. Ю. Т. Боровик, Ю. В. Єлагін, О. Н. Полякова розглядають дещо іншу систему принципів зеленої економіки: справедливість (рівний доступ до природних ресурсів), повага (процвітання і добробут для різних суспільних, економічних і екологічних систем), обережність (облік і уникнення граничних навантажень на природу Землі), участь (залучення різних

економічних суб'єктів для вирішення конкретних екологічних проблем), управління (підзвітність одних економічних суб'єктів іншим), економічна, соціальна та екологічна стійкість (стабільний розвиток зазначених сфер існування людства), зв'язок між поколіннями (врахування інтересів майбутніх поколінь при планування поточної діяльності) [2]. В Україні впровадження зеленої економіки, на нашу думку, має ґрунтуватися також на таких принципах, як послідовність (підтримка запланованих трансформаційних процесів на всіх етапах їх реалізації), системність (комплексна екологізація різних сфер господарства, суспільного життя), прозорість (громадський контроль за ефективністю впроваджуваних урядом модернізаційних процесів вітчизняної економіки).

Реалізація концепції зеленої економіки вимагає також чіткого визначення всіх напрямків здійснення модернізаційних змін. Можна виокремити такі напрямки на основі цільового призначення та очікуваного ефекту застосування екологоорієнтовних технологій:

– альтернативна (відновлювальна) енергетика;
– раціональне управління відходами;
– системи управління водними ресурсами;
– «зелений» («чистий», стійкий) транспорт;
– органічне землеробство;
– енергоефективне управління житлово-комунальним господарством;
– збереження та раціональне управління екосистемами [2].

Водночас досить важливою, особливо для розробки державної політики підтримки впровадження зеленої економіки, є класифікація напрямків екологізації виробництва і споживання за принципом спрямованості відповідних державних реформ. Враховуючи перспективи євроінтеграції України, для вітчизняної економіки найбільш прийнятною є класифікація, визначена в рамках Європейської зеленої угоди:

– удосконалення українського екологічного законодавства відповідно до стандартів ЄС;
– мобілізація промисловості задля впровадження парадигми циркулярної економіки;
– дотримання принципів енергоефективності та ресурсоефективності у будівництві;
– активне фінансування проєктів зеленої економіки, залучення інвестицій;
– обмеження промислового забруднення, викидів відходів у довкілля;
– використання доступної, безпечної, чистої енергії;
– перехід до сталої та розумної мобільності;
– галузева підтримка окремих регіонів, громад у процесі модернізації регіональної економіки на екологічних засадах;
– підтримка інноваційних досліджень і проєктів у галузі зеленої економіки [4].

Варто зазначити, що ґрунтовне дослідження теоретичної основи, принципів і напрямків зеленої економіки є необхідною передумовою розробки конкретної програми пріоритетних дій щодо трансформації вітчизняного господарства на екологічних засадах. Схарактеризовані принципи і напрямки можуть бути одним із ключових компонентів національної Стратегії впровадження зеленої економіки. Водночас у перспективі даних досліджень пошук оптимальних шляхів реалізації визначених принципів і напрямків зеленої економіки в умовах відбудови та модернізації вітчизняної економіки.

Перелік посилань

1. Погріщук Б. В., Проць А. О. Концептуальні засади розвитку «зеленої економіки». *Інноваційні* дослідження та перспективи розвитку науки і техніки у XXI столітті : збірн. тез наук. доп. Міжнар. наук.-практ. конф. МЕГУ (Рівне, 19 жовтня). Рівне. 2023. С. 159-161.

2. Боровик Ю. Т., Єлагін Ю. В., Полякова О. М. «Зелена економіка»: сутність, принципи, перспективи для України. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2020. № 69. С. 75-83.

3. Тюрін Є. Є. Огляд сучасних принципів «зеленої» економіки. Сучасні тренди соціально-економічних перетворень та інтелектуалізації суспільства в умовах сталого розвитку : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. НУ «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, 10 листопада). Запоріжжя. 2023. С. 368-370.

4. Марченко О. Ю. Ключові напрями «зеленої» трансформації економіки регіонів в період повоєнної відбудови України. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2024. Т. 35 (74). № 1. С. 66-72.

Сагателян А.А., аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
kriminal409@ukr.net
Науковий керівник: Коломієць Н.В., д.ю.н., професор,
завідувачка кафедри кримінального права та правосуддя
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
kolomiyetsn@ukr.net

ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА ЩОДО ЗАХИСТУ ПРАВ ЗАСУДЖЕНИХ КРІЗЬ ПРИЗМУ МІЖНАРОДНОГО ПРАВА

Державна політика щодо захисту прав засуджених осіб до позбавлення волі в Україні, потребує чіткої правової регламентації. Інформація про порушення прав засуджених не є загальнодоступною в наслідок того, що випадки зазвичай вирішуються в рамках національних пенітенціарних структур.

Загальнотеоретичні проблеми захисту прав людини розглядалися в працях як вітчизняних і зарубіжних учених, зокрема: В.Б. Авер'янова, Ю.П. Битяка, Л.І. Глухарьова, П.М. Рабіновича, О.Ф. Скакун, Ю.М. Тодика та ін. Права і свободи засуджених, державна політика їх дотримання при виконанні покарання були предметом наукових досліджень Є.Ю. Бараша, О.М. Джужи, О.В. Лиходіда, А.Х. Степанюка, Г.М Семакова, Ю.А. Чеботарьової, І.С. Яковець. Аналізу міжнародних документів у даній сфері присвячені праці М.А. Антоновича, Л.А. Луць, В.Т. Маляренка, В.А. Човгана, М.М. Яцишина та ін.

Проте процес реформування національного законодавства у галузі прав людини, прав засуджених, його адаптація до сучасних загальноєвропейських стандартів вимагає як постійного перегляду, аналізу нормативних актів у даній сфері, так і державної політики забезпечення та захисту прав засуджених, що й зумовлює актуальність порушеної проблеми.

Базуючись на конституційних нормах, Кримінально-виконавчий кодекс України визначає основи правового статусу засуджених, закріплюючи їх основні права та обов'язки. І більшість із них співвідносна з положеннями щодо правового статусу засудженого у міжнародних актах, зокрема, в частині забезпечення ставлення до засудженого з повагою до його людської гідності; додержання особистих прав та свобод такої особи; забезпечення умов тримання засуджених прийнятим нормам [1]. Законодавчу основу забезпечення прав засуджених складають також інші закони України, серед яких варто відзначити: Кримінальний процесуальний кодекс України [2], Закон України «Про Державну кримінально-виконавчу службу України» [3], Закон України «Про соціальну адаптацію осіб, які відбувають чи відбули покарання у виді обмеження волі або позбавлення волі на певний строк» [4] тощо. Невід'ємною складовою системи правового забезпечення прав засуджених є міжнародно-правові документи у галузі прав людини (декларації, угоди, стандарти та ін.), що визначають правовий статус засуджених та реалізацію їх прав, свобод і законних інтересів. Україною ратифіковано близько 30 основних міжнародних документів у галузі прав людини [5], у першу чергу ООН, а також визнано низку резолюцій та рішень міжнародних організацій з питань регулювання та дотримання прав засуджених, у тому числі міжнародно-правові акти, які розроблялись і приймались Радою Європи.

Найважливішим міжнародним правовим актом вважаємо Загальну декларацію прав людини, що вперше на міжнародному рівні визначила перелік основних прав і свобод людини, а також Міжнародний пакт про громадянські та політичні права і Міжнародний пакт про економічні, соціальні й культурні права, прийняті з метою конкретизації та доповнення окремих положень. Серед міжнародних стандартів загального характеру варто згадати Міжнародну конвенцію про ліквідацію всіх форм расової дискримінації, Європейську Конвенцію про захист прав людини

і основоположних свобод [6, с. 148], Європейська Конвенція про запобігання катуванням чи нелюдському або такому, що принижує гідність, поводженню чи покаранню [7].

Цінність міжнародно-правових актів як невід'ємної частини національного законодавства України є основою для визначення державної політики щодо засуджених. Принципові положення цих документів щодо поводження із засудженими з боку держави, посадовців органів та установ виконання покарань стали основою для розробки та прийняття відповідних нормативних актів, зокрема, щодо питань, які стосуються закріплення правового статусу засуджених осіб, забезпечення їх прав і свобод, визначення основних принципів поводження з в'язнями, організації процесу виконання кримінальних покарань та діяльності органів та установ з виконання цих покарань, участі громадськості в цьому процесі тощо.

Таким чином, європейські стандарти з прав людини і громадянина є визначальними для формування держаної пенітенціарної політики. Захист прав засуджених випливає із загальних невід'ємних прав людини, які повинні бути захищені у будь-якому випадку. Це основний принцип міжнародного права в галузі прав людини. Зауважимо, що права засудженого до відбування кримінального покарання в місцях позбавлення волі, може бути суттєво обмежено, але основні права – право на життя, здоров'я, справедливість, правосуддя, гуманне ставлення, захист від жорстокості та катувань – він зберігає, а, у разі порушення такого права, може звертатися за захистом, у тому числі і до Європейського суду з прав людини.

Перелік посилань

1. Конституція України від 28.06.1996 III № 254к/96-ВР / Верховна Рада України. Офіційний веб-портал. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show .

2. Кримінально-виконавчий кодекс України від 11.07.2003 № 1129-IV./Верховна Рада України. Офіційний веб-портал. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/.

3. Кримінально-процесуальний кодекс України від 13.04.2012 № 4651-VI./Верховна Рада України. Офіційний веб-портал. URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/.

4. Про Державну кримінально-виконавчу службу України: Закон України від 23.06.2005 № 2713-IV / Верховна Рада України. Офіційний веб-портал. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/.

5. Про соціальну адаптацію осіб, які відбувають чи відбули покарання у виді обмеження волі або позбавлення волі на певний строк: Закон України від 17.03.2011 № 3160-VI / Верховна Рада України. Офіційний веб-портал. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/.

6. Яцишин М. Стан і відповідність законодавчої бази сучасним потребам кримінально-виконавчої системи України // *Форум права: електрон. наук. фахове вид*. – Київ: 2008. № 3. С. 561–567. Офіційний веб-портал. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/nbuv.gov.ua/jpdf/FP_index.htm_2008_3_85.pdf.

7. Національні та міжнародні механізми захисту прав людини : тези доп. Всеукр. круглого столу (м. Харків, 20 квіт. 2016 р.) / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ. Харків, 2016. 216 с.

Підсекція 3: Фінанси, банківська справа та страхування

Суховецький В. К., здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Національний університет «Чернігівська політехніка», moskalyura73@gmail.com
Сурело А. О., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Національний університет «Чернігівська політехніка», nastyasurelo09@gmail.com
Науковий керівник: Шпомер Т.О., канд. екон. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», tanya_shpomer@ukr.net

СУЧАСНИЙ РОЗВИТОК КАРТКОВИХ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ В УКРАЇНІ

Карткові платіжні системи є невід'ємною частиною сучасної фінансової екосистеми. Їхній розвиток має стратегічне значення для зростання економіки, підвищення фінансової інклюзії та зниження тіньового сектора. Насамперед, карткові платіжні системи є рушійною силою переходу до безготівкової економіки, сприяючи її прозорості та безпеці, спрощуючи доступ до фінансових послуг та роблячи платежі зручними і швидкими. Підтримка безготівкових операцій є також важливим елементом державної політики. Національний банк України активно впроваджує ініціативи, спрямовані на популяризацію карткових розрахунків серед населення та бізнесу. Україна демонструє значний прогрес у впровадженні безготівкових технологій. Частка безготівкових операцій у загальному обсязі платежів продовжує стрімко зростати. Зокрема, їх питома вага у загальному обсязі / кількості операцій, здійснених з використанням платіжних карток у 2023 році склала відповідно 64,8% та 93,5%. Тоді як у 2018 році значення цих показників становили 45,1% та 78,5% відповідно [1]. Це свідчить про готовність суспільства до переходу на сучасні платіжні методи.

Сучасний розвиток карткових платіжних систем в Україні відзначається швидкими темпами цифровізації та впровадженням інновацій. Розширення мережі POS-терміналів, впровадження безконтактних платежів і розвиток мобільних платіжних платформ створюють нові можливості для споживачів та бізнесу. Безконтактні технології, зокрема NFC, стали стандартом у сфері платежів. Технологія NFC використовується для створення та застосування безконтактних платіжних карток. Вона дозволяє здійснювати оплату за допомогою ґаджетів, таких як смартфони, смарт-годинники, фітнес-браслети тощо. Для оплати достатньо піднести пристрій або картку до платіжного термінала, і транзакція буде завершена миттєво. Майже всі POS-термінали в Україні (99,2%) вже підтримують безконтактні операції.

На українському платіжному ринку функціонують як міжнародні карткові платіжні системи, так і внутрішньодержавні (рис. 1).

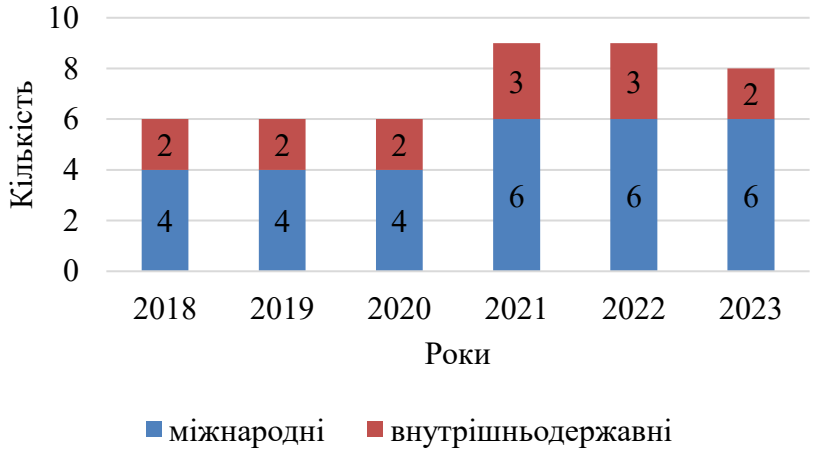


Рисунок 1 – Динаміка розвитку карткових платіжних систем в Україні
Джерело: побудовано авторами за даними [1]

На сьогодні на платіжному ринку України представлені такі міжнародні карткові платіжні системи:

- American Express (США). Її учасником є АТ «Укрексімбанк»;
- UnionPay International (Китай). До учасників даної платіжної системи належать АТ КБ «Приватбанк», АБ «Укргазбанк», ПАТ «МТБ Банк», АТ «Оксі Банк» та АТ «Ощадбанк»;
- JCB Payment System (Японія), учасником якої є АТ КБ «Приватбанк»;
- MasterCard (США), яка налічує 45 учасників, зокрема 1 національний оператор поштового зв'язку (АТ «Укрпошта»), 1 небанківська фінансова установа (ТОВ «НоваПей») та 43 банківські установи, серед яких АТ КБ «Приватбанк», АБ «Укргазбанк», АТ «Ощадбанк», АТ «Сенс Банк», ПАТ «КБ «Глобус», АТ «ПУМБ» та інші;
- Visa (США). Її учасниками є 47 установ: 1 національний оператор поштового зв'язку (АТ «Укрпошта»), 1 небанківська фінансова установа (ТОВ «НоваПей») та 45 банків.

До того ж, MasterCard та Visa віднесені до категорії важливих платіжних систем. Через них у 2023 році здійснено відповідно 56,5% та 43,07% від загальної суми платіжних операцій, виконаних на території України платіжними системами, що здійснюють емісію електронних платіжних засобів [2].

Разом з тим, у 2023 році оператор платіжної системи MasterCard збільшив свою частку на ринку платіжних карток України до 54,4% порівняно з 53,9% у 2022 році. Тоді як частка основного конкурента, платіжної системи Visa, зменшилася з 45,6% до 45,2%. Кількість емітованих карток Mastercard за підсумками 2023 року зросла з 59,2 млн. до 62,6 млн., а Visa за цей період збільшила показник із 50,0 млн до 52,0 млн. Частка платіжних карток, емітованих в інших платіжних системах, становить 0,4% [2].

До внутрішньодержавних карткових платіжних систем належать:

- Національна платіжна система «Український платіжний простір», що створена НБУ. На сьогодні вона налічує 49 учасників – банківських установ, з яких 43 виконують функції емітента/еквайра, 5 – еквайра, 1 – еквайра/процесингового центру;
- PaySystem (ТОВ «УкрКарт»), учасниками якої є 2 банки – АТ «Оксі Банк» та АТ «Кристалбанк».

Хоча український платіжний ринок фактично монополізований двома міжнародними платіжними системами – MasterCard і Visa, НПС «Простір» має потенціал для конкуренції з ними. Це стало можливим після її переходу від статусу локальної системи до міжнародного рівня завдяки співпраці з UnionPay. НБУ активно працює над підвищенням безпеки розрахунків за допомогою карток «Простір», зокрема впроваджуючи багатофакторну аутентифікацію для онлайн-платежів (технологія 3D Secure), інтегруючи картки системи у смартфони та досліджуючи можливість використання технологічної платформи «Простору» для створення системи швидких платежів (account-to-account) в Україні [3].

Загалом, за допомогою карткових платіжних систем здійснено найбільшу кількість платежів та переказів – 4,8 млрд шт. або 84,2%. Також варто відзначити значну концентрацію окремих банків у структурі ринку платіжних карток в Україні. Лідерами за кількістю випущених карток є АТ КБ «ПриватБанк» (43,9% від загальної кількості емітованих карток), АТ «УНІВЕРСАЛ БАНК» (15,8%) та АТ «Ощадбанк» (14,3%). У 2023 році на ці три банки припадало 74% усіх емітованих платіжних карток [2].

Таким чином, карткові платіжні системи відіграють ключову роль у трансформації сучасної фінансової системи. У майбутньому інновації та інтеграція нових технологій продовжуватимуть сприяти їх удосконаленню, роблячи ще більш універсальними та зручними для користувачів.

Перелік посилань

1. Національний банк України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://surl.li/bjpuee
2. Звіт з оверсайту інфраструктури фінансового ринку 2023 рік [Електронний ресурс] / Національний банк України. – Режим доступу: http://surl.li/qiocmx
3. Національна платіжна система «Простір» охоплює менш як 1% українського ринку – НБУ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://surl.li/eexzdk

Мартинович С.Ю., студентка 2 курсу ФК-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», sonia.mar.2006@gmail.com
Науковий керівник: Кальченко О.М., кандидат економічних наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», onkalchenko.2014@gmail.com

НЕОБХІДНІСТЬ ФІНАНСОВОГО КОНТРОЛІНГУ НА СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

З точки зору Замятіної Н.В., контролінг – це підсистема системи управління підприємством загалом або окремою його ланкою чи процесом, за допомогою якої планується, координується, узгоджується та контролюється діяльність усіх функціональних управлінських одиниць, а також здійснюється інформаційне забезпечення прийняття управлінських рішень, основною метою якої є використання усіх наявних ресурсів на підприємстві для забезпечення довгострокового функціонування і розвитку підприємства [1]. Тоді як фінансовий контролінг, на думку Терещенка О.О., – це спеціальна саморегулююча система методів та інструментів, яка спрямована на функціональну підтримку фінансового менеджменту підприємства і включає в себе інформаційне забезпечення, планування, координацію, контроль і внутрішній консалтинг [2].

Контролінг виконує такі функції, як створення, обробка, перевірка і подання системної управлінської інформації, підтримка й координація процесів планування, забезпечення інформацією і контроль за підприємницькою діяльністю [1].

Основними завданнями, які фінансовий контролінг дає змогу вирішити на підприємстві, є [3]:

– формування та забезпечення функціонування інформаційної системи управління на основі обліку й обробки внутрішніх даних та організація спеціальної системи спостереження за зовнішнім підприємницьким середовищем;

– визначення методології та організації стратегічного аналізу і планування діяльності підприємства;

– організація контролю на основі порівняння фактичних і планових показників та виявлення «вузьких місць» у діяльності підприємства;

– забезпечення координації планових завдань функціонування структурних підрозділів підприємства;

– здійснення внутрішнього консалтингу та формування методичного забезпечення щодо планування і контролю та прийняття управлінських рішень на підприємстві.

Фінансовий контролінг на сучасних підприємствах допомагає при аналізі розбіжностей між фактичними й прогнозованими результатами та коригуванні напрямів розвитку відповідно до поставлених цілей та задач. Задля досягнення фінансових цілей на підприємствах можуть застосовуватися операційний та стратегічний фінансовий контролінг.

Операційний контролінг пов’язаний із досягненням короткострокових цілей, які визначаються в процесі розробки стратегічного плану. Методами операційного контролінгу є: CVP-аналіз («Cost-Volume-Profit» – «Витрати-Обсяг-Прибуток»), портфельний аналіз, бюджетування тощо.

Стратегічний фінансовий контролінг спрямований на досягнення довгострокових цілей, паралельно забезпечуючи ефективність діяльності підприємства. Методами стратегічного контролінгу є: SWOT-аналіз, бенчмаркінг, сценарний аналіз тощо [4].

Одним із методів, який широко використовується на практиці, є SWOT-аналіз, що дає змогу встановити:

– сильні сторони (Strenghts) як переваги підприємства;

– слабкі сторони (Weaknesses) як недоліки підприємства;

– можливості (Opportunities) як фактори, що покращують діяльність підприємства;

– загрози (Threats) як фактори, що погіршують діяльність підприємства.

SWOT-аналіз у системі фінансового контролінгу здатний визначити пріоритетні напрями розвитку підприємства в умовах фінансової кризи та економічного спаду, а також виявити проблеми, пов’язані з фінансовою, операційною та інвестиційною діяльністю підприємства [5].

Основною метою фінансового контролінгу є забезпечення стійкого та стабільного розвитку підприємства. Для цього управлінські дії мають бути спрямовані на максимізацію прибутку за мінімальних витрат та усунення фінансових ризиків. Необхідну для регулювання діяльності підприємства інформацію збирає та надає служба контролінгу. У свою чергу, служба контролінгу повинна забезпечувати взаємозв’язок контролінгу з усіма функціями управління, контролювати витрати підприємства як ключовий об'єкт управління в системі контролінгу, регулярно аналізувати витрати на виробництво продукції та, на основі отриманих результатів контролінгу, розробляти заходи і готувати управлінські рішення задля покращення ефективності підприємницької діяльності [1,4].

Значення фінансового контролінгу на сучасних підприємствах полягає у формуванні стратегії для подальшого оптимального розвитку підприємства. Організація діяльності як у короткостроковій, так і у довгостроковій перспективі вимагає від контролінгу актуального планування та змістовного аналізу можливих наслідків.

Отже, необхідність впровадження системи фінансового контролінгу на сучасних підприємствах полягає у забезпеченні ефективного функціонування підприємства шляхом застосування методів, які здатні залучити мінімальну частку ресурсів з метою максимально сприятливого фінансового результату. Окрім того, фінансовий контролінг передбачає покращення прийняття управлінських рішень, зменшення потенційних ризиків та підвищення прозорості фінансової діяльності.

Перелік посилань

1. Замятіна Н. В. Місце контролінгу в системі управління сучасним підприємством [Електронний ресурс] / Н. В. Замятіна // Економіка та суспільство. – 2016. – № 7. – С. 324–328. – Режим доступу: https://economyandsociety.in.ua/journals/7_ukr/55.pdf (дата звернення: 01.12.2024).

2. Терещенко О. О. Фінансова діяльність суб’єктів господарювання : навч. посіб / О. О. Терещенко. – Київ : КНЕУ, 2011. – С. 554.

3. Партин Г. О. Завдання та основні функції фінансового контролінгу на підприємстві [Електронний ресурс] / Г. О. Партин, Г. Т. Гирик // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.8. – С. 272–277. – Режим доступу: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2013/23_8/272_Par.pdf (дата звернення: 01.12.2024).

4. Адонін С. В. Фінансовий контролінг у системі управління підприємством [Електронний ресурс] / С. В. Адонін, Ю. М. Калашнікова // Ефективна економіка. – 2022. – № 2. – Режим доступу: https://doi.org/10.32702/2307-2105-2022.2.97 (дата звернення: 01.12.2024).

5. Вареник В. М. Фінансовий контролінг на підприємстві: інструменти та оцінка результативності [Електронний ресурс] / В. М. Вареник, О. В. Шпуряка // Нобелівський вісник. – 2019. – № 1 (12). – С. 6–12. – Режим доступу: https://doi.org/10.32342/2616-3853-2019-2-12-1 (дата звернення: 01.12.2024).

Миркула А.С., студентка 4-го курсу, бакалавр
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Науковий керівник: к.е.н., доцент Кальченко О.М.,
Національний університет «Чернігівська політехніка», onkalchenko.2014@gmail.com

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ФІНАНСОВОГО ПЛАНУВАННЯ НА СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Сучасне бізнес-середовище характеризується швидкими змінами, зростаючою конкуренцією, нестабільністю валютних курсів, інфляцією, політичними та економічними ризиками. У таких умовах фінансове планування стає ключовим інструментом для збереження фінансової стійкості підприємств.

Можливість і необхідність планування як важливого елементу управлінської діяльності обумовлені загальними умовами функціонування економіки. Сучасна система фінансового управління ґрунтується на прогнозуванні та плануванні всіх фінансових потоків, які супроводжують господарську діяльність підприємства, забезпечуючи контроль над формуванням і використанням матеріальних, трудових і фінансових ресурсів [1].

Литвин Ю. вважає, що планування полягає у розробленні та затвердженні цільових установок, які мають кількісний і якісний характер, а також у визначенні оптимальних шляхів їх реалізації. Ці установки формуються у вигляді "дерева цілей" [2].

Гриньова В.М. визначає фінансове планування як процес встановлення обсягів фінансових ресурсів, їх джерел, цільового використання, а також узгодження з маркетинговими показниками діяльності підприємства у запланований період [2].

Згідно з підходом, запропонованим Л. Ф. Лещенко, фінансове планування — це процес складання і затвердження фінансових планів, що забезпечують короткострокову фінансову стабільність підприємства шляхом планування доходів і витрат [4].

В. Г. Федоренко визначає фінансове планування як складову системи управління фінансами, що передбачає постановку цілей, розробку стратегій і моніторинг виконання запланованих фінансових показників [4].

Отже, фінансове планування являє собою процес створення системи фінансових планів і нормативних показників, спрямованих на забезпечення підприємства необхідними фінансовими ресурсами та підвищення ефективності його фінансової діяльності в майбутньому.

У сучасних умовах фінансове планування стикається з низкою проблем, але також має перспективи для вдосконалення (табл. 1).

Таблиця 1 – Проблеми фінансового планування на сучасних підприємствах

Проблеми	Характеристика
1	2
Нестабільність економічного середовища	Відбуваються постійні зміни в податковій, валютній та законодавчій політиці, що ускладнює прогнозування фінансових показників. Високий рівень інфляції та коливання валютного курсу створюють ризики для довгострокового планування.
Обмеженість фінансових ресурсів	Це стосується малого та середнього бізнесу, де можливості для залучення додаткового фінансування часто обмежені. Висока вартість кредитів ускладнює фінансування довгострокових проектів.
Недосконалість методів планування	Підприємства використовують застарілі методики, які не враховують сучасні цифрові інструменти та аналітичні підходи.

Закінчення табл. 1

Недостатній рівень кваліфікації персоналу	Відсутність сучасних знань та навичок у сфері фінансового менеджменту, що знижує ефективність планування.
Низький рівень використання цифрових технологій	Підприємства не достатньо ефективно використовують системи автоматизації, що призводить до неточностей у розрахунках і складнощів у координації між підрозділами підприємства.
Ігнорування ризиків	Недооцінка можливих ризиків призводить до невідповідності між планами і фактичними результатами.

Джерело: складено автором на основі даних [3]

Проблеми створюють бар'єри для ефективного фінансового управління, але водночас вказують на напрями, де є потенціал до підвищення ефективності. Для вдосконалення фінансового планування на сучасних підприємствах потрібно використовувати сучасні фінансові програм, наприклад, SAP, Oracle Financials, що допоможе автоматизувати планування; проводити навчальні програм, тренінги для працівників, які спеціалізуються на фінансах; залучати спеціалістів з досвідом у міжнародних корпораціях; спростити процедуру звітності для бізнесу та зменшити податкове навантаження, що дозволить підприємствам більше ресурсів направляти на планування і розвиток. Реалізація зазначених перспектив дозволить підприємствам підвищити рівень ефективності фінансового управління та забезпечити конкурентоспроможність на ринку.

Отже, фінансове планування є не лише інструментом для виживання підприємств в умовах сучасних викликів, але й базою для стратегічного розвитку, а дослідження проблем і перспектив цієї теми допомагає підприємствам підвищувати свою ефективність, мінімізувати ризики та використовувати нові можливості.

Список використаних джерел

1. Лапіна Ірина, Янчев Андрій Сутність, проблеми та перспективи фінансового планування підприємств в сучасних умовах. Наукова періодика України. URL: https://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Nv_2016_10_8

2. Кірсанова Т.О., Дьяченко Н. А. Проблеми та перспективи фінансового планування на підприємствах. Вісник СумДУ. Серія "Економіка", №4. 2011. С. 48-57. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/25422/1/Kirsanova_D%27jachenko.pdf;jsessionid=6B0A7B8E587AC92BC73DAC6399B8317E

3. Дергалюк Б. В., Деркач Н. С. Фінансове планування на підприємстві: сутність, проблеми та оптимізація. Економіка та суспільство. 2023. №54. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2731/2647

4. Сердюков К.Г., Великий Ю.М., Лєснікова К.С. Роль фінансового планування та прогнозування у забезпеченні фінансової стійкості підприємства. Економіка та суспільство. 2017. №11. С. 277-282 URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/11_ukr/46.pdf

Миркула А.С., студентка 4-го курсу, бакалавр
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Науковий керівник: к.е.н., доцент Панченко О.І.,
Національний університет «Чернігівська політехніка», pan68@ukr.net

РОЛЬ ТА ЗНАЧЕННЯ СТРАХУВАННЯ ВОЛОНТЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Волонтерська діяльність в Україні відіграє ключову роль у формуванні громадянського суспільства, слугуючи важливим інструментом для забезпечення соціальної стабільності та вирішення нагальних суспільних викликів. Волонтери присвячують свій час, енергію та зусилля численним проєктам, що охоплюють широкий спектр сфер – від надання гуманітарної допомоги та соціальної підтримки до розвитку місцевих громад і реалізації екологічних ініціатив. У сучасних умовах їхня діяльність часто пов'язана з підвищеними ризиками. Особливо важливу роль волонтерство відіграє під час війни, стаючи одним із ключових механізмів підтримки населення, зміцнення стабільності та посилення національної єдності. У період воєнного стану волонтери виконують функцію сполучної ланки між тими, хто потребує допомоги, та ресурсами, здатними її надати.

З огляду на непередбачувані обставини, з якими стикаються волонтери, страхування стає важливим засобом забезпечення їхньої безпеки та захисту. Воно дозволяє зменшити ризики, пов’язані з волонтерською діяльністю, і свідчить про турботу організацій про своїх учасників. Надійне страхування допомагає створювати безпечні умови для роботи, підвищує впевненість і мотивацію волонтерів, а також робить їхню діяльність більш відповідальною та результативною [1].

Волонтери нерідко виконують свою діяльність у прифронтових районах, що регулярно зазнають обстрілів і мають обмежений доступ до медичної допомоги. Така робота супроводжується значними ризиками для життя та здоров’я. Міжнародний досвід свідчить про необхідність забезпечення надійного страхового захисту, який є важливою умовою ефективної діяльності волонтерів у небезпечних умовах.

В Україні система страхування волонтерів перебуває на ранньому етапі становлення. Навіть за умов воєнного стану страхування волонтерів майже не реалізується. За даними регулятора страхового ринку, у 2022 році було укладено лише 13 договорів страхування життя і здоров’я волонтерів під час їхньої діяльності. Із них у 9 випадках страхувальниками виступили юридичні особи – організації, які забезпечили захист своїх волонтерів. У 2023 році було укладено лише два таких договори [4].

Запровадження страхування волонтерів є важливим кроком до підвищення стандартів безпеки в організаціях, що робить їхню діяльність більш професійною. Доступ до страхових програм забезпечує волонтерській роботі більшу безпеку, структурованість і організованість. Це сприяє зміцненню авторитету волонтерів і визнанню їхньої діяльності в суспільстві [2]. Таким чином, страхування волонтерів стає не лише засобом захисту, але й ключовою складовою стратегії волонтерської діяльності, орієнтованої на залучення, підтримку та забезпечення безпеки всіх її учасників.

Страхування волонтерів забезпечує фінансовий захист у разі нещасних випадків або травм, що можуть трапитися під час їхньої діяльності. Воно дозволяє покривати витрати на медичну допомогу, зменшує фінансове навантаження на волонтерів та їхні родини і надає необхідну підтримку в період відновлення. Програми страхування для волонтерів можуть включати медичне страхування, страхування від нещасних випадків, страхування життя, а також страхування відповідальності за шкоду, завдану третім особам.

Процес страхування волонтерів включає кілька ключових етапів. Спершу волонтерські організації або самі волонтери мають визначити оптимальний тип страхування відповідно до

специфіки їхньої діяльності. Це може бути страхування від нещасних випадків, медичне страхування чи страхування відповідальності. Наступним кроком є звернення до страхової компанії, яка надає відповідні послуги, для отримання детальної інформації про умови страхування, зокрема вартість і обсяг покриття. Важливо переконатися, що страховий поліс враховує конкретні потреби волонтерів, особливо якщо їхня діяльність пов'язана з високими ризиками або проходить у зонах бойових дій [3].

Страховий захист прав і здоров'я волонтерів є важливим критерієм для потенційних волонтерів, партнерів, донорів та суспільства, що свідчить про відповідальність і високий рівень культури організації. Такий підхід допомагає зміцнити довіру з боку тих, хто цінує увагу до питань безпеки та ефективного управління ризиками. Крім того, страхування є ключовим фактором для забезпечення стабільності волонтерських ініціатив у довгостроковій перспективі. Воно забезпечує фінансовий захист у разі нещасних випадків або травм, які можуть спричинити значні витрати. Це дозволяє організаціям уникнути непередбачених фінансових труднощів, що могли б негативно вплинути на їхню діяльність.

Слід підкреслити, що страхування волонтерів сприяє формуванню безпечнішого середовища, що сприяє залученню нових учасників. Воно стає додатковим стимулом для тих, хто розглядає можливість долучитися до волонтерської діяльності, але має побоювання щодо особистих ризиків. Це особливо важливо в сучасних реаліях України, де волонтерський рух активно розвивається і потребує стабільної підтримки [1].

З юридичної точки зору, страхування волонтерів в Україні є важливим фактором, що визначає ефективність та легітимність цього процесу. Знання правових норм, що регулюють страхування волонтерів, має велике значення для волонтерських організацій, страхових компаній та самих волонтерів. В Україні існують законодавчі акти, які регулюють як волонтерську діяльність, так і страхування. Закон України «Про волонтерську діяльність» встановлює правові засади волонтерства та обов'язки організацій, що залучають волонтерів. Цей закон разом із законодавством у сфері страхування визначає вимоги та стандарти, що забезпечують страховий захист волонтерів, поступово адаптуючи їх до міжнародних стандартів.

Отже, ефективна організація страхового захисту волонтерів є важливим чинником для забезпечення стабільності їхньої діяльності. Вона не тільки забезпечує безпеку та благополуччя волонтерів, але й створює сприятливі умови для розвитку волонтерських ініціатив, які є важливою частиною суспільного життя в Україні під час війни. Крім того, розвиток страхування волонтерів має велике значення для економіки країни, оскільки сприяє залученню донорських коштів для страхування волонтерів, розширенню спектру страхових послуг, що покривають військові ризики, та зростанню обсягів діяльності страхового сектору.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт Welfare. Страхування волонтерів в Україні. 28.01.2024. URL: https://welfare.green/strakhuvannya-volonteriv-v-ukraini/

2. Офіційний сайт Укрінформ. Страхування, пільги та залучення молоді: як держава планує розвивати волонтерство, і що ще потрібно змінити. URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3910780-strahuvanna-pilgi-ta-zalucenna-molodi-ak-derzava-planue-rozvivati-volonterstvo-i-so-se-potribno-zminiti.html

3. Офіційний сайт Новинарня, новини України що воює. Страхування під час війни в Україні. URL: https://novynarnia.com/2024/10/05/strahuvannya-pid-chas-vijny-v-ukrayini-vyklyky-i-mozhlyvosti/

4. Чому волонтерів не страхують і як це змінити? Центр демократії та верховенства права. URL: https://cedem.org.ua/news/chomu-volonteriv-ne-strahuyut/

Потапенко О.С., ст. гр. ФК-211
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Науковий керівник: Кальченко О.М., к.е.н. доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», onkalchenko.2014@gmail.com

ФІНАНСОВА БЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

На сьогодні підвищенню ефективності господарського клімату країни сприяють процеси цифровізації економіки, які мають чимало переваг, але й супроводжуються новими ризиками та викликами. Тому з розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, також мають розвиватися і заходи захисту та регулювання для мінімізації небезпек для суб'єктів підприємництва. Оскільки на сьогодні процес впровадження цифрових технологій в економічну діяльність підприємств є особливо актуальним, саме питання забезпечення фінансової безпеки стають критично важливими. Тому важливим завданням для підприємств є забезпечення фінансової стійкості, фінансових інтересів та нейтралізація внутрішніх і зовнішніх загроз.

Слід зауважити, що при дослідженні питань забезпечення фінансової безпеки підприємств, істотна увага приділяється характеру фінансових відносин між економічними суб'єктами, і такий підхід дозволяє глибше зрозуміти, як ці відносини впливають на загальну стійкість та безпеку підприємств [2]. Особлива увага приділяється взаєминам з фінансовими установами, постачальниками, інвесторами та іншими бізнес-партнерами. Враховується вплив ринкових умов, а саме як економічна кон'юнктура та ринкові умови впливають на фінансові відносини та інтереси підприємств. Оцінюється вплив нормативно-правового середовища на фінансові відносини між суб'єктами господарювання.

Для забезпечення фінансової безпеки підприємства слід враховувати, що в умовах ринку основними фінансовим завданнями є максимізація прибутків, зростання ринкової вартості, забезпечення достатнього рівня основного й оборотного капіталу та залучення інвестицій. Тому, для досягнення виділених завдань слід зосередитись на економічній ефективності, зростанні фінансових показників, розвитку виробництва, покращенні фінансової діяльності, стимулюванні праці та корпоративній культурі з урахуванням основних тенденцій цифрової економіки.

При оцінці рівня фінансової безпеки підприємства виділяють зовнішні та внутрішні загрози. Зовнішні загрози відносяться до факторів ризику оточуючого середовища, а не залежать від діяльності підприємства, а внутрішні – виникають на самому підприємстві [3].

Зовнішні загрози мають певне розподілення на категорії. Про макроекономічну нестабільність говорять такі загрози, як несприятливі макроекономічні умови, криза фінансової та кредитної системи, нестабільність валютного курсу, обмеження у проведенні валютних операцій, рівень інфляції, нестабільність страхової, податкової і кредитної політики. Також сюди відносяться політичні ризики, такі, як військові дії та криза політичної влади, нестійка нормативно-правова база. До економічних ризиків відносяться несприятливі умови кредитування підприємств, зміни процентних ставок за кредитами, низький рівень інвестиційної активності, інвестиційної привабливості регіону, нерозвиненість ринку капіталу, інфраструктури, недобросовісна конкуренція на ринку та інше.

До зовнішніх загроз, які виникають через цифровізацію відносяться кібератаки та кіберзлочинність, геополітичні ризики, технологічні ризики, ризики, пов'язані з третіми сторонами та соціальні інженерні атаки. Щоб захистити фінансову безпеку підприємства в таких умовах, необхідно вжити комплекс заходів, а саме регулярно проводити оцінку ймовірних ризиків, забезпечити захист інформаційних систем, відповідну кібергігієну співробітників, моніторинг та аналіз фінансових показників, страхуванн від кіберризиків тощо.

Всю відповідальність за внутрішні загрози фінансовій безпеці, несуть самі ж підприємства, адже це ті сфери, на які суб'єкти господарювання мають безпосередній вплив. До загроз в сфері менеджменту та стратегії відносяться: некваліфіковане управління підприємства, помилки стратегічного планування, слабка маркетингова стратегія, відсутність поточного фінансового планування на підприємстві, недотримання договірних зобов'язань і контрактів. У фінансовій сфері необхідно виділити загрози недостатньої ліквідності активів підприємства, низьку фінансову стійкість, залежність від позикового капіталу, неконкурентну цінову політику, недоліки в роботі служби безпеки та кібербезпеки, витік фінансової і стратегічної інформації підприємства. У сфері персоналу та кадрів - низький рівень кваліфікації персоналу, а у виробничій сфері - недостатність виробничих потужностей, застарілість технологій та обладнання.

В умовах цифровізації, коли доступ до конфіденційної інформації мають багато співробітників, внутрішні загрози для фінансової безпеки підприємства можуть бути не менш небезпечними, ніж зовнішні. Кожен співробітник повинен розуміти свою відповідальність за безпеку даних компанії, тому необхідно створювати культуру безпеки, контролювати доступи, захищати інформацію, управляти пристроями, вміти реагувати на кіберінциденти та співпрацювати з ІТ-відділом. Максимально зосереджена увага на кваліфікації співробітників, запобігання випадкам шахрайства, високий рівень мотивації персоналу, управління ризиками допоможе ефективно протидіяти цим загрозам.

Отже, цифровізація є необхідною інновацією сьогодення, що позначається на процесах функціонування сучасних підприємств та рівні їх фінансової безпеки. Тому зростає необхідність у поглибленні знань з питань цифровізації. Як зазначено в [1] підприємства повинні моніторити індикатори фінансового стану, щоб вчасно реагувати на зміни та запроваджувати заходи. Для захисту конфіденційної інформації потрібно розробити та впровадити систему її захисту та боротьби з кіберзлочинністю, в тому числі перевірку осіб, які мають доступ до неї. Для поглиблення обізнаності персоналу слід впроваджувати тренінги та навчання з новітніх цифрових компетенцій. Уряд активно розвиває платформи та проєкти для розвитку бізнесу, тому підприємства повинні відстежувати ці зміни на офіційних сайтах державних установ. Також важливо зосереджувати увагу на вивченні та впровадженні нових технологій та цифрових продуктів. Брати участь у державних проєктах з навчання побудови фінансової стратегії та вивчати фондові біржі, як джерела фінансування.

Список використаних джерел

1. Танклевська Н. С., Мірошниченко В. О. Фінансова стійкість підприємств в умовах цифрової економіки. Економіка підприємства. 2024. № 3. С. 249 – 255.

2. Мельник К.М. Фінансові інтереси підприємства як основа забезпечення його фінансової безпеки. Економіка, фінанси, менеджмент. 2015. № 2. С. 38 – 45.

3. Степаненко Р.Д., Мануйлов О.В. Сучасні ризики та загрози фінансово-економічної безпеки в умовах глобалізації. Актуальні проблеми інноваційної економіки та права. 2024. № 3. С. 75 – 80.

Фабриченко А.Г., здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Національний університет «Чернігівська політехніка», andriy.fabrychenko@gmail.com
Науковий керівник: Шпомер Т.О., канд. екон. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», tanya_shpomer@ukr.net

РОЛЬ ЦЕНТРАЛЬНИХ БАНКІВ У РЕАЛІЗАЦІЇ МАКРОПРУДЕНЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ

Макропруденційна політика спрямована на запобігання системним ризикам у фінансовому секторі для забезпечення його безперебійного функціонування. Її основна мета – досягнення фінансової стабільності, що передбачає здатність фінансової системи ефективно виконувати основні функції – фінансове посередництво та здійснення платежів, навіть за кризових умов.

Глобальні фінансові кризи продемонстрували потребу у впровадженні ефективних механізмів управління, які грунтуються на необхідності регулювання фінансової системи як «єдиного організму», а не лише на рівні окремих установ, оскільки стабільність окремих учасників ринку не гарантує загальної стійкості. Зокрема, банк із достатнім рівнем капіталу може виконувати зобов'язання перед вкладниками під час кризи, але водночас утримуватися від нового кредитування, що спричинить поглиблення рецесії [1]. Безумовно, макропруденційна політика неспроможна повністю усунути системні ризики, але здатна запобігти їх надмірному накопиченню та зменшити ймовірність їх виникнення.

Теоретичні основи цієї політики були закладені у 1970-х роках, а практичне впровадження почалося після прояву низки криз 1990-х років (японська та азійська). Першими застосували макропруденційні заходи центральні банки Гонконгу, Південної Кореї та Сінгапуру для боротьби з наслідками припливу надлишкового капіталу. Після глобальної фінансової кризи 2008-2009 рр. концепція макропруденційної політики набула широкого визнання, що слугувало створенню спеціалізованих підрозділів у центральних банках [1].

Досягнення стратегічної мети – забезпечення фінансової стабільності – належить до повноважень центральних банків, тобто вони фактично наділяються мандатом на формування та проведення макропруденційної політики. Її реалізації слугує виконання низки проміжних цілей:

- запобігання надмірному зростанню кредитування та боргового навантаження;
- мінімізація ризику дефіциту ліквідності та дисбалансів між строками активів і пасивів;
- посилення стійкості фінансової інфраструктури;
- обмеження концентрації ризиків, як прямих, так і непрямих;
- зниження впливу викривлених стимулів для уникнення морального ризику [1].

Для їх досягнення центральні банки розробляють та застосовують макропруденційні інструменти, вибір яких залежить від конкретних ризиків, які виникають у певний момент. Регулятори використовують інструменти капіталу (контрциклічний буфер капіталу, буфер системної важливості для системно важливих фінансових установ, буфер системного ризику, буфер консервації капіталу, коефіцієнт левериджу), інструменти ліквідності (коефіцієнт покриття ліквідністю, коефіцієнт чистого стабільного фінансування) та інші інструменти (установлення граничного співвідношення розміру кредиту та вартості забезпечення, встановлення граничного співвідношення суми обслуговування боргу та доходу позичальника, плани відновлення діяльності та примусової реструктуризації (резолюції), підвищені вимоги до розкриття інформації).

Центральні банки не тільки застосовують ці інструменти, але й постійно моніторять макроекономічну ситуацію для своєчасної ідентифікації нових ризиків. Їхні дії спрямовані на досягнення гармонійного балансу між розвитком фінансової системи та мінімізацією ризиків, що загрожують її функціонуванню.

Перелік посилань

1. Стратегія макропруденційної політики Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://surl.li/pdcsul

Гаценко О.О., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,
гр. АСД072-24
Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів, Україна
Науковий керівник: Шкарлет С.М., д. е. н., проф.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

ФІНАНСОВІ ІНСТРУМЕНТИ ЗЕЛЕНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Ключові слова: *зелена трансформація, фінансові інструменти, заклади вищої освіти, сталий розвиток, гранти, зелені облігації, ЕСКО-контракти*

Сучасні екологічні виклики, такі як зміна клімату, виснаження природних ресурсів і зміна навколишнього середовища, вимагають впровадження зеленої трансформації в усіх сферах суспільства, зокрема в системі вищої освіти. Підтримка екологічних ініціатив в закладах освіти має важливе значення для сталого розвитку, особливо в умовах сучасних глобальних загроз.

Українські університети займають центральне місце у цьому процесі, оскільки вони готують фахівців, які здатні приймати екологічно відповідальні рішення. Разом з тим, заклади вищої освіти мають інтегрувати принципи сталого розвитку й у власну діяльність.

Вища освіта є одним з основних рушіїв сталого розвитку в Україні, адже саме вона формує нове покоління, яке впроваджуватиме принципи сталості в усі сфери життя.

Зелена трансформація ЗВО передбачає інтеграцію екологічних принципів та практик в усі сфери їхньої діяльності, зокрема освіту, наукові дослідження та адміністративну діяльність.

Основними завданнями зеленої трансформації є:

- зменшення впливу на довкілля через зниження викидів CO_2;
- оптимізація використання ресурсів, зокрема енергії та води;
- управління відходами, з акцентом на їх перероблення та зменшення;
- формування екологічної свідомості серед здобувачів освіти та персоналу закладів освіти.

Як зазначено в доповіді Програми розвитку ООН, «інвестування в екологічні програми та інфраструктуру є критично важливим для інтеграції принципів сталого розвитку в діяльність освітніх установ». Це наголошує на важливості системної роботи з екологічними ініціативами, яка дозволяє створити сприятливе середовище для впровадження принципів сталого розвитку в освіті.

Водночас для ефективної реалізації зеленої трансформації у закладах вищої освіти необхідно мати доступ до фінансових ресурсів та інструментів, які можуть підтримати перехід до екологічно безпечної моделі функціонування. В Україні є кілька ключових фінансових інструментів, зокрема гранти та кредити міжнародних організацій, таких як Європейський Союз, Світовий банк та Програма розвитку ООН, що надаються для підтримки екологічних проєктів у вищій освіті. Ці гранти можуть бути спрямовані на модернізацію інфраструктури університетів, що дозволить зменшити енерговитрати і зробити ЗВО більш екологічно сталими. Згідно з даними Світового банку 2021 року, інвестування в сталий розвиток у сфері освіти є важливим елементом зеленої трансформації університетів в Україні [1], оскільки воно сприяє не тільки екологічним змінам, але й підвищенню ефективності та конкурентоспроможності закладів освіти.

Екологічні або зелені облігації стають все більш популярним інструментом для фінансування проєктів сталого розвитку. ЗВО можуть залучати кошти, емітуючи облігації для

реалізації проєктів, спрямованих на енергозаощадження, встановлення відновлюваних джерел енергії чи управління відходами.

Укладання ЕСКО дозволяє закладам вищої освіти реалізовувати проєкти енергоефективності без необхідності значних первинних витрат. У цьому випадку ЕСКО фінансування проєктів забезпечує а оплата здійснюється за рахунок зекономлених енергоресурсів.

Бізнес, який активно підтримує сталий розвиток, часто стає важливими партнером у фінансуванні екологічних ініціатив. ЗВО можуть співпрацювати з такими компаніями для залучення додаткових ресурсів на екологічні програми та проєкти.

Краудфандингові платформи дають змогу громадськості підтримувати конкретні екологічні ініціативи, реалізовані в ЗВО. Цей інструмент особливо корисний для фінансування невеликих проєктів чи досліджень, які мають екологічне значення.

Залучення фінансових інструментів для зелених проєктів є важливим кроком для підтримки ініціатив у сфері сталого розвитку, оскільки такі інструменти дозволяють значно знизити витрати на впровадження екологічних технологій.

В Україні деякі ЗВО вже активно використовують фінансові інструменти для підтримки зеленої трансформації. Наприклад, Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна здійснив реконструкцію системи опалення в корпусах за кошти ЕСКО-контракту, що дозволило значно знизити енергоспоживання. Львівський національний університет ім. І. Франка отримав грант на встановлення сонячних панелей на одному з навчальних корпусів, що не лише сприяє зменшенню екологічного впливу, але й служить прикладом для здобувачів вищої освіти та місцевої громади.

Незважаючи на значний потенціал зеленої трансформації ЗВО в Україні, існують і певні виклики, зокрема: нестача державного фінансування, бюрократичні перешкоди та низький рівень екологічної обізнаності серед населення. Проте, розвиток фінансових інструментів, а також співпраця з міжнародними організаціями та приватним сектором можуть суттєво сприяти подолання цих труднощів.

Отже, зелена трансформація закладів вищої освіти є важливим кроком до сталого розвитку України. Фінансові інструменти, такі як гранти, зелені облігації, ЕСКО-контракти та підтримка з боку бізнесу, допомагають українським університетам ефективно переходити до екологічно відповідальної моделі функціонування. Водночас комплексний підхід, який передбачає фінансову підтримку та активну участь усіх зацікавлених сторін, є необхідним для успішної реалізації зеленої трансформації.

Література

1. World Bank. *Investing in Sustainable Development in Education*. Washington, DC: World Bank. 2021.

Яковенко Ю.С., здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
Національний університет «Чернігівська політехніка», 0631946371,
akovenkoula363@gmail.com
Керівник роботи: Клименко Т.В., канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри економіки, обліку і оподаткування
НУ "Чернігівська політехніка", 066-612-07-84,
klemenko79@stu.cn.ua

ОРГАНІЗАЦІЯ ОБЛІКУ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ

Основні засоби відіграють важливу роль у забезпеченні діяльності підприємства, адже вони формують його технічну основу та суттєво впливають на виробничі можливості. Вони є ключовим фактором, що визначає ефективність і продуктивність підприємства, оскільки без належного обладнання та інфраструктури неможливо досягти високих економічних результатів. Вважаємо, що основні засоби є одним із найскладніших і найважливіших об'єктів бухгалтерського обліку через їх різноманітну структуру, достатньо тривалий термін використання та високий рівень капіталовкладень. Управління основними засобами включає значну сукупність облікових завдань, таких як правильна оцінка у відповідності до норм чинного законодавства, нарахування амортизації, облік вартості та здійснених ремонтних робіт, тощо. Все це вимагає високої точності та чіткості, адже помилки в обліку основних засобів можуть призвести до значних фінансових втрат і негативно вплинути на економічну діяльність підприємства.

Трактування поняття «основні засоби» наведене в НП(С)БО 7 «Основні засоби», згідно якого вони є «матеріальними активами, які підприємство утримує з метою використання їх у процесі виробництва або постачання товарів, виконання робіт і надання послуг, здавання в оренду іншим особам або для здійснення адміністративних і соціально-культурних функцій, очікуваний строк корисного використання (експлуатації) яких більше одного року (або операційного циклу, якщо він довший за рік))» [1].

Основними завданнями організації обліку основних засобів є забезпечення належного документального оформлення та своєчасного відображення в регістрах бухгалтерського обліку надходження, переміщення та вибуття цих засобів. Важливим аспектом є контроль за збереженням основних засобів, їхнім технічним станом, а також витратами на ремонт або модернізацію. Крім того, необхідно забезпечити правильне нарахування амортизації та отримання достовірної інформації про наявність і рух цих активів на місцях експлуатації, а також у відповідальних осіб. Важливим завданням є визначення результатів від реалізації або іншого вибуття об'єктів основних засобів. Ефективний облік передбачає планування відновлення активів, призначення відповідальних осіб та дотримання графіків ремонту для забезпечення безперебійної експлуатації основних засобів..

Організація обліку основних засобів стикається з низкою проблем, які мають негативний вплив на ефективність управління підприємством і використання його ресурсів. Серед головних проблем труднощів слід відзначити різноманітні підходи до термінології та визначення сутності основних засобів у бухгалтерському обліку та системі оподаткування, а також труднощі з їх оцінкою. Крім того, існують інші проблеми:

- удосконалення системи амортизації, що дійсно є важливим для правильної оцінки вартості основних засобів та визначення їх ролі у формуванні фінансових результатів підприємства;
- недостатня інформативність первинних документів, що ускладнює точність обліку та контролю за рухом основних засобів;
- обмежені можливості аналізу та прогнозування ефективності використання основних

засобів, що знижує здатність підприємства оптимізувати свої ресурси та планувати розвиток [2].

Недоліки організаційної, технологічної та документальної складових обліку негативно впливають на управління матеріально-технічною базою, тому важливо звернути увагу на покращення первинного обліку та оптимізацію форм первинної документації. Доцільно доповнити форми первинних документів і реєстри аналітичного обліку основних засобів новими показниками. Це дозволить значно підвищити інформативність і точність облікової документації, а також посилить контроль за ефективністю виконання операцій. Крім того, такі зміни допоможуть знизити трудові витрати, пов’язані з веденням обліку, адже спростять процес збору та обробки даних, зменшать кількість помилок при введенні інформації [3].

Для вирішення проблем обліку та підвищення ефективності використання основних засобів доцільно запровадити внутрішню перевірку, яку має здійснювати спеціально уповноважена особа, наприклад внутрішній аудитор. Він повинен володіти знаннями не лише в бухгалтерському обліку, а й у фінансах, економіці та праві. Внутрішній аудитор повинен вміти оцінювати правильність організації обліку на підприємстві, забезпечення збереження та ефективності використання основних засобів, перевіряти правильність документального оформлення їх надходження та вибуття, контролювати достовірність нарахування амортизації та витрат на ремонт, а також оцінювати правомірність реалізації основних засобів.

Автоматизація обліку основних засобів є ключовим елементом для підвищення ефективності управління підприємством. Вона забезпечує своєчасне надання оперативної інформації керівникам, інтеграцію бухгалтерського, оперативного та статистичного обліку в єдину систему. Завдяки автоматизації можна значно зменшити кількість помилок, пов'язаних із ручним введенням даних, покращити контроль за використанням основних засобів та забезпечити прозорість усіх облікових процесів.

Для вдосконалення обліку основних засобів необхідно оптимізувати первинну документацію та методи обліку, впровадити внутрішній контроль за станом та використанням цих активів. Також рекомендовано впроваджувати сучасні підходи до нарахування амортизації та переоцінки об'єктів, а також здійснити повну автоматизацію облікових процесів, включаючи автоматичний розрахунок амортизації в заданий час без додаткових дій бухгалтера.

Перелік посилань

1. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 7 «Основні засоби»: затв. наказом М-ва фінансів України від 27.04.2000 №92. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0288-00 (дата звернення: 09.12.2024).

2. Фальченко О.О. Назарчук Є.В. Сучасні проблеми обліку основних засобів. *Інформаційні технології : наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я (MicroCAD–2015)*: тези доп. 23-ї Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 20-22 травня 2015 р.) / ред. Є. І. Сокол. Харків : НТУ «ХПІ», 2015. Ч. 3. С. 250. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/ (дата звернення: 09.12.2024).

3. Петренко А.Я., Попова В.Д. Організація обліку основних засобів та шляхи її вдосконалення. *Економіка і суспільство.* 2018. №18. С. 994-1001. URL: http://surl.li/rfzmmc (дата (дата звернення: 09.12.2024).

Підсекція 4: Менеджмент та маркетинг

Шадура-Никипорець Н.Т., канд. екон. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», nikiporetc@ukr.net

КОРПОРАТИВНА СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Розвиток людства у 20-х роках XXI ст. характеризується низкою мегатрендів, що формують значні виклики перспективам спокійного та щасливого майбутнього. Зокрема у доповіді Мережі економістів ООН до 75-ої річниці ООН «Shaping the Trends of Our Time» серед ключових були відзначені: демографічні та соціальні зміни; бідність і нерівність населення; технології та четверта промислова революція; екологічний слід світового виробництва і споживання; зміна клімату; зростання невизначеності, шоків і криз [1]. Такі тенденції вимагають від людства, котре прагне дотримуючись концепції сталого розвитку «…задовольнити потреби нинішніх поколінь без шкоди для здатності майбутніх поколінь задовольняти власні потреби» [2], зміни самих підходів до розуміння та сутності домінуючих економічних моделей поведінки на всіх рівнях (від мікро- до глобального). Ці зміни повинні носити комплексний та всеосяжний характер, локалізуватись як у сфері виробництва, так і споживання, забезпечувати передумови подальшого прогресу і поступу людства з урахуванням інклюзивності, сталості на покоління та захисту планети.

Одним із найбільш ефективних інструментів таких змін можуть слугувати компоненти корпоративної соціальної відповідальності, що дозволяє узгоджувати економічні моделі поведінки виробників із Цілями сталого розвитку, впроваджувати і мультиплікативно поширювати ідеї та принципи соціальної відповідальності серед працівників, громад та інших стейкхолдерів, виконувати філантропічну місію, орієнтовану на трансформацію суспільства, зміну системних умов його розвитку, формування нових суспільних цінностей, норм і стандартів поведінки.

Світовий досвід демонструє яскраві приклади, що підтверджують вагомість КСВ-стратегій у формуванні позитивного впливу на вирішення локальних та глобальних проблем. Зокрема лідери у сфері КСВ за рейтингом Глобального інституту репутації (Google, Walt Disney Company, Lego, Microsoft, Bosch) основні зусилля в першу чергу концентрують на вирішенні екологічних викликів (економія водних та енергетичних ресурсів, зниження емісій парникових газів, утилізація та рециклінг відходів тощо) а також впроваджують ініціативи спрямовані на підвищення здоров'я громад (Walt Disney Company), поліпшення робочих умов (Lego, Microsoft), оптимізацію ланцюгів постачання (Google, Bosch), забезпечення благополуччя дітей (Lego) [3].

Українські реалії воєнного сьогодення актуалізують важливість імплементації концепцій КСВ в діяльність вітчизняних виробників, але змінюють пріоритезацію напрямків відповідальності бізнесу. Так, дослідження проведені у 2023 р. CSR Ukraine та The Page («Індекс КСВ 2023») продемонстрували, що вітчизняний бізнес вбачає пріоритет у забезпеченні національної боєздатності – усі виробники, що взяли участь у опитуваннях, надають підтримку своїм працівникам, котрі воюють; більшість компаній (28 із 30 опитаних) надають допомогу ЗСУ; більше половини реалізують програми реінтеграції або підтримки ветеранів [4].

Перелік посилань

1. Звіт Мережі економістів ООН до 75-річчя ООН Формування тенденцій нашого часу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://tinyurl.com/4mmv5jjj
2. Butlin John. Journal of International Development (англ.). 1989. Т. 1, №2. с. 284-287.
3. Варвус А.І. Зарубіжний досвід соціальної відповідальності бізнесу. Регіональна економіка. 2024. №1(111). С. 112-118.
4. Сталість українського бізнесу під час війни: що показав «Індекс КСВ 2023» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://tinyurl.com/254khumr

Доценко Д. В., аспірант, група АСД073-24
Національний університет «Чернігівська політехніка», ddv@f-es.com.ua
Науковий керівник – Бабаченко Л. В., к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», babachenko_lv@stu.cn.ua

СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ МАРКЕТИНГОВОГО УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

Управління маркетингом є економічною концепцією, яка вбачає керування бізнес-процесами за допомогою маркетингових інструментів, враховуючи виробництво та реалізацію товарів чи послуг. Це базується на основі ринкових, клієнтських та бізнес-цілей, що визначені керівництвом компанії. Реалізація конкретних етапів планування, координації та управління маркетинговою діяльністю компанії потребує розробки концепції управління маркетингом. Вчений Ф. Котлер вважає, що хід управління маркетингом повинен містити проробку можливостей на ринку товарів, вироблення маркетингових стратегій, планування маркетингових комплексів, управління корпоративною маркетинговою діяльністю Не важливо, як організована компанія і хто офіційно належить до відділу маркетингу, оскільки маркетингові завдання поділяються на три категорії, а саме: завдання виконання; завдання управління; концептуальні завдання [1].

Управління маркетингом зазнало складної еволюції з моменту свого заснування. Протягом цього часу у світовій науці та практиці були окреслені основні маркетингові концепції, які залежать від виробництва і споживчого попиту, зокрема через взаємодію в ринковому просторі між трьома сторонами: виробниками (продавцями), споживачами (покупцями) і державами (урядами). В економічній літературі переважає думка про існування п'яти етапів розвитку маркетингу та п'яти відповідних концепцій. Цю гіпотезу вперше висунув Філіп Котлер. На початку своїх досліджень у сфері маркетингу, Ф. Котлер виділив такі концепції: вдосконалення виробництва, покращення продукції, активізація комерційних зусиль, маркетинг, а також соціально-етичний маркетинг.

Для сучасної економіки характерні динамічні і стрімкі зміни, які супроводжуються складними викликами, зокрема зростанням рівня бідності та безробіття. Для подолання цих проблем країни впроваджують спеціальні програми, спрямовані на відновлення економічного зростання. Багато західноєвропейських держав стикаються з низькими темпами економічного розвитку, тоді як осередки економічної могутності поступово зміщуються в азійські країни. Останні переживають перехід від механічних технологій до цифрових, що суттєво впливає як на поведінку виробників, так і споживачів. У результаті таких змін еволюціонує і поведінка покупців, що зумовлює необхідність переосмислення маркетингових стратегій.

Маркетинг за останнє століття зазнав значних трансформацій: його орієнтація змістилася з продукту на споживача. Сьогодні ж він продовжує змінюватися, що вимагає від компаній розширення сфер впливу. Якщо раніше основна увага приділялася товару, а згодом споживачу, то нині маркетинг зосереджується на людях, їхніх цінностях і способі існування. Це стало поштовхом для формування новітніх концепцій у сфері маркетингового управління, таких як «маркетинг 3.0» та інтрамаркетинг.

Наприкінці 1990-х років спостерігалося поширення персональних комп’ютерів і виникнення Інтернету, що стало важливою подією для різних країн і ключовим інструментом у реалізації сучасних маркетингових стратегій. Ці зміни спонукали маркетологів до розширення існуючих концепцій. Стівен Кові, Філіп Котлер, Хермаван Картаджайя та Іван Сетіаван запровадили ідею переорієнтації маркетингу на людську сутність, її цінності та духовність, що знаменувало початок ери «маркетингу 3.0» [2]. Споживачі повинні звертати увагу не тільки на свої фізіологічні потреби, а й на свої глибинні бажання, які є потребами людської душі. Саме так вони намагаються зробити свою країну і весь світ більш ідеальним місцем для життя.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика маркетингу 1.0, 2.0 і 3.0*

Характеристика	Маркетинг 1.0	Маркетинг 2.0	Маркетинг 3.0
1. Мета	Продавати товари	Задовольняти потреби споживачів	Зробити світ кращим
2. Передумови	Промислова революція	Інформаційні технології	Інноваційні технології
3. Погляд на ринок	Масові споживачі з фізіологічними потребами	Поінформовані споживачі з думками й емоціями	Розумні людські істоти з емоціями та душею
4.Головна концепція	Розробка товарів	Диференціація	Цінності
5.Взаємодія зі споживачами	“Один з багатьма”	“Один на один”	“Співпраця багатьох з багатьма”
6. Управління	Товаром	Споживачем	Людиною та її проблемами

* сформовано автором на основі джерел [1,3].

Маркетинг 3.0 підносить управління маркетингом на рівень загальнолюдських цінностей. Щоб зрозуміти сутність цієї концепції, яка ґрунтується на сприйнятті споживача як всесторонньо розвиненої особистості, автори всебічно дослідили основні її чинники: технології, глобалізаційні парадокси та креативне суспільство. На думку Ф. Котлера, Х. Картаджайї та А. Сетіавана, саме під впливом цих трьох сил відбувається трансформація споживачів, які стають більш духовними та відкритими до співпраці.

Ефективна реалізація цих вимог можлива лише за умови, що підприємство має економічну незалежність, працює на конкурентному ринку й базує управління на гуманістичних, етичних і моральних засадах, які дозволяють долати колективний егоїзм. Дотримання компанією соціальних, етичних і моральних принципів маркетингу значною мірою визначається позицією її керівника. Хоча дехто з бізнесменів негативно ставиться до соціальної активності через те, що це суперечить принципу максимізації прибутку та потребує додаткових витрат.

Динаміка глобальних змін привела до того, що маркетинг став еволюціонувати як сучасна теорія поведінки компанії на ринку та бізнес-філософія. У відповідь на нові виклики було запропоновано концепцію маркетингових можливостей, що базується на іншому підході до бізнес-мислення. Ці зміни створюють абсолютно нову реальність, яка посилює невизначеність, викликає страх і уповільнює реакцію бізнесу через брак досвіду і ясного розуміння подальших дій. Оскільки традиційні методи управління неефективні у нових умовах, була розроблена нова модель бізнес-мислення, що вимагає швидкої реакції на події та вміння розпізнавати зміни. Вона орієнтована на оптимізм, сміливий погляд у майбутнє, натхнення, пошук нових можливостей, підготовку й ініціювання змін, та активні дії. Ця модель може надати імпульс для відновлення та розвитку бізнесу, підвищивши його стійкість перед труднощами та змінами. В контексті маркетингу можливостей логічно трансформувати принципи "клієнтоорієнтованості" у "клієнтоцентричні", а потім в індивідуалізовані підходи. Пріоритети зміщуються від стандартних рішень до новаторських, що можуть забезпечити конкурентну перевагу.

Перелік посилань

1. Борисенко О. С., Шевченко А. В., Фісун Ю. В., Крапко О. М. Маркетинговий менеджмент: навчальний посібник. К.: НАУ, 2022. 204 с.

2. Краус К.М., Краус Н.М., Радзіховська Ю.М. Менеджмент і маркетинг: посібник. Київ: Аграр Медіа Груп, 2022. 241 с.

3. Жегус О. В. Маркетинг можливостей як сучасна концепція розвитку суб’єктів господарювання в умовах глобальних викликів. Бізнес Інформ. 2023. №8. С. 300–308.

Сагателян Л.А., аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
kriminal409@ukr.net
Науковий керівник: Коломієць Н.В., д.ю.н., професор,
завідувачка кафедри кримінального права та правосуддя
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
kolomiyetsn@ukr.net

ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА ЗАПОБІГАННЯ КОНТРАБАНДІ

Контрабанда як явище призводить до значних втрат державного бюджету, що виникають через поширену практику незаконного ввезення товарів в обхід митних процедур, має інші негативні наслідки. Але, незважаючи на розуміння негативних наслідків контрабанди для країни та боротьбу з нею, контрабандисти придумують все нові і нові шляхи та медоди ухилення від митного декларування та незаконного ввезення товарів на територію України. Порушена проблема в Україні є вкрай актуальною, значну увагу їй знаходимо у наукових дослідженнях П.П. Андрушка, І.В. Бураковського, О.Ю. Бусол, В.В. Чумака, В.Т. Комзюка, І. Хараберюша, П.І. Кравчука, М.І. Мельника, Ю.В. Бауліна, В.Д. Басай, О.І. Бойка, В.М. Володько, Н.О. Гуторової, О.М. Джужи, А.І. Долгова, А.П. Закалюка, О.В. Козаченко, О.О. Кравченко, О.М. Литвинова, Н.А. Мирошниченко, А.А. Музики, О.В. Наден, А.М. Поляха, Ю.Г. Пономаренка, В.М. Шевчука, В.А. Щербаня, О.М. Ясінської, Н.І. Гавловської, О.В. Осадчук Є.М. Рудніченка, М.М. Левка та інших.

Відповідно до ст. 201 Кримінального кодексу України, контрабандою вважається переміщення товарів у великих розмірах і культурних та історичних цінностей, отруйних та сильнодійних речовин, радіоактивних матеріалів, вибухових речовин, а також зброї і боєприпасів, спеціальних технічних засобів негласного отримання інформації через митний кордон України поза митним контролем або з приховуванням від митного контролю [1]. На існування контрабанди як явища впливають декілька взаємопов’язанних чинників недосконалості і неефективності державної політики у сфері боротьби з контрабандою, а саме: 1. Завищені ставки мита та податків; 2. Низька оплата праці кваліфікованим працівникам митниці; 3. Часті недостатньо обґрунтовані реорганізації, зміни керівництва митниці як центральному апараті, так і в регіонах (за останні 10 років змінилося 12 керівників і значна кількість у статусі виконувача обов’язків); 4. Всі, без виключення правоохоронні органи та політики прагнуть поширити свій вплив на митницю, з метою контролю переміщення товарів; 5. Внаслідок військової агресії росії понад 1500 км державного кордону не контролюється значний період часу ні прикордонними, ні митними органами України [2].

Контрабанда, охоплюючи безмитне переміщення товарів, незаконний обіг зброї, наркотиків та інших потенційно небезпечних товарів в Україні є потужною загрозою національної безпеки країни. Основними факторами, що формують контрабандну злочинність вважаємо:

• незадовільне інженерно-технічне облаштування лінії державного кордону, наявність неконтрольованих доріг і водних переправ, значні відстані між окремими українськими та суміжними пунктами пропуску;

втрату контролю над значними ділянками державного кордону на тимчасово окупованих територіях України, що використовуються для незаконного переміщення товарів;

• проблеми кадрового та матеріально-технічного забезпечення ДПС України, митниць ДМС України та інших державних органів, що виконують контрольні функції на державному кордоні;

• корумпованість митних та прикордонних службовців, посадових осіб правоохоронних органів, що здійснюють досудове розслідування кримінальних проваджень щодо контрабанди, а також корумпованість суддів при винесенні вироків контрабандистам тощо.

Значною залишається проблема протидії контрабанді та порушенню митних правил на морському транспорті. Частково вони виникають через недосконалість нормативно-правової бази, але в значній мірі - корупцію органів, які повинні вживати заходи по боротьби з незаконним переміщенням товарів через державний кордон України. Для вирішення цієї загрози національній безпеці, варто об'єднати зусилля митних та правоохоронних органів, Державної прикордонної служби, Кабінету Міністрів України Офісу Президента України, науковців-практиків для удосконалення нормативно-правової бази, яка б забезпечила усі методи боротьби з контрабандною злочинністю. Вкрай важливо забезпечити належні умови праці та фінансової винагороди для співробітників державних органів, які наділені обов'язками боротьби з контрабандистами, для запобігання корупційним правопорушенням, посилити рекрутингові служби обов'язковим проходженням поліграфу, однозначна заборона перебування на державні службі людям з інвалідністю та обмеженими. Доречно нагадати також слова президента Грузії Михайла Саакашвілі: «Корупцію побороти дуже легко, але цього мають захотіти президент, прем'єр-міністр і генеральний прокурор країни» [3].

Отже, комплексне вирішення проблем забезпечення митної безпеки України можливе лише за умови запровадження державної політики спрямованої на здійснення ефективної митної справи. Крім того, успіху в цьому можливо досягнути лише змінивши суспільну свідомість, сформувавши громадську думку, яка засуджує корупцію і корупціонерів, як неприйнятне явище в суспільстві, що загрожує існуванню держави, а це можливе лише в разі усвідомленого об'єднання політичної еліти, бізнесу, влади, громадянського сектору, коли прийде розуміння у суспільстві, що корупціонери не гірше російських окупантів крадуть сьогодення і майбутнє в наших дітей і нашої держави.

Вкрай актуальними залишаються і подальші наукові дослідження спрямовані на розгляд механізмів реалізації кожного з запропонованих заходів, визначення їх реального стану та запровадження інструментів їх оцінювання та розвитку, формування ефективної державної митної політики та запобігання контрабанді.

Перелік посилань

1. Кримінальний кодекс України № 2341-III від 5.04.2001 р.: URL: http://zakon4.rada.gov.ua/ laws/show/2341-14

2. Офіційна сторінка Державної митної служби України URL: https://t.me/UkraineCustoms.

3. Саакашвілі М.Н. Як подолати корупцію в Україні. URL: https://www.youtube.com/watch?v=fv0BPCUPjLA

Гумарова С.Р., ЗВО групи МР-231
Національний університет "Чернігівська політехніка", sonyagumarova12@gmail.com
Бабаченко Л.В., к.е.н., доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", babachenko_lv@stu.cn.ua

АНАЛІЗ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ

Аналіз маркетингової діяльності підприємства - це один із найважливіших напрямків аналізу бізнесу**.** Цей аналіз є інструментом для прийняття рішень, який дозволяє компанії адаптуватися до змін ринку, оцінити ефективність поточної стратегії та розробити нові підходи для досягнення успіху [1].

Щоб ефективно використовувати маркетинговий аналіз, необхідно спочатку чітко усвідомити, що він собою являє. Для цього потрібно скористатися такою послідовністю (див. рис. 1)



Рис. 1 - Послідовність етапів розкриття сутності маркетингового аналізу*
*складено автором на основі джерела [3]

Жодна компанія не може успішно працювати та отримувати прибуток без маркетингового аналізу, тому цей аналіз необхідний для того, щоб:

- вчасно та швидко з'ясувати зміни зовнішнього середовища;
- швидко адаптуватися до змін ринку та випереджати конкурентів;
- своєчасно виявляти негативні тенденції та розробляти стратегії їх подолання;
- забезпечувати стабільність бізнесу в умовах нестабільної ринкової ситуації;
- виявити конкурентні переваги та недоліки компанії відносно конкурентів.

Щоб уникнути суб'єктивних оцінок, варто довірити маркетинговий аудит незалежним експертам. Це допоможе отримати найбільш конструктивного аналізу реального стану справ [1].

Кожне підприємство, перш ніж планувати обсяги виробництва та формувати виробничі потужності, має визначити, яку продукцію, в яких обсягах, де, коли і за якими цінами воно буде реалізовувати. Для цього необхідно дослідити попит на продукцію, ринки збуту, їхню місткість, конкурентне середовище, потенційних покупців, можливість організації виробництва за конкурентною ціною, доступність необхідних ресурсів та кваліфікованих кадрів тощо. Саме ці чинники впливають на фінансові результати підприємства, структуру капіталу та його відтворення, а також на фінансову стабільність у майбутньому [4].

Серед завдань маркетингового аналізу слід виділити:

– дослідження платоспроможного попиту та розробка оптимального асортименту продукції;

– комплексна оцінка конкурентоспроможності продукту з метою виявлення сильних сторін та резервів для підвищення ефективності;

– розробка комплексу заходів для стимулювання попиту та збільшення продажів;

– досягнення рівноваги між тим, чого хочуть споживачі, і тим, що може запропонувати виробник;

– аналіз поведінки споживача;

– удосконалення програми маркетингу [2].

Найкращих результатів у аналізі бізнес-процесів можна досягти за допомогою децентралізованого підходу, за яким аналітична діяльність виконується всіма функціональними підрозділами, відповідальними за реалізацію бізнес-процесів. Крім того, окремі етапи роботи можуть виконуватись паралельно різними службами. Наприклад, оцінку

ефективності маркетингової діяльності можуть проводити керівник відділу маркетингу, головний економіст, фінансовий директор і служба внутрішнього контролю.

Класифікація суб'єктів економічного аналізу маркетингової діяльності передбачає виділення наступних категорій:

– суб'єкти, що здійснюють аналітичну роботу (працівники підприємства та залучені експерти);

– спеціалісти різних профілів, що беруть участь в економічному аналізі маркетингової діяльності: маркетологи, відповідальні за стратегічне планування та аналіз ринку; фінансисти, які оцінюють фінансові результати маркетингових активностей; аудитори, що здійснюють внутрішній контроль; консультанти, які надають експертні оцінки та рекомендації [5].

Оскільки ринкові умови постійно змінюються, виконання плану маркетингу часто вимагає оперативної корекції. Тому відділ маркетингу повинен здійснювати безперервний контроль за його реалізацією. Ефективна система такого контролю є запорукою успішної діяльності підприємства.

Існує три основні підходи до маркетингового контролю:

1. Контроль за виконанням річних планів – цей план полягає у порівнянні фактичних результатів з плановими показниками, що дозволяє оцінити ефективність діяльності підприємства.
2. Контроль за прибутковістю – це детальний аналіз прибутковості різних напрямків бізнесу, включаючи окремі товари, регіони збуту, сегменти клієнтів, канали продажу та розміри замовлень.
3. Стратегічний контроль – це процес перевірки того, наскільки дії підприємства спрямовані на досягнення поставлених цілей [6].

Аналіз маркетингової діяльності є важливим інструментом для оцінки ринкової ефективності компанії, виявлення її сильних і слабких сторін, а також визначення перспектив для подальшого розвитку. Завдяки такому аналізу можна оцінити вплив маркетингових заходів на фінансові показники, ефективність взаємодії з клієнтами, позиціювання бренду та рівень конкурентоспроможності на ринку.

Отримані результати стають основою для ухвалення зважених управлінських рішень, які дозволяють удосконалити маркетингові стратегії, покращити бізнес-процеси та підвищити рентабельність. Раціональне застосування методів аналізу допомагає адаптуватися до змін ринкових умов, зміцнити конкурентні переваги та забезпечити досягнення стратегічних цілей компанії у довгостроковій перспективі.

Список використаних джерел

1. Зеленяк І. Аналіз маркетингової діяльності (маркетинговий аудит) підприємства. А-баланс: веб-сайт. 17.12.2020 URL: https://a-balance.ub.ua/service/23381-marketingoviy-analiz-audit-biznesu.html (дата звернення 22.11.2024)

2. Сутність та необхідність маркетингових досліджень. Букліб: веб-сайт. URL: https://buklib.net/books/22900/ (дата звернення 22.11.2024)

3. Навчальний посібник «Маркетинговий аналіз» / Штефанич Д. та ін. Тернопіль: Економічна думка. 2011. 267 с.

4. Аналіз маркетингової діяльності підприємства. Pidru4niki: веб-сайт. URL: https://pidru4niki.com/1246122041322/ekonomika/analiz_marketingovoyi_diyalnosti_pidpriyemstva (дата звернення 22.11.2024)

5. Клімова І.О. Аналіз маркетингової діяльності підприємства як дієвий інструмент системи менеджменту: організаційний аспект. URL: http://eprints.zu.edu.ua/33320/1/%d0%9a%d0%bb%d1%96%d0%bc%d0%be%d0%b2%d0%b0%20%d0%86.%d0%9e..pdf (дата звернення 22.11.2024)

6. Ткаченко А.В. Головко О.Г. Аналіз маркетингової діяльності тов «Нова пошта». URL: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/09/208.pdf (дата звернення 22.11.2024)

Карпенко Д.С., ЗВО МР-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», darinakarpenko2005@gmail.com
Бабаченко Л.В., к.е.н. доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», babachenko_lv@stu.cn.ua

МАРКЕТИНГ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Управління маркетингом вважається ключовою складовою загальної системи управління підприємством. Основна мета полягає в забезпеченні оптимального взаємозв'язку між внутрішніми можливостями підприємства та зовнішніми вимогами для забезпечення прибутковості.

Управління маркетингом (marketing management) - це стратегія підприємства, що включає в себе організацію, аналіз, планування та контроль за реалізацією заходів для досягнення цілей на ринку. Він використовує маркетингові інструменти для регулювання позиції підприємства на ринку [1].

Маркетингове управління розглядається у трьох взаємозв'язаних аспектах:

- як маркетингове управління діяльністю підприємства («орієнтація на ринок») - це орієнтація підприємства на ринок, що ґрунтується на сучасних маркетингових принципах, формуванні нового підходу та взаємодії з ринком через комунікації;
- як керування маркетинговою функцією, що спрямоване на гармонізацію зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства, охоплює створення маркетингової системи, яка включає організацію, планування та контроль як ключові елементи. Маркетингова функція тісно інтегрується з виробничою, фінансовою, постачальницько-збутовою та адміністративною сферами діяльності підприємства, відіграючи координуючу роль у досягненні спільних цілей завдяки взаємодії всіх відділів;
- керування попитом на цільовому ринку, відоме як «ринкоутворення», здійснюється через прийняття стратегічних та оперативних рішень, що охоплюють визначення цільових сегментів ринку і розробку маркетингових заходів із залученням усіх основних інструментів маркетингу (продукт, ціна, дистрибуція, просування) [1, 2].

Управління маркетингом на підприємстві повинно відбуватися відповідно до затвердженого плану маркетингу, який є частиною загального плану діяльності компанії. Маркетингове управління враховує зовнішнє та внутрішнє середовище, визначає концепцію, цілі, межі та методи його реалізації [3].

Зв'язок між управлінськими функціями та маркетингом проявляється в ході господарської діяльності через виконання функцій управління маркетингом (табл. 1).

Таблиця 1 - Взаємозв’язок функцій управління і маркетингового управління*

Функції управління	Функції маркетингового управління
1	2
Визначення цілей	розбудова системи для збору та аналізу маркетингової інформації, формування концепції, визначення цілей і завдань підприємства, а також визначення ключових стратегічних засад його діяльності.
Планування	створення стратегії підприємства з визначенням ринків і конкурентних позицій, які забезпечуватимуть його успіх; планування фінансових ресурсів, асортименту продукції, закупівель матеріально-технічних ресурсів, організації виробничих процесів, розробка цінової політики, вибір каналів дистрибуції та побудова системи маркетингових комунікацій.

Закінчення табл. 1

1	2
Прийняття рішення	визначення товарної, цінової політики та політики розподілу
Організація діяльності	створення маркетингової структури; рекрутинг спеціалістів; розробка та впровадження управлінських впливів; організація структури управління маркетингом
Оперативні заходи	виявлення відхилень, аналіз недоліків та їх виправлення
Мотивація	створення системи матеріальних та нематеріальних заохочень для співробітників
Контролювання	моніторинг виконання маркетингових функцій

* сформовано автором на основі джерела [3]

Модель маркетингового управління включає такі складові: збір та аналіз інформації, визначення цілей, вибір стратегії, розробка програми, виконання оперативних заходів та контролювання результатів (рис. 1).

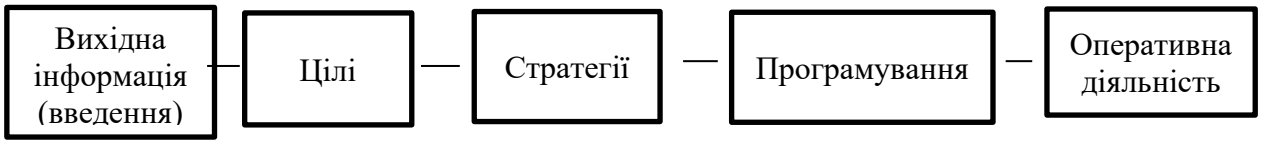


Рис. 1 – Модель управління маркетингом*

* сформовано автором на основі джерел [1]

У сучасних умовах жорсткої ринкової конкуренції зростає значення маркетингу як стратегічного інструменту, а також посилюється здатність підприємств адаптуватися до ринкових викликів, що забезпечує їхній стабільний розвиток [4].

Слід відзначити, що управління маркетингом у діяльності компанії сприяє аналізу, розробці та впровадженню заходів, спрямованих на створення, зміцнення та підтримання взаємовигідних відносин із клієнтами. Це дозволяє організувати роботу компанії з урахуванням оптимального використання доступних ресурсів та максимізації прибутку, при цьому враховуючи потреби споживачів. У системі управління підприємством маркетинг виконує допоміжну роль, починаючи з організаційних етапів і завершуючи контрольною функцією.

Впровадження комплексної системи управління на основі маркетингу дозволить забезпечити орієнтацію управлінської діяльності на маркетинг, незалежно від розміру та потужності підприємства, сприятиме підвищенню внутрішньої та зовнішньої ефективності компаній. Це, в свою чергу, разом зі стратегічним підходом до управління зміцнить їх ринкові позиції та надасть довгострокові конкурентні переваги.

Перелік посилань

1. Балабанова Л.В., Холод В.В., Балабанова І.В. Маркетинг підприємства. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 368-369 с. URL: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/192770/mod_resource/content/1/balabanova_l_v_kholod_v_v_balabanova_i_v_marketing_pidpriiem%20%281%29.pdf (дата звернення: 25.11.2024).

2. Problems of practice, science and ways to solve them. URL: https://eu-conf.com/wp-content/uploads/2021/10/Problems-of-practice-science-and-ways-to-solve-them.pdf (дата звернення: 25.11.2024).

3. Маркетинговий менеджмент в системі управління підприємством. URL: https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/f42adffd-87a1-4c38-b077-b319915e34ba/content (дата звернення: 25.11.2024).

4. Роль маркетингу в системі управління промисловим підприємством. URL: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/11/146.pdf (дата звернення 26.11.2024)

Губко О.В., здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
Національний університет «Чернігівська політехніка», alenagubko2003@gmail.com
Науковий керівник: Клименко Т.В., канд. екон. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», klemenko79@stu.cn.ua

ФОРМУВАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ ЗВІТНОСТІ ДЛЯ ЦІЛЕЙ УПРАВЛІННЯ

Внутрішня звітність є ключовим інструментом управління, що забезпечує своєчасне та достовірне надання інформації керівництву підприємства для прийняття стратегічних і оперативних рішень. Основним завданням внутрішньої звітності є формування інформаційного середовища, яке відповідає специфічним потребам управління з урахуванням особливостей діяльності підприємства, галузевих вимог і зовнішніх факторів впливу [1].

Формування внутрішньої звітності залежить від таких основних аспектів: призначення звітності, її структури, періодичності та способів подання інформації. Зазвичай внутрішня звітність складається у вигляді аналітичних звітів, які включають фінансові показники, дані щодо ефективності діяльності окремих підрозділів, аналіз витрат і доходів, а також прогнози розвитку підприємства.

До основних видів внутрішньої звітності відносяться оперативна, бюджетна, управлінська та аналітична звітність. Оперативна звітність забезпечує керівництво поточною інформацією про стан основних виробничих і фінансових процесів. Бюджетна звітність використовується для контролю за виконанням бюджетів та аналізу відхилень. Управлінська звітність є основою для прийняття стратегічних рішень, таких як інвестування, планування розвитку або оптимізація витрат [3].

Процес формування внутрішньої звітності включає кілька етапів: визначення ключових показників ефективності (KPI), їх розрахунок, аналіз результатів і розробку рекомендацій для підвищення ефективності управління.

У практиці вітчизняних підприємств внутрішня звітність часто використовується для моніторингу таких показників, як рентабельність, продуктивність праці, ліквідність і платоспроможність. Для цього необхідно враховувати Національні положення (стандарти) бухгалтерського обліку (НП(с)БО) та відповідність звітності специфіці галузі. Такі таблиці дозволяють керівництву швидко оцінювати ефективність діяльності, виявляти відхилення та їх причини, а також розробляти коригувальні заходи [5].

Для підвищення якості внутрішньої звітності необхідно автоматизувати процеси її формування. Сучасні системи дозволяють інтегрувати дані з різних підрозділів підприємства, забезпечуючи єдину платформу для аналізу. Важливим є також залучення аналітичних інструментів, які дозволяють прогнозувати можливі сценарії розвитку подій та оцінювати ризики. Внутрішня звітність стає не лише засобом контролю, а й інструментом для досягнення стратегічних цілей підприємства.

Також варто зазначити, що внутрішня звітність є гнучким інструментом, який має адаптуватися до змін у бізнес-середовищі. Її формування вимагає інтеграції новітніх технологій, міжфункціонального співробітництва та постійного вдосконалення для забезпечення конкурентоспроможності підприємства.

Формування внутрішньої звітності для цілей управління є важливим аспектом ефективного функціонування підприємства. Це дозволяє керівництву отримувати оперативну, аналітичну та стратегічну інформацію для прийняття рішень, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності, зменшення витрат, збільшення прибутковості та забезпечення фінансової стабільності підприємства [4].

Внутрішня звітність – це система документів і показників, що створюються на підприємстві для внутрішнього використання і не є обов’язковими для подання зовнішнім зацікавленим сторонам. Її головна мета – задоволення інформаційних потреб менеджменту.

На відміну від фінансової звітності, яка регулюється стандартами та законодавчими актами, внутрішня звітність має більшу гнучкість, оскільки формується з урахуванням специфіки діяльності конкретного підприємства [1].

Таблиця 1 – Характеристика принципів, етапів створення внутрішньої звітності та її видів*

Основні принципи формування внутрішньої звітності	*Процес створення внутрішньої звітності*	*Види внутрішньої звітності*
Актуальність – звітність повинна відповідати сучасним потребам управління	Визначення інформаційних потреб: керівництво визначає, які дані необхідні для прийняття рішень (наприклад, інформація про витрати, прибуток, запаси, продуктивність персоналу)	Фінансова (оцінка фінансового стану, звіти про прибутки та збитки, грошові потоки)
Достовірність – інформація має бути точною та об'єктивною	Розробка форми звітів: формат звітів повинен бути зручним для аналізу (графіки, таблиці, діаграми)	Виробнича (звіти про продуктивність, собівартість продукції, використання ресурсів)
Повнота – звіти повинні охоплювати всі аспекти діяльності	Збір даних: інформація збирається з різних джерел (бухгалтерія, виробничі відділи, відділ кадрів тощо)	Бюджетна (плани доходів і витрат, аналіз виконання бюджету)
Оперативність – швидкість підготовки інформації є критично важливою для управлінських рішень	Обробка даних: аналіз, систематизація та інтеграція даних для формування цілісної картини	Аналітична (дослідження причин відхилень від плану, прогнозування розвитку подій)
Адаптивність – звітність має змінюватися відповідно до змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі	Надання звітів: готові звіти передаються керівництву, а також іншим внутрішнім користувачам	

* *Джерело: узагальнено автором на основі [1]*

Автоматизація процесу формування внутрішньої звітності значно підвищує її ефективність. Використання ERP-систем (наприклад, SAP, Microsoft Dynamics, Oracle) дозволяє інтегрувати дані з усіх підрозділів підприємства, зменшити ймовірність помилок та прискорити процес підготовки звітів. Впровадження технологій Business Intelligence забезпечує глибший аналіз даних і моделювання різних сценаріїв.

Внутрішня звітність відіграє ключову роль у виявленні слабких місць у діяльності підприємства, оцінці ефективності використання ресурсів, контролі за виконанням стратегічних планів. На її основі керівництво може ухвалювати обґрунтовані рішення щодо оптимізації витрат, розподілу ресурсів та інвестицій у розвиток.

В останні роки роль управлінської звітності суттєво зросла, ставши невід'ємним інструментом для прийняття стратегічних та оперативних рішень. Цей процес обумовлений швидкими змінами в економіці, глобалізацією, цифровізацією бізнесу та зростанням конкуренції. Одним із важливих чинників є зміна бізнес-середовища: якщо раніше управлінська звітність використовувалась переважно для внутрішнього аналізу витрат і доходів, планування бюджету та моніторингу ключових показників ефективності, то зараз можна спостерігати, що звітність стала основою для аналітики в реальному часі і це дозволяє оперативно реагувати на зміни в ринковому середовищі [4].

Чинники зростання важливості управлінської звітності:

- збільшення значення даних у процесі прийняття рішень (бізнес переходить від інтуїтивних методів до використання даних як основи управлінських рішень; без ефективної управлінської звітності компанії можуть втратити свої конкурентні переваги);
- зростання прозорості та відповідальності (корпоративне управління вимагає надання чіткої звітності акціонерам, інвесторам і регуляторам; саме управлінська звітність забезпечує необхідну прозорість);
- економічна нестабільність (наслідки пандемії, перебої в постачаннях та війна посилили потребу в постійному моніторингу як фінансових, так і нефінансових показників для адаптації бізнес-стратегій) [3].

Управлінська звітність дозволяє аналізувати витрати за підрозділами, проектами або продуктами, що сприяє оптимізації бюджету та ефективному використанню ресурсів. Наприклад, аналіз звітних даних може допомогти виявити найбільш витратні підрозділи та розробити стратегії їх оптимізації. Вона інтегрує інформацію з різних відділів, створюючи єдину картину продуктивності компанії, що дає змогу швидко виявляти «вузькі місця» в операційних процесах. Дані з управлінської звітності також використовуються для оцінки ризиків, виявлення тенденцій і моделювання можливих сценаріїв розвитку. Наприклад, при виході на новий ринок управлінська звітність дозволяє оцінити потенціал, передбачити витрати та розрахувати очікувану рентабельність. Регулярне оновлення даних дозволяє компаніям демонструвати прозорість перед інвесторами та акціонерами, а також знижує ризик прийняття суб'єктивних або інтуїтивних рішень[1].

Це, у свою чергу, позитивно впливає на бізнес, оскільки звіти в реальному часі дозволяють оперативно коригувати плани. Наприклад, у роздрібній торгівлі компанії можуть коригувати обсяги запасів відповідно до актуальних даних про попит. Інструменти бізнес-аналітики дають змогу не лише аналізувати минулі результати, але й прогнозувати майбутні з високою точністю. Автоматизація процесу звітності знижує адміністративне навантаження, що дає змогу більше часу приділяти стратегічному плануванню.

Отже, формування внутрішньої звітності є ключовим елементом управлінського обліку, що дозволяє українським підприємствам оперативно реагувати на зміни в бізнес-середовищі. Використання сучасних інформаційних технологій, налаштування звітності під специфічні потреби управління та впровадження гнучких аналітичних методів допомагає підвищити рівень управління та забезпечити стабільний розвиток бізнесу.

Перелік посилань:

1. Управлінський облік: навч. посіб. / О.М. Брадул, В.А. Шепелюк, Л.Я. Шевченко, П.Д. Камінський та ін.; ДНУЕТ. Кривий Ріг, 2017. 113 с.
2. Cost and Management Accounting. The Institute of company secretaries of India. Laser Typesetting by Delhi Computer Services, Dwarka, New Delhi Printed at M.P. Printers/July 2017. URL: http://surl.li/cnacu
3. Голов С.Ф. Управлінський облік: підручник. Київ: Центр навчальної літератури, 2018. 534 с.
4. Дем’янишина О.А. Управлінський облік: навчальний посібник/ МОН України, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. Умань: Візаві, 2019. 216 с.
5. Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні: Закон України від 16.07.1999 №996–XIV. URL: http://surl.li/ltjiot
6. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності»: затв. наказом М-ва фінансів України від 07.02.2013 №73. URL: http://surl.li/pixzbz

Мехеденко М.М., здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
Національний університет «Чернігівська політехніка», marin10amehedenko@gmail.com
Науковий керівник: Клименко Т.В., канд. екон. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», klemenko79@stu.cn.ua

УПРАВЛІНСЬКА ЗВІТНІСТЬ: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД

Звітність – це система показників, які взаємопов'язані і відображають результати та умови діяльності суб'єкта господарювання або його складових за певний період. Управлінська звітність – це вид звітності, який показує результати та стан господарської діяльності підприємства, а також умови її здійснення. Вона формується за методичними прийомами бухгалтерського обліку і призначена для внутрішніх користувачів, зокрема керівництва підприємства, для контролю, планування та прийняття економічних і управлінських рішень [2, с. 6].

Першочергове значення складання управлінської звітності на підприємстві полягає в тому, що вона забезпечує керівництво точними та своєчасними даними для прийняття обґрунтованих рішень, що дозволяє ефективно контролювати фінансовий стан, оцінювати діяльність підрозділів, оперативно реагувати на зміни, оптимізувати витрати та ресурси, а також підвищувати загальну ефективність і конкурентоспроможність підприємства. Важливим аспектом для ефективного управління є вдосконалення цієї звітності, оскільки вона дає змогу виявляти відхилення від запланованих результатів і коригувати стратегії та тактики підприємства. Це особливо актуально в умовах постійних змін на ринку, де швидка реакція на зовнішні та внутрішні фактори може значно вплинути на конкурентоспроможність.

Згідно з Законом України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні», на всі юридичні особи, створені відповідно до національного законодавства, покладається обов'язок складати та подавати фінансову звітність [1]. Жорстка стандартизація форм цієї звітності, її державна регламентація та нормативно-правове регулювання переліку статей, що можуть бути відображені в окремих звітах, роблять фінансову звітність основним джерелом інформації про підприємство для стейкхолдерів [4, с. 2].

Наразі на багатьох підприємствах, що здійснюють господарську діяльність в Україні, управлінська звітність ще не є повністю інтегрованою в систему обліково-аналітичної інформації, яка б відображала взаємодію різних показників, визначених через систематизацію та підсумування даних про різні види діяльності кожної філії чи структурного підрозділу, підприємства в цілому, з метою прийняття управлінських рішень. Також відсутня єдина методологічна основа для створення управлінської звітності [5, с. 3]. Управлінська звітність в Україні здебільшого орієнтована на виконання фінансових показників та дотримання податкового законодавства. Зазвичай звітність складається вручну або частково автоматизована, що знижує її оперативність. Основою її формування залишаються Національні положення (стандарти) бухгалтерського обліку (НП(с)БО), адаптовані до міжнародних стандартів фінансової звітності (МСФЗ).

Досвід науковців свідчить, що багато проблем управлінської звітності зумовлені:

– відсутністю єдиних вимог, що призводить до плутанини щодо джерел даних, сумнівів щодо їх точності та труднощів із дотриманням термінів;

– низькою якістю даних, через неузгодженість у їх визначенні та відповідності центрам відповідальності;

– неузгодженим планом рахунків, що обмежує можливості аналітики та звітності через невідповідність бізнес-логіці підприємства;

– нечіткою значимістю звітності в масштабах підприємства, великою кількістю спеціальних звітів і складними організаційними структурами, що ускладнюють узгодженість вимог до звітності;

– неузгодженою ієрархією звітності, що веде до відсутності стандартизації в межах підприємства;

– неефективністю управління звітністю, коли обсяг звітів зростає без раціоналізації і нові звіти додаються без перегляду чи відмови від застарілих;

– регулярною відсутністю акумулювання даних, коли інформація не зберігається для ефективного використання у звітності [6].

Міжнародні підходи до формування управлінської звітності охоплюють різноманітні рекомендації, практики та стандарти, спрямовані на забезпечення релевантності, порівнянності та прозорості як фінансової, так і нефінансової інформації для подальшого прийняття управлінських рішень. Ці підходи варіюються залежно від специфіки галузей, проте можна виокремити кілька загальних тенденцій і принципів (табл. 1).

Таблиця 1 – Міжнародні підходи (рекомендації, стандарти) до формування управлінської звітності*

Назва (група)	*Характеристика*
Generally Accepted Accounting Principles (GAAP)	Регламентують процедури і методи ведення звітності та бухгалтерського обліку; забезпечують високий рівень точності й надійності інформації; подібні до стандартів IFRS, хоча й мають деякі відмінності в деталях
International Financial Reporting Standards (IFRS)	Стандарти встановлюють загальні принципи підготовки фінансових звітів, які можуть бути враховані при складанні управлінських звітів
Key Performance Indicators (KPI)	KPI використовуються для оцінки ефективності підприємства, включають операційні (якість, продуктивність) та фінансові показники (рентабельність, прибуток) тощо
Enterprise Resource Planning (ERP-системи)	Допомагають автоматизувати формування управлінської звітності та інтегрувати всі бізнес-процеси підприємства, об’єднуючи маркетингові, виробничі та фінансові дані в єдиній інформаційній базі
Corporate Social Responsibility (CSR), Sustainability Accounting Standards Board (SASB)	Стандарти визначають структуру звітності щодо управлінських, соціальних і екологічних показників, що є важливим для інвесторів та інших зацікавлених сторін
Balanced Scorecard	Такий підхід дозволяє забезпечити комплексний огляд діяльності підприємства, враховуючи як фінансові, так і нефінансові показники, що сприяє кращому балансуванню управлінської звітності.

**Джерело: складено на основні [3, с. 61]*

Управлінська звітність сучасних вітчизняних підприємств повинна орієнтуватися на міжнародні стандарти та враховувати ключові показники цих стандартів. Перспективами вдосконалення управлінської звітності в Україні є:

– уніфікація стандартів (інтеграція МСФЗ, створення стандартів, адаптованих до українських реалій, але сумісних із міжнародними практиками, чітке визначення ключових показників ефективності (KPI));

– автоматизація та цифровізація (впровадження ERP-систем (зокрема, платформ SAP, Microsoft Dynamics), для інтеграції фінансової, управлінської та операційної звітності, використання інструментів, таких як Power BI та Tableau, для полегшення аналізу і прийняття рішень, розвиток систем ШІ для прогнозування та моделювання фінансових результатів);

– запровадження сучасних підходів до аналізу (впровадження збалансованої системи показників (Balanced Scorecard), фокус на прогнози);

– підвищення прозорості і відповідальності (запровадження ESG-звітності та розширення доступу до неї).

Це дозволить українським підприємствам орієнтуватися на європейський вектор розвитку та адаптуватися до вимог стейкхолдерів, забезпечуючи прозорість, підвищену ефективність управління та здатність своєчасно реагувати на зміни в економічному середовищі. Впровадження міжнародних стандартів звітності та автоматизованих систем дозволить покращити якість та оперативність внутрішніх процесів, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності на міжнародному ринку.

Таким чином, управлінська звітність є ключовим інструментом для прийняття ефективних рішень на підприємствах. Хоча в Україні цей напрямок ще знаходиться на стадії розвитку, інтеграція міжнародного досвіду, зокрема автоматизація, ESG-звітність і стратегічний аналіз, значно підвищать її ефективність. Так, важливим кроком у розвитку є уніфікація стандартів бухгалтерського обліку, адаптація до міжнародних стандартів фінансової звітності, а також чітке визначення ключових показників ефективності (KPI). Окрім того, для поліпшення управлінської звітності необхідно впроваджувати автоматизацію та цифровізацію за допомогою сучасних ERP-систем, що дозволить інтегрувати фінансову, управлінську та операційну звітність, спростить аналіз і прийняття рішень. Впровадження таких підходів, як збалансована система показників і розвиток ESG-звітності, дозволить підприємствам більш ефективно взаємодіяти з зацікавленими сторонами та підвищить свою конкурентоспроможність на міжнародному ринку.

Перелік посилань

1. Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні: Закон України від 16.07.1999 № 996-XIV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14#Text

2. Гладій І. О., Дзюба О. М., Майстер Л. А. Управлінська звітність : навч. посіб. Вінниця : РВВ ВТЕІ КНТЕУ, 2019. 260 с. URL: http://surl.li/keytbk

3. Гуцаленко Л. В. Попова О. О. Міжнародні підходи до формування управлінської звітності. *Агросвіт*. 2024. №11. С. 59-64. URL: http://surl.li/julzqt

4. Поліщук О., Шимко Н. Управлінська звітність підприємства: інформаційне значення й оптимальна структура. *Економіка та суспільство*. 2021. № 32. С. 1-6. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/784/751

5. Яремко І. Й., Заворітній М. В. Управлінська звітність в системах управління та планування на підприємстві: особливості формування та змістові параметри. *Ефективна економіка*. 2022. № 5. С. 1-7. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/5_2022/7.pdf

6. Englert J., Ried R., Worley R., Sheppard Sh. Reporting strategy that drives the business forward. *Deloitte: web-site*. URL: http://surl.li/itiihh

Шкалаберда В.М., МУП-231
Національний університет «Чернігівська політехніка»
vladshkalaberda@ukr.net
Науковий керівник: Холодницька А.В., доцент, к.е.н
Національний університет «Чернігівська політехніка»
allakholodnytska@ukr.net

ОЦІНКА ВПЛИВУ РОЗВИТКУ ПЕРСОНАЛУ НА ЙОГО ОРГАНІЗАЦІЙНУ ПОВЕДІНКУ В ТОВ «ДНІПРО-М»

У сучасних умовах швидких змін та зростаючої конкуренції ефективний розвиток персоналу є одним із ключових чинників успішного функціонування організації. У найближчі кілька років здатність організації ефективно навчати та підвищувати кваліфікацію своїх співробітників буде важливою для збереження конкурентної переваги. Ті організації, які не можуть або не хочуть інвестувати в навчання співробітників, стануть сходинками до успіху для тих, хто реалізує ефективні програми навчання співробітників.

Програми навчання та розвитку відіграють ключову роль у формуванні ефективності та продуктивності працівників в організаціях. Розуміючи динаміку навчання та розвитку, організації можуть використовувати ці ініціативи для оптимізації роботи співробітників та досягнення стійкої конкурентної переваги в сучасному динамічному бізнес-середовищі.

Одним із найважливіших аспектів ефективного навчання є оцінка впливу працівників і ефективності організації. До оцінювання навчання необхідно підходити у правильному порядку:

1. Впровадження навчального рішення.
2. Знизу вгору — вплив на продуктивність співробітників, а потім і на організацію.
3. Рішення про те, що робити з результатами оцінки.

Однак, ефективна оцінка впливу програм навчання та розвитку є найбільш ефективною, якщо підходити до неї в протилежному порядку.

Перший крок в оцінці впливу навчальних рішень має розпочатися під час аналізу потреб у навчанні.

На етапі аналізу команди можуть працювати з бізнес-лідерами, щоб визначити, як використовувати результати чи оцінки навчання. Найефективніше використовувати ці дані як поштовх для ітерації навчальних рішень, відточуючи їх у високоефективні програми. Ключовим є зобов'язання діяти перед аналізом, розробкою та впровадженням. Керівники організацій повинні поставити собі наступні питання:

1. Що буде зроблено з даними?
2. Чи інтерпретація даних ініціює час і зусилля для зміни навчальних програм?
3. План полягає лише в звіті про результати чи впровадженні планів на основі цих висновків?

Подібні дії, навіть постановка запитань і відповіді на них, вимагають від керівництва сміливості, відповідальності та чесності.

Важливо також визначити цінність оцінювання для навчальних рішень і кількість зусиль, які потрібно витратити на це. Для невеликих програм, де очікуваний вплив може бути незначним, оцінка навчання може бути не вартою зусиль. Але програми, які споживають від помірних до великих ресурсів, слід оцінювати на ефективність.

У сфері непродовольчої торгівлі, зокрема в сегменті продажу електроінструментів, успіх компанії значною мірою залежить від якості роботи персоналу. ТОВ «Дніпро-М», як один із провідних представників ринку, надає особливу увагу розвитку своїх співробітників,

розуміючи його важливість для формування поведінки компанії, що відповідає стратегічним цілям організації компанії.

Розвиток персоналу в компанії включає комплексні програми, спрямовані на підвищення професійної компетентності працівників, їх адаптацію до інновацій та покращення навички взаємодії в команді. Ключовим ініціативам належить регулярне навчання технічним характеристикам продукції, тренінги з клієнтоорієнтованості та комунікацій, а також програми лідерства для керівників середньої ланки.

Ефективність таких заходів проходить у кількох аспектах. По-перше, зростає залученість працівників у досягнення компанії: вони активно пропонують ідеї щодо покращення обслуговування клієнтів та оптимізації внутрішніх процесів. По-друге, працівники, які проходять навчання, демонструють кращі результати в продажах, що підтвердили їхню більшу обізнаність та впевненість у продукції. По-третє, інвестиції в розвиток співробітників позитивно впливають на корпоративну культуру, сприяючи зміцненню командної взаємодії та зниженню плинності кадрів.

Особливість впровадження програми розвитку персоналу в ТОВ «Дніпро-М» сталася в їх системності та інтеграції в загальну hr-стратегію. Компанія активно використовує цифрові платформи для навчання, що дозволяє оперативно реагувати на нові виклики ринку та забезпечити один високий рівень підготовки в усіх регіональних представництвах.

Результати свідчать, що працівники, які пройшли навчальні програми, не тільки ефективніше виконують обов'язки, але й демонструють більшу лояльність до компанії. Це створює основу для тривалого зростання бізнесу та зміцнення позицій на ринку електроінструментів.

Таким чином, досвід ТОВ «Дніпро-М» підтверджує, що розвиток персоналу є стратегічно чинником виробництва, який впливає на організаційну поведінку, формуючи високопродуктивну команду, здатну забезпечити стабільність і конкурентоспроможність компанії.

Перелік посилань

1. Новак В. О., Мостенська Т. Л., Ільєнко О. В. Організаційна поведінка : підручник. Київ, 2013. 493 с.

2. Дудкін П. Д., Мосій О. Б., Владимир О. М. Організаційна поведінка. *Аспекти ефективного підприємництва*. Тернопіль, 2015. 252 с.

3. Савельєва В. С., Єськов О. Л., Вакуленко В. М. Організаційна поведінка : навчальний посібник. Київ, 2012. 237 с.

4. Evaluation of Training and Development in HRM: A Strategic Approach [Електронний ресурс] // Navigate the Future of Work with Our AI-Powered HR Tools. – Режим доступу: https://hrbrain.ai/blog/evaluation-of-training-and-development-in-hrm-a-strategic-approach

5. Impact of Personnel Development on Corporate Success (2014) - Evalea [Електронний ресурс] // Evalea. – Режим доступу: https://evalea.de/en/impact-of-personnel-development-on-corporate-success-2014

Бибик В. В., здобувачка вищої освіти, 3 курс, група ЕК-221
НУ "Чернігівська політехніка", м. Чернігів, Україна, vikabybyk05@gmail.com
Науковий керівник: Самко О.О., доцент, канд. екон. наук
НУ "Чернігівська політехніка", м. Чернігів, Україна, oasamko@gmail.com

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МАРКЕТИНГОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Маркетингова діяльність охоплює ряд важливих досліджень та розрахунків, зокрема: обчислювальні операції, розв'язок складних задач з управління, економіко-математичні методи й моделі. Важливим є, звичайно, вибір максимально вигідної й прибуткової стратегії розвитку. Робота маркетолога потребує зосередженості й готовності опрацьовувати та аналізувати великі об'єми даних, оперувати інформацією, застосовуючи на практиці отримані результати. Зі стрімким розвитком інформаційних технологій виконання певних процесів прискорилось та оптимізувалось, адже використання штучного інтелекту (ШІ) та його можливостей задля оцінки додаткової інформації й пошуку ідеальної маркетингової стратегії на сьогодні вже активно застосовується. Якщо раніше тільки великі фірми могли охопити велику кількість клієнтів, то тепер, використовуючи Інтернет, невеликі фірми також можуть охопити значну кількість клієнтів. Це стало можливим завдяки рекламі через соціальні мережі, а в цей час електронна комерція змінила форми конкуренції. Адже завдяки їй доступність ринків стає вищою, при цьому операційні витрати навпаки зменшуються. Зараз веб-сайти є основою інтернет-маркетингу, який формується шляхом представлення продуктів або послуг в Інтернеті [1]. Цей вид просування товару активно сприймають й потенційні покупці, які мають змогу ознайомитись з характеристиками товару, порівняти його з іншими товарами на ринку, не виходячи з дому й не докладаючи багато зусиль.

ШІ може суттєво підвищити результативність маркетингу у залученні нових клієнтів шляхом використання розширеної аналітики щодо поведінки клієнта [2]. З його допомогою можна робити розсилку в електронному вигляді великій кількості потенційних майбутніх споживачів, а головне, що затрати часу будуть не дуже великими. Що робить штучний інтелект важливим засобом у маркетингу, то це саме скорочення часу на рутинну роботу. Також ШІ базуються на високоточних моделях оцінки ризиків, а цей розділ для маркетингу має неабияке значення. Таким чином, підвищення конкурентоспроможності та прибутковості компанії в сучасних умовах можна досягнути шляхом активного впровадження штучного інтелекту у концепцію маркетингової стратегії.

Провідні компанії, такі як Amazon, AliExpress та Spotify, успішно інтегрували ШІ у свої маркетингові стратегії, пропонуючи персоналізований досвід, що підвищує конверсію та лояльність клієнтів [3]. Окрім переліченого, він здатний створювати контент для просування товарів і послуг, генерувати ідеї, якими вже потім детально займаються маркетологи, пропонувати стратегії й шляхи втілення інновацій. ШІ може генерувати унікальний, персоналізований контент у різних форматах, таких як: текст, відео, графіка та аудіо. Він здатний привернути увагу споживачів, отримати емоційний відгук та підвищити ймовірність конверсії. Тут важливо розрізняти, що ключовою метою є не заміна людей, а співпраця й розумне застосування можливостей, які надає ШІ. Саме та компанія, яка активно використовує новітні інформаційні технології, може претендувати на більшу успішність та клієнтоорієнтованість, ніж конкуренти, працівники яких не оволоділи вмінням застосовувати ШІ в своїй робочій діяльності. Зацікавити споживача в наш час стало завданням не з легких, адже вони потребують індивідуального підходу, цікавого продукту за доступними цінами. Тому маркетологи, які опановують роботу зі штучним інтелектом, а також новітніми ІТ технологіями без максимального його потенціалу, забезпечують успіх своїх компаній на конкурентному ринку, адже аналізують всі ризики й враховують психотип покупця, на якого орієнтований товар [3].

Проте не варто забувати й про недоліки, адже оцінка ризиків є критично важливою складовою будь–якого аналізу. Серед негативних сторін можна назвати такі: високовартісна обробка даних й витрати на обчислювальні ресурси, відсутність інтуїтивного мислення й розуміння психотипу споживача. Якими б високими не були досягнення в креативному підході й створенні якісного контенту, але людину зможе зрозуміти лише людина. Також штучний інтелект може деякі дані викривлювати, таким чином спотворювати істинність опрацьованої інформації. Тут є цілком необхідною кваліфікована робота маркетолога, який буде розумно використовувати можливості, надані штучним інтелектом, але при цьому робити критичну оцінку його роботи й виправлення допущених помилок. Маркетологам важливо знайти баланс між перевагами і ризиками, адаптуватися до нових технологій і стежити за перспективами розвитку цієї галузі, щоб залишатися конкурентоспроможними й успішно вирішувати маркетингові завдання [4].

Сприяє швидкому використанню ШІ в сфері маркетингу й поява все нових можливостей комунікації з покупцем. Сюди відноситься розвиток соціальних мереж, месенджерів та інших цифрових каналів комунікації, які потребують чіткої й миттєвої реакції в просуванні бренду, публікація високоякісного контенту, що є орієнтованим на інтереси споживачів. На сьогодні існує велика кількість сервісів з використанням алгоритмів штучного інтелекту в залежності від їх завдання: створення текстів (Chatsonic, ChatABC, Jasper AI, QuillBot); інструменти для науковців (PaperPal, Perplexity, YouChat, Elicit); створення контенту (Write Sonic, Tome, CopySmith, TextBlaze); створення та редагування графічних зображень (Stockimg, Midjourney, NightCafe, Photosonic); робота з відеоконтентом (Steve AI, Pictory, DeepBrain, Lumen5); редагування звуку (Murf AI, Speecify, Lovo AI, Media AI); створення музики (Boomy AI, Soundraw, Beatoven, Soundful); створення презентацій (Beautiful AI, Simplified, SlideGo, Sendsteps) [5]. Тобто з переліченого вище можна впевнено сказати, що за вмілого використання новітніх технологій можна створити контент в будь-якому форматі, починаючи з текстових повідомлень, графічних оголошень та завершуючи відеоматеріалами. Тут виникає запитання: “А чи будуть ці матеріали якісними й придатними для публікування?”. Ось тут ми й повертаємося до основного твердження, що саме працівник має задати темп створення цього контенту, вносити правки, описувати основну суть, яка має бути донесеною. За даними порталу statista, загальний дохід, отриманий програмним забезпеченням для персоналізації та оптимізації взаємодії зі споживачами, сягатиме $11,6 млрд. до 2026 року. Отже варто крокувати в ногу з прогресом ІТ-технологій, вчитись правильно застосовувати в роботі, адже це не лише оптимізує затрачений працівником час, а й робить компанію більш конкурентноспроможною на ринку.

Перелік посилань

1. Васильцова С., Оборіна А. Використання інформаційних технологій в маркетингу. Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут” (економічні науки). 2022. № 3. С. 29–32. DOI: https://doi.org/10.20998/2519-4461.2022.3.29

2. Іршак О. С. Маркетинг цифрових інновацій у банківському бізнесі. Фінансовий бізнес в Україні та світі: маркетингові особливості та закономірності : матеріали ІІ Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. 2022. С. 54–56. URL: http://surl.li/anlery

3. Гурневич Д. Потенціал нейромереж та ШІ в маркетингу. Нейромаркетинг, штучний інтелект та цифровий маркетинг: проблеми та перспективи. 2024. № 2. С. 87–88. URL: https://conference.wunu.edu.ua/index.php/naidm/article/view/174

4. Банира В. Негативні і позитивні сторони застосування штучного інтелекту в маркетингу. Нейромаркетинг, штучний інтелект та цифровий маркетинг: проблеми та перспективи. 2024. № 2. С. 33–34. URL: https://conference.wunu.edu.ua/index.php/naidm/article/view/147

5. Пархоменко Р. О., Зозульов О. В. Роль та місце штучного інтелекту в сучасному маркетингу. B2B Marketing : збірник наукових праць XVII Міжнародної науково-практичної конференції. 2023. С. 203–206. URL: http://surl.li/adrjpp

Пшенна І.В., аспірантка
Національний університет «Чернігівська політехніка», irina.pshenna@gmail.com
Науковий керівник: Холодницька А.В., доцент, к.е.н
Національний університет «Чернігівська політехніка», allakholodnytska@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТИЦІЙ У СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ГОТЕЛІВ З ДОТРИМАННЯМ ПРИНЦИПІВ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Впровадження ESG- трансформацій у сфері гостинності в умовах сучасних викликів є однією з найважливіших передумов забезпечення досягнення сталого розвитку та підтримання конкурентоспроможності. Такі трансформації знайшли своє відображення у активному створенні та популяризації екологічних (зелених) готелів.

Під екологічним готелем вбачається екологічно сертифікований заклад розміщення, який завдяки сучасним екологічним матеріалам та технологіям зводить до мінімуму негативний вплив на довкілля та покращує його стан, що відповідає принципам сталого розвитку.

Еко-тренд у готельному бізнесі стрімко набуває популярності та розглядається як цілісна концепція, яка поєднує гармонію з природою, збереження навколишнього середовища турботу про здоров'я гостей, впровадження принципів циркулярної економіки. Дотримання екологічних стандартів відбувається на всіх етапах діяльності еко-готелю, зокрема:

- будівництво з використання екологічно чистих матеріалів, а також використання у номерах меблів з еко-матеріалів;
- застосування енергоефективних технологій, сортування сміття, мінімізація відходів, використання сучасних технологій очищення питної води та використання дощової води;
- при приготуванні страв використання екологічно чистих продуктів, вирощених чи виготовлених місцевими виробниками, відмова від шкідливих добавок;
- використання натуральних миючих засобів;
- створення зон для здорового відпочинку, релаксації, фізичних активностей.
- організація та проведення різноманітних еко-турів, очищення узбережжя, висадка дерев та квітів тощо.

У сфері гостинності останнім часом успішно впроваджується концепція зеленої економіки, що виражається в екологізації діяльності. Згідно з дослідженнями, проведеними Корнельським університетом, майже 90 % відвідувачів готелів, готові заплатити вищу ціну за екологічні продукти та послуги; значна частина клієнтів готелів стурбовані проблемами захисту довкілля і усвідомлюють власну роль у цьому процесі [1]

Згідно з європейськими стандартами, еко-готелі мають відповідати таким основним критеріям: екологічно чисте опалення; власні очисні споруди; сортування відходів та їх мінімізація; електрика в готелі повинна вироблятися за допомогою безпечного для навколишнього середовища палива; використання для освітлення економічних ламп; усі страви в готелі повинні готуватися з екологічно чистих продуктів.

Найбільш авторитетними серед систем сертифікації готелів є: Green Key (Данія), Green Globe (Великобританія), HAC Green Leaf (Канада).

Система «Green Key», наприклад, діє в 65 країнах, а зелені сертифікати вже отримали більше 3200 суб'єктів сфери гостинності, що підтверджує їх відповідність 140 екологічним критеріям та сприяє сталому розвитку туризму. За системою «Green Key» працюють також і 7 українських готелів [3].

Участь закладів тимчасового розміщення та організації харчування у формуванні зеленої економіки може стати одним з важливих кроків у дотриманні Е-принципу відповідального відношення до довкілля в індустрії гостинності.

Втім, існують перешкоди на шляху до впровадження еко-трендів у сфері гостинності, серед яких недостатність фінансових ресурсів, слабка обізнаність щодо екологічних практик готелів, недостатня розвиненість екологічної культури та еко-свідомості, недостатня державна підтримка, нестабільність бізнес-середовища, обумовлена війною тощо.

Тому важливо звернути увагу на пошук альтернативних джерел залучення інвестицій у розвиток еко-готелів. Виділено, що перевагами впровадження екологічних готелів є зниження витрат за рахунок економії ресурсів, зростання позитивного іміджу серед суспільства, активізація використання продуктів місцевого виробництва, популяризація місцевих традицій, ремесел, продукції, використання екологічно чистих продуктів харчування, миючих засобів, зменшення забруднення довкілля, позитивний вплив на здоров'я людей.

З метою створення сприятливого інвестиційного клімату у сфері гостинності доцільно: розробити дієві механізми економічного стимулювання інвестицій у розвиток еко-інновацій; розглянути можливість залучення іноземного кредитування у розбудову сфери гостинності; напрацювати можливі програми державної підтримки бізнесу, розглянути можливість організації спільних з іноземними компаніями мереж закладів тимчасового розміщення та організації харчування, пошуку донорських організацій, меценатів тощо [2]. Зважаючи на значний інтерес до популяризації екологічних ініціатив у світі, такий підхід може суттєво стимулювати розвиток вітчизняної сфери гостинності, щл сприятиме не лише покращенню показників діяльності окремих закладів, а й сприятиме популяризації цілей сталого розвитку, поступовому відновленню бізнесу у сфері гостинності, його інвестиційній привабливості та конкурентоспроможності.

Перелік посилань

1. Agarwal, S., Kasliwal, N. Going green: a study on consumer perception and willingness to pay towards green attributes of hotels/ S.Agarwal, N. Kasliwal // International Journal of Emerging Research in Management &Technology.- 2017.- №6 (10).- С 16-28

2. Ільницька-Гикавчук, Г. Сучасний стан та перспективи розвитку еко-готелів в Україні/ Г. Ільницька-Гикавчук // Mechanism of an Economic Regulation.- 2024. - №2 (104).- С 42-45.

3. Паньків, М.М., Липовий Д.В. Інноваційні тренди розвитку підприємств індустрії гостинності в контексті ESG-трансформації/ М.М. Паньків, Д.В. Липовий // Міжнародний науковий журнал «Грааль науки». № 14-15 (травень, 2022). С. 56-62

4. Холодницька, А. В. Розробка антикризової стратегії діяльності компаній готельного бізнесу в умовах воєнного стану/ А.В. Холодницька// Проблеми і перспективи економіки і управління. - 2024. - № 1(37).- С.109-121.

Бойко А.Г., здобувачка вищої освіти гр. УП-211,
Національний університет «Чернігівська політехніка», annaboyko163@gmail.com
Науковий керівник: **Холодницька А.В., доцент, к.е.н**
Національний університет «Чернігівська політехніка», allakholodnytska@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ МОТИВАЦІЇ МЕНЕДЖЕРІВ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ

Мотивація є ключовим елементом управління на виробничих підприємствах, адже саме вона формує основу трудової поведінки працівників та визначає їх ефективність. У сучасному бізнес-середовищі мотивація виступає комплексним процесом, що поєднує внутрішні спонукання та зовнішні стимули, спрямовані на досягнення як індивідуальних, так і колективних цілей. Для виробничих підприємств, де роль людського фактора особливо велика, ефективна система мотивації є основою стійкого розвитку.

Основними функціями мотивації є спонукання працівників до активності, спрямування їх зусиль на досягнення стратегічних цілей підприємства та гармонізацію інтересів компанії та персоналу. Сучасні системи мотивації враховують два ключових аспекти: зовнішні стимули, такі як матеріальні винагороди, соціальні пакети, премії, та внутрішні чинники, до яких належать можливості професійного розвитку, самореалізації та визнання в колективі. Важливо зазначити, що нематеріальна мотивація набуває все більшого значення, зокрема через організацію корпоративних заходів, створення сприятливого психологічного клімату та підтримку прагнення працівників до особистісного зростання, тому варто забезпечувати достатній рівень нематеріальної мотивації.

Особливу увагу варто приділяти мотивації топ-менеджерів, оскільки їх діяльність складно стандартизувати чи регламентувати. Для цього можуть використовуватися спеціальні компенсаційні пакети, які включають не лише основну заробітну плату, але й премії, довгострокові винагороди, соціальні гарантії та можливість отримання акцій підприємства. Дослідження показують, що чим вищий рівень управління, тим більша частка додаткових винагород у структурі доходу, адже вони стимулюють керівників орієнтуватися на довгострокові результати.

На виробничих підприємствах мотивація тісно пов’язана із контролем та оцінкою трудової діяльності. Попередній контроль допомагає чітко визначати завдання, стандарти і системи винагороди, а підсумковий - забезпечує аналіз результатів та коригування системи мотивації. Прозорість і своєчасність оцінювання досягнень працівників є важливими для підтримання їхньої зацікавленості. Водночас, акцент на нематеріальних мотиваційних інструментах, таких як можливість навчання чи підвищення кваліфікації, сприяє формуванню атмосфери довіри та взаємопідтримки.

Гармонізація інтересів підприємства і працівників – ключова умова успішної роботи будь-якої організації. Менеджери повинні чітко усвідомлювати, що їхні особисті зусилля та досягнення безпосередньо сприяють реалізації цілей компанії. У цьому контексті теорії мотивації, такі як теорії Маслоу чи Герцберга, надають ефективні моделі для визначення ієрархії потреб працівників і розробки комплексної системи стимулювання їх праці.

Сучасні виклики в управлінні мотивацією вимагають врахування специфіки українського бізнес-середовища. Хоча матеріальні стимули залишаються важливими, їх доповнення інноваційними методами мотивації, такими як гейміфікація чи корпоративна соціальна відповідальність, може забезпечити довгостроковий успіх. Крім того, особлива увага повинна приділятися розвитку емоційного інтелекту керівників, адже він сприяє створенню сприятливого середовища для зростання творчого потенціалу працівників.

Отже, ефективна система мотивації менеджерів на виробничих підприємствах має бути комплексною, динамічною і прозорою. Вона повинна враховувати як матеріальні, так і нематеріальні чинники, підтримувати професійний розвиток працівників та сприяти гармонізації їхніх інтересів із цілями підприємства. Успішна мотивація стає фундаментом підвищення продуктивності праці, зниження плинності кадрів і досягнення стратегічних завдань компанії.

Перелік посилань

1. Васюта, В. Б., Бульбаха, Л. І., Мотивація праці персоналу на підприємстві в сучасних умовах господарювання//Ефективна економіка.-2016.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5041

2. Лук'яненко, Д., Мозговий, О., Бурмака, М., Мотивація топ-менеджменту глобальних корпорацій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL:http://iepjournal.com/journals/23/2015_1_Lukianenko_Mozgovii_Burmaka.pdf

3. Климчук,А.О., Методи мотивації персоналу на промислових підприємствах. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ecj.oa.edu.ua/articles/2016/n29/11.pdf

4. Прохоровська С.А., Мотивація персоналу підприємств в умовах сучасних викликів[Електронний ресурс]. – Режим доступу: file:///C:/Users/Roman/Downloads/20-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-20-2-10-20230714.pdf

5. Купчак, М. Я, Саміло, А. В. Професійна мотивація як внутрішній чинник-розвитку професіоналізму майбутнього менеджера/ М. Я. Купчак, А. В. Саміло// Вісник ЛДУБЖД.-2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/Visnuk/article/view/1772/1693

Москаленко Дар'я Анатоліївна, учениця 10 класу
Чернігівський ліцей №, moskalenkodaria.2009@gmail.com
Науковий керівник: Москаленко Валентина Анатоліївна, к.е.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

РЕЗУЛЬТАТИ МАРКЕТИНГОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЩОДО ЗАЛУЧЕННЯ УЧНІВ ШКІЛ ДО ПОЗАШКІЛЬНИХ ЗАНЯТЬ СПОРТОМ

В рамках дослідження теми використання маркетингових інструментів для популяризації спорту та спортивних заходів серед дітей шкільного віку у воєнний та післявоєнний час нами проведене маркетингове дослідження серед учнів шкіл, ліцеїв, коледжів міста Чернігів. Результати дослідження викладаємо нижче.

В опитуванні взяли участь 70 дітей віком від 10 до 17 років. Серед опитаних респондентів 83,3% дівчата, 16, 7% хлопці. Результати дослідження дають можливість стверджувати, що 54,1% респондентів взагалі відвідують позашкільні заняття, решта 45,9% – ні, причому 18,8% серед тих хто не відвідує позашкільних занять, ніколи в своєму житті не відвідували позашкільні заняття, решта 27,2% – не відвідують станом на грудень 2024 року, але раніше відвідували. Серед респондентів, які відвідували раніше позашкільні заняття вказали такі причини відмови від них: 50% – відмовились від позашкільних занять за браком часу, 28,6 % – тому що не сподобалось, 14,3% відмовились від позашкільних занять за станом здоров'я, решта, 7,1% опитаних відмовилось від відвідування позашкільних занять під час повномасштабної війни, вказуючи за причину – підвищений рівень небезпеки. Серед респондентів, які ніколи раніше не відвідували позашкільні заняття, найбільше (50%) вказали те, що просто не знають куди піти, не розуміють, що їм підходить, 33,3% не відвідують позашкільні заняття тому що їм нецікаво, по 8.3% відповіли, що вони не мають особливих талантів, і тому що війна.

Серед респондентів які відповіли, що відвідують позашкільні заняття 41,8 % відвідують спортивні заклади, 27,1% – танцювальні клуби, 8,4% – мистецькі та музичні заклади, 4,2% – наукові гуртки та секції. Дослідження респондентів які відвідують позашкільні заняття дали наступні результати: 63% опитаних відвідують один позашкільний заклад, 18, 5% – два , решта три і більше; 70,4 % респондентів більше 5 років займаються у позашкільних закладах, присвячуючи, цьому 3 -5 годин на тиждень (40,7%), 610 годин (22,2%), більше 25 годин (22,2%), решта менше 3-х годин. Лише 7, 7 % опитаних хотіли б залишити позашкільні заняття (головна причина – втома).

Дослідження дітей шкільного віку, які займаються спортом дозволяють зробити наступні висновки. Більшість із них (61,9%) відвідують спортивні клуби, 28, 6% спортивні школи, решта секції та гуртки. 72,8% опитаних спортом займаються більше 5 років, при чому 27,3% респондентів виділяють спорту більше 25 годин на тиждень, стільки ж респондентів виділяють 5- 10 годин і стільки ж менше 5 годин. З іншими позашкільними заняттями поєднують спорт 45%, інші респонденти не поєднують. Найбільш популярні види спорту серед опитаних учнів гімнастика (художня та спортивна) (31,8%), ігрові види спорту (футбол, волейбол, баскетбол) (18,2), решта – фітнес, бальні (спортивні) танці, боротьба. На питання чи за власним бажанням займаються спортом, 52,4% відповіли, що це улюблена справа їх життя, і тільки 4% зізнались, що їх займатися спортом змушують рідні. Таким чином можна зробити висновок, що серед дітей шкільного віку в місті Чернігів (більшість яким виповнилося 15 років) більша половина відвідує позашкільні заняття, переважна частина таких дітей відвідують спортивні заняття, при чому це їх власний вибір і справа їх життя.

Разумова Д.П., здобувачка вищої освіти 2 курсу магістратури, група ЗМУП-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», dasharazumova@gmail.com
Науковий керівник: Хмелевський С.М., канд. екон. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», sergeyv3x@gmail.com

ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ КАР'ЄРОЮ СПІВРОБІТНИКІВ КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Дедалі більше співробітників комунальних підприємств сприймають кар'єру як усвідомлений та продуманий шлях, де кожен наступний крок – результат попередніх досягнень. Кар'єра – це спланована поведінка людини, яка спрямована на постійну роботу з навичками та компетенціями у тій чи іншій сфері [1]. Професійна кар'єра передбачає обов'язкове навчання та розвиток, за потреби – зміну роботодавців і навіть переорієнтацію.

Як показує практика, до кожного із співробітників комунального підприємства необхідний індивідуальний підхід. Тому керувати кар'єрою важливо гнучко, з урахуванням персональних побажань та мотивації людей. Зокрема, можна практикувати такі види кар'єри, навіть у рамках одного комунального підприємства:

– вертикальна кар'єра (або управлінська) передбачає просування по організаційній структурі вгору та збільшення зони відповідальності з кожною наступною сходинкою. Людина, орієнтована на вертикальне кар'єрне зростання, як правило, обов'язково запитує про можливість такого зростання на співбесіді, цікавиться організаційною структурою, наявністю кадрового резерву на комунальному підприємстві та швидкістю кар'єрних переміщень [1].

– горизонтальна кар'єра або кар'єра вузьких фахівців та розвиток глибини їх умінь і навичок у певній галузі. Багато хто ще називає це розвитком углиб. Таким співробітникам комунального підприємства важливим є навчання та можливість додаткового розвитку, широкість функціоналу на посаді, завдяки чому є можливість розвивати уміння і навички, перебуваючи на одній посаді.

– нелінійна кар'єра передбачає зміну сфери діяльності, коли працівники у межах одного комунального підприємства переходять із підрозділу до підрозділу. Не всі комунальні підприємства практикують такі переміщення, оскільки це ризиковано та затратно за часом [1]. Якщо співробітник працює у службі по роботі з клієнтами, а вирішив спробувати себе у виробничо-технічному відділі, він має пройти навчання з нуля. І тут не обійтися без наставника чи лідера, який своїм прикладом демонструватиме правильні вчинки та рішення, спрямовувати.

Схематично інструменти управління кар'єрою співробітників комунального підприємства представлені на рис. 1.



Рис. 1 – Інструменти управління кар'єрою співробітників комунального підприємства

Співробітники комунального підприємства високо цінують особисте спілкування з керівником та його участь у професійному житті. Зустрічі у форматі «тет-а-тет» формують довіру, схильні до відкритого діалогу, під час якого можна прояснити питання подальшого розвитку. Такі зустрічі мають бути структурованими та відбуватися за певним планом. Не бажано переводити зустріч у формат невимушеного спілкування, важливо зберігати цінність цього процесу. Продуктивно, якщо керівник та підлеглий готуються до діалогу, а сама зустріч має обов'язкові пункти та таймінг. Можна обговорити кар'єрну траєкторію співробітника, його очікування та варіанти розвитку, які комунальне підприємство може запропонувати.

Індивідуальний план розвитку – ефективний інструмент управління кар'єрою співробітників. Він містить основну інформацію, необхідну для професійного розвитку, переходу на наступний етап у розвитку кар'єри. А саме: а) вміння та навички, які є важливими для цільової посади, а також перелік навичок із загального списку, над якими необхідно попрацювати у форматі «навичка та спосіб удосконалення»; б) основні завдання, які важливо виконати у процесі навчання; в) дати початку навчання та терміни виконання завдань; г) додаткове навчання; д) обмін досвідом, коли співробітника направляють спостерігати за процесами у відповідні навчанні відділи та департаменти; е) дані про наставників, які займатимуться навчанням [2]. Усі пункти розбиті за етапами, які й становлять програму навчання та розвитку. Під час проміжних зустрічей координатор навчання аналізує рівень знань, вказує на зони зростання та необхідність звернути увагу на певні пункти.

Кар'єрограма частіше зустрічається серед менеджерів середньої та вищої ланки, тому що вказує на шлях або вектор (частіше вертикальний), який менеджер може пройти з огляду на сферу та посаду. Вона покаже, ким співробітник є зараз, на який наступний ступінь може претендувати, яку посаду може обіймати через 3-5 років. Кожен період прописаний із зазначенням термінів, необхідних для повноцінного занурення у посаду та функціональні обов'язки, й навіть необхідного навчання.

Управління кар'єрою співробітників – це також й активний розвиток кадрового резерву всередині комунального підприємства. Бракує спеціаліста – HR-відділ насамперед розглядає співробітників із можливістю підвищення, переведення, навчання, а вже потім звертається до зовнішнього ринку праці. Співробітники, у свою чергу, бачать цю можливість, і їхня залученість до роботи посилюється. Знову ж таки, якщо між керівником та підлеглими довірчі стосунки, набагато легше тримати руку на пульсі та своєчасно пропонувати людям можливості. Для ефективного розвитку кадрового резерву необхідно контролювати показник плинності кадрів, оскільки наявність незакритих вакансій не дасть змоги навчати персонал повноцінно та якісно [2]. Крім того, важливо приділяти належну увагу навчанню на підприємстві, щоб персонал звикав до розвитку на всіх посадах і прагнув підвищення та кар'єрного зростання, а комунальне підприємство, у свою чергу, прищеплювало цінність та важливість постійного навчання.

Дуже добре, якщо у комунального підприємства є так звані проекти з обміну досвідом, спрямовані на підвищення внутрішньої мотивації співробітників й можуть бути фундаментом для кар'єрних змін. Як приклад, проект «Майстер своєї справи» – кожен із бажаючих ділиться своїм досвідом, детально описує переваги своєї роботи та посади. Були випадки, коли співробітники виявляли бажання перейти до іншого відділу, натхненні чиєюсь мотивуючою промовою.

Управляти кар'єрою співробітників допомагає і система регулярної оцінки показників ефективності та продуктивності (на предмет виконання KPI та основних цілей). Підсумком такої оцінки може бути, наприклад, присвоєння чергового грейду чи категорії, які за системою преміювання збільшують чи зменшують винагороду працівника на певний коефіцієнт. Співробітники з найвищими показниками, як правило, насамперед розглядаються як кандидати для кар'єрних переміщень та підвищення на посаді [2].

Управління кар'єрою є важливим і для співробітників, і для підприємства. Люди завдяки тому, що їхні перспективи прозорі та зрозумілі, працюють більш залучено, чітко розуміючи, який кар'єрний шлях можуть пройти в рамках комунального підприємства, на що можуть розраховувати (з точки зору розвитку та оплати праці) і що необхідно зробити, щоб досягти бажаного. Підприємству це дозволяє знижувати рівень плинності кадрів і підвищувати продуктивність співробітників.

Перелік посилань

1. Гриньова, В. М. Управління кар'єрним зростанням персоналу підприємства : монографія / [Текст]/ В. М. Гриньова, М. М. Новікова, О. А. Небилиця. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 180 с.

2. Відмінні перспективи: 7 інструментів управління кар'єрою співробітників. Медіаплатформа
про роботу та життя «budni». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://budni.robota.ua/hr/otlichnyie-perspektivyi-7-instrumentov-upravleniya-kareroy-sotrudniko

Хмелевський С.М., канд. екон. наук, доцент
доцент кафедри управління персоналом та бізнес-технологій
Національний університет «Чернігівська політехніка», sergeyv3x@gmail.com

ЧИННИК НЕВИЗНАЧЕНОСТІ В РОБОТІ СУЧАСНОГО СУБ'ЄКТА БІЗНЕСУ

Традиційний погляд на майбутнє в бізнесі заснований на прогнозах. План розвитку обов'язково враховує аналіз показників діяльності за минулі періоди. Наприклад, суб'єкт бізнесу вирішує, що через рік планує зростання виручки в 3 рази. Для прогнозу використовуються дані з минулого – наприклад, дані зі звіту про фінансові результати за такий самий період минулого року.

Такий підхід у плануванні допомагає вибрати напрямок у стратегії. Наприклад, розраховуючи на зростання виручки, потрібно зробити відповідні зусилля – інвестувати в розробку нового продукту або відкрити нові майданчики для збуту товару [1].

Однак зі стовідсотковою точністю ніхто не знає, що буде наприкінці року – в момент, коли, за прогнозом, суб'єкт бізнесу чекає на зростання виручки. Минулорічні дані не можуть враховувати або передбачати події, які ще не відбулися. Тому в плануванні варто закласти поправку на фактор невизначеності – наприклад, ризик того, що збройна агресія рф проти України не припиниться і в 2025 році.

Знизити невизначеність допомагає збір інформації. Що більше ризиків ви враховуєте в стратегії, то більше шансів підготуватися до великих змін. Збирати й аналізувати фактори зручно у форматі PEST-аналізу.

Схематично рівні невизначеності у бізнесі, на нашу думку, можна представити таким чином (див. рис.1).

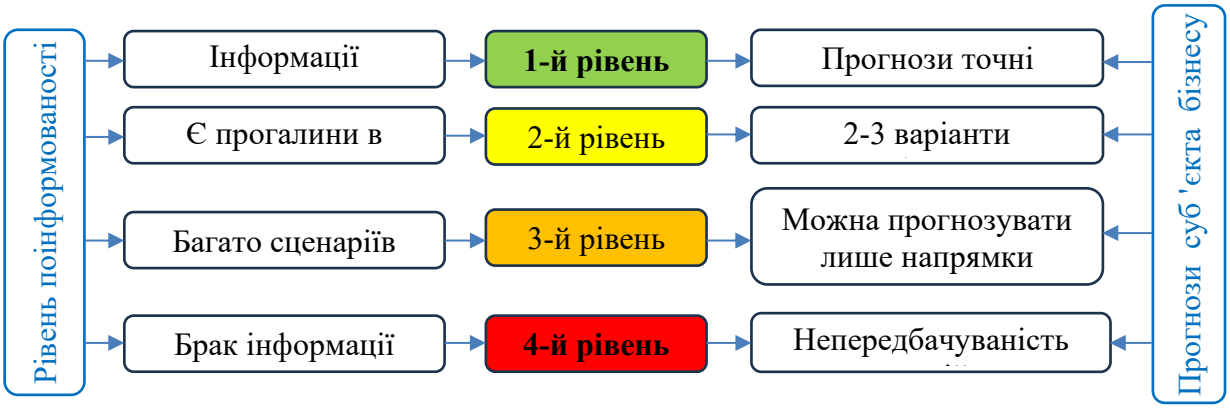


Рис. 1 – Рівні невизначеності у бізнесі

1-й рівень. Невизначеність майже не відіграє ролі для прийняття стратегічних рішень. Суб'єкти бізнесу спираються на один прогноз, його точності достатньо для бізнес-стратегії [1]. Наприклад, онлайн-магазин продає товари через маркетплейси, користується всіма популярними майданчиками – Rozetka, Prom.ua, Епіцентр Маркетплейс, Bigl.ua, F.ua, Kasta, Zakupka. Якщо один із майданчиків вирішить змінити правила торгівлі або піде з ринку, бізнес зможе перерозподілити зусилля на сервіси, що залишилися.

2-й рівень. Суб'єкт бізнесу розглядає кілька сценаріїв майбутнього і формує план дій при настанні одного з них. Змінюються тільки елементи стратегії, які допомагають досягти передбачуваного результату [1]. Наприклад, бізнес розширюється і планує відкрити точки в Польщі, Німеччині. У стратегії прописано послідовний старт роботи. При цьому суб'єкт бізнесу передбачає, що будь-які фактори ризику – зміни законодавства, проблеми з контрагентами, непередбачені складнощі логістики – можуть змінити порядок роботи в обраних країнах.

3-й рівень. Вплив невизначеностей зростає. Мета суб'єкт бізнесу – визначити вже не конкретні сценарії, а їхній приблизний діапазон. Знаходити такі сценарії зручно за допомогою змінних – подій. Якщо вони відбуваються, настає один зі сценаріїв [1]. Прикладом такої змінної може бути курс долара США, відмова рекламних майданчиків від cookies, блокування рекламного майданчика, обмеження доступу до відеохостингу. Бізнесу потрібно зрозуміти, які кроки зробити, коли спрацює змінна.

4-й рівень. Це момент повної непередбачуваності, коли неефективно прогнозувати будь-які події та кроки. Найчастіше події четвертого рівня виникають дуже рідко – це так звані «чорні лебеді» (термін запроваджений Насімом Ніколасом Талебом), які з часом трансформуються в один із перших трьох рівнів.

Стратегії в умовах невизначеності набувають дещо іншого вигляду ніж за звичайних умов господарювання:

А) формуюча стратегія або позиція.

Завдання суб'єкта бізнесу – не підлаштовуватися під зміни в ніші, а самостійно перебудовувати її під себе.

Б) адаптивна стратегія або позиція.

Це стратегія, зворотна до формуючої. Суб'єкти бізнесу приймають зміни галузі як даність і знаходять способи підлаштуватися під нові умови.

В) зберігаюча стратегія або позиція

Це форма адаптивної стратегії, яка працює в разі настання невизначеності 2 рівня і вище. Суб'єкт бізнесу робить усе, щоб поліпшити своє становище в ніші й отримати привілейований статус. Наприклад, домовляється про особливі взаємини з постачальниками або отримує доступ до унікальної інформації. Це допомагає знизити рівень невизначеності.

Адаптивні стратегії суб'єкта бізнесу можуть використовувати і на першому рівні невизначеності. Для цього аналізують стан галузі та обирають ринкові сегменти, де простіше і вигідніше працювати [2].

На нашу думку, найбільш правильнім може бути такий алгоритм дій суб'єкта бізнесу в умовах невизначеності:

Крок 1. Вибрати стабільний напрямок

Найчастіше в бізнесі є вже усталені напрямки, які приносять стабільний дохід. У період високої невизначеності краще зайнятися ними, ніж робити необдумані кроки, які можуть призвести до закриття суб'єкта бізнесу.

Крок 2. Визначити список поточних завдань

Мета – провести ревізію і зрозуміти, які проєкти критично важливі для бізнесу, а від яких варто відмовитися або відкласти.

Крок 3. Почати обмінюватися даними

Стратегія виходу з кризи – не боротьба, а взаємодія [3]. Суб'єкту бізнесу вкрай необхідно стежити за подіями, спілкуватися з партнерами і контрагентами, знаходити нові точки дотику і взаємної підтримки. Разом простіше залишитися на плаву.

Крок 4. Більше аналізувати

Варто підключити систему аналітики, щоб стежити за тим, як стратегічні рішення впливають на бізнес-показники. З таким завданням впорається наскрізна аналітика Roistat, OWOX або Utmstat. З їх допомогою можна оцінювати, які канали трафіку збільшують кількість заявок, продажів, виручку і прибуток, а які – даремно «з'їдають» бюджет суб'єкта бізнесу.

Перелік посилань

1. Єпіхін, М.А. Стратегії виживання: як вести бізнес в умовах невизначеності, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://roistat.com/rublog/strategii-neopredeljonnosti/

2. Савчук В. Стратегування в умовах невизначеності [Текст] / В. Савчук, Д. Ковальов – К.: Лабораторія, 2024. – 206 с.

3. Майстренко К. Стратегічне планування в умовах невизначеності: адаптація до змін у публічному секторі в Україні [Текст] / К. Майстренко, О. Білик // Наукові праці Міжрегіональної академії управління персоналом. –2023. – Випуск 2 (68). – С.100-104.

Степенко С.А., канд. техн. наук, доц., пров. наук. співробітник
Національний університет «Чернігівська політехніка», serhii.stepenko@stu.cn.ua

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ХАБІВ

Дане дослідження проводиться в рамках виконання науково-технічного проєкту «Розвиток науково-інноваційної екосистеми як основи сталої трансформації університету» [1], який фінансуються за рахунок зовнішнього інструменту допомоги Європейського Союзу для виконання зобов'язань України у Рамковій програмі Європейського Союзу з наукових досліджень та інновацій "Горизонт 2020" (0124U004339).

Метою проєкту є формування інтегрованої науково-інноваційної екосистеми у Національному університеті "Чернігівська політехніка" на основі наявної інфраструктури, спрямованої на активізацію розвитку науково-дослідницької та інноваційної діяльності, нарощування наукового потенціалу, розширення співпраці закладу вищої освіти з підприємствами регіону, органами державної влади та місцевого самоврядування з метою забезпечення сталого розвитку регіону.

Закордонні та вітчизняні практиками функціонування інноваційних хабів в університетах розвиваються в багатьох осередках, зокрема, на основі наукових парків ЛНУ ім. Івана Франка, НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського, НУ «Львівська політехніка», Інноваційного хабу ДУ «Житомирська політехніка». Існують дослідження, присвячені детальному вивченню таких практик [2].

Розгляд індикаторів функціонування інноваційних кластерів був представлений в роботі [3], а інноваційні підходи до забезпечення ефективного функціонування закладів вищої освіти, зокрема, на основі технологій дистанційного навчання, детально розглянуто в публікації [4]. Застосування голістичного підходу (рис.1) на основі трьох динамічних функцій (реконфігурація, фасилітація, колаборація) пропонується в роботі [5] при створенні спільнот та інноваційних екосистем для досягнення цілей сталого розвитку.



Рис. 1 – Управління екосистемою: голістичний підхід на основі трьох динамічних функцій.

References

1. Розвиток науково-інноваційної екосистеми як основи сталої трансформації університету [Електронний ресурс]. – URL: https://stu.cn.ua/nauka-ta-innovatcii/naukovi-proyekty/naukovi-proyekty-shho-vykonuyutsya-za-rahunok-koshtiv-derzhbyudzhetu/goryzont-reimbursacziya/
2. K. Holubchak, The Features of Formation of Innovative Creative Space in the Structure of the Higher Education Institution, SA. 2019; Volume 1, Number 2: p.55-62.
3. Lysenko, I.; Stepenko, S.; Dyvnych, H. Indicators of Regional Innovation Clusters' Effectiveness in the Higher Education System. Educ. Sci. 2020, 10, 245. https://doi.org/10.3390/educsci10090245
4. Lysenko, I.; Verbytska, A.; Novomlynets, O.; Stepenko, S.; Dyvnych, H. Analysis of Online Learning Issues within the Higher Education Quality Assurance Frame: 'Pandemic Lessons' to Address the Hard Time Challenges. *Educ. Sci.* 2023, *13*, 1193. https://doi.org/10.3390/educsci13121193
5. Oliver, A.L.; Rittblat, R. Facilitating Innovation for Complex Societal Challenges: Creating Communities and Innovation Ecosystems for SDG Goal of Forming Partnerships. *Sustainability* 2023, *15*, 9666. https://doi.org/10.3390/su15129666

СЕКЦІЯ 8
ЕКОЛОГІЯ ТА АГРАРНІ НАУКИ

Підсекція 1: Охорона довкілля та раціональне природокористування

Семерня О.В., здобувач вищої освіти гр. МХТ-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», voldemort.4.5.sash@gmail.com
Замай Ж. В., к.т.н., доцент кафедри харчових технологій та екології
Національний університет «Чернігівська політехніка», zamaizhanna@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАМІНИ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ НА РОСЛИННУ В ТЕХНОЛОГІЇ ФЕРМЕНТОВАНИХ НАПОЇВ

Одною з основних проблем в молокопереробній галузі України є зниження кількості молока-сировини. На це впливають як об'єктивні так і суб'єктивні фактори, основний з яких – суттєве зменшення поголів'я великої рогатої худоби в приватних домогосподарствах. Тому молокопереробні підприємства все більше використовують в виробництві рослинне молоко.

Причому, ця тенденція спостерігається в усьому світі і навіть в країнах, де за останні роки поголів'я корів не зменшувалось, оскільки на цю тенденцію впливають і інші чинники. Зокрема, свідомість громадян поступово зростає і в країнах з розвиненою економікою споживачі починають враховувати при покупці етичні і екологічні фактори. А перехід на споживання рослинної їжі і, зокрема, споживання білків бобових культур чинить значно менше навантаження на навколишнє середовище, ніж тваринництво, адже швидкість синтезу білка в рослинах значно вища, а стічні води тваринницьких ферм характеризуються високим вмістом органічних речовин, забруднюючи підземні води та поверхневі водойми. Також відбувається навантаження і на атмосферне повітря. Екологічна відповідальність – рослинне виробництво має нижчий вуглецевий слід порівняно з традиційним.

Ринок рослинних продуктів , за прогнозами, продовжить зростати щорічно на 7-10 % [1], а необхідність інноваційних підходів до виробництва різноманітних напоїв, зокрема з бобових культур, обумовлена ще й бажанням суспільства спробувати щось нове, альтернативне та збагатити асортимент на, зокрема, веганські продукти. Разом і з цим, з'явився більший інтерес до функціональних продуктів – споживачі шукають їжу, яка приносить додаткові переваги для здоров'я.

В роботі представлена технологія ферментованого напою на основі молока з квасолі. Пропонується виключити використання цукру з метою одержання продукту, що може використовуватися людьми, хворими на діабет [2]. Також розроблений напій показаний споживачам з лактозною непереносимістю. Додаткова перевага – вміст пробіотичних культур в готовому напої. Таким чином, ферментований напій на основі квасолевого молока має потенційних споживачів, а його впровадження в виробництво знижує залежності від тваринництва та допомагає зменшити викиди парникових газів, використання води та земельних ресурсів.

Перелік посилань

1. Global Plant Milk Market Set to Surge, Estimated to Reach $51.87 Billion by 2032
Режим доступу: - https://dairynews.today/global/news/global-plant-milk-market-set-to-surge-estimated-to-reach-51-87-billion-by-2032.html
2. Семерня О, Замай Ж. Ферментований напій для діабетичного харчування на основі молока з квасолі //Молочна промисловість від виробника до споживача: сучасні тренди та орієнтири: програма та матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 29 травня 2024 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2024 р.-С.87-88.
https://drive.google.com/file/d/1FFTdyoH95R2b6rNe8g94eKk58lL9dO4Z/view?usp=sharing

Лазаренко М.В., учень 9 класу
Чернігівської гімназії № 6, lazarm0102@gmail.com
Науковий керівник: Деревинська Л. В, учитель-методист,
Чернігівської гімназії № 6, larissaderevinskaya@gmail.com

АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ФІТОФТОРОЗУ НА ПОМІДОРАХ

Усе більше набуває актуальності проблема антропогенного забруднення навколишнього середовища. Ці зміни відбуваються внаслідок залучення до господарської діяльності нових природних елементів, створення нових синтетичних хімічних сполук, які принципово змінюють кількісні та якісні характеристики екологічного стану навколишнього середовища. ВООЗ зазначає, що 80% захворювань людей обумовлені несприятливим екологічним станом навколишнього середовища. Здоров'я людини можна назвати одним з основних екологічних критеріїв якості навколишнього середовища. Особливо актуальною є проблема запобігання забрудненню пестицидами харчових продуктів [2]. Мета роботи: дослідити ефективність дії хімічного фунгіциду та альтернативного екологічного засобу на прояви фітофторозу в помідорів. Порівняти розвиток та врожайність рослин після їх обробки цими засобами. Об'єкт дослідження: показники розвитку та врожайність рослин помідорів в залежності від способу захисту від фітофторозу. Предмет дослідження: засоби для профілактики фітофторозу на помідорах. Завдання: проаналізувати літературні джерела з даної теми; практично дослідити вплив різних способів захисту рослин від фітофторозу; обрати екологічний засіб, який найефективніше здійснюватиме захист рослин; порівняти врожайність помідорів в залежності від обраного способу захисту; провести аналіз отриманих результатів. Дослідження розпочали 20 березня 2024 р. Етапи дослідження: підготовка насіння детермінантного сорту помідорів «Ріо-фуєро» до посіву; вирощування розсади; висаджування рослин у відкритий ґрунт (20 травня) на три однакові дослідні ділянки по 20 рослин на кожну; профілактична обробка рослин від фітофторозу (з першого тижня червня). Рослини ділянки № 1 (контроль) кропили кожен тиждень до початку серпня розчином харчової соди (1 ч. л. соди на 1 л води) [4]; рослини ділянки № 2 кропили розчином харчової соди та йоду (1ч. л. соди, 5 крапель йоду на 1 л води) кожен тиждень до початку серпня; рослини ділянки № 3 обробляли одним з найефективніших хімічних фунгіцидів (за рекомендацією продавця спеціалізованого магазину), кропили кожні два тижні, всього проведено чотири обробки [3].

Найкращий результат отримали на ділянці №2 при обробці помідорів розчином харчової соди та йоду. Жодна рослина не захворіла, рослини краще розвивалися, утворили більше плодів (в середньому 50 на одній рослині), плоди крупніші у порівнянні з плодами помідорів інших ділянок. Всього з ділянки зібрано 53 кг помідорів. На ділянці № 3 на двох рослинах виявлені ознаки фітофторозу - бурі плями на плодах та стеблах з'явились на початку серпня; врожайність склала 39,5 кг з ділянки. Найгірші результати показав дослід на ділянці № 1- захворіло 14 рослин, перші ознаки хвороби з'явились наприкінці липня; зібрано з ділянки 18 кг помідорів. Отже, розчин питної соди з йодом можна розглядати як ефективний альтернативний екологічний засіб для профілактики фітофторозу на помідорах. Застосування в якості інгредієнта йода [1], підвищує врожайність помідорів, позитивно впливає на формування зеленої маси рослини. Цей засіб є доступним, дешевим, він не шкодить довкіллю та здоров'ю людини.

Перелік посилань

1. Гуріна Г.І. Галогени та їх похідні: навч. посібник / Г. І. Гуріна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 180 с.

2. Запольський А.К. Основи екології; за ред. К. М. Ситника.- К.: «Вища школа», 2005.-203 с.

3.Фунгіциди - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - https://www.syngenta.ua/funhitsydy-dlya-prysadybnoyi-dilyanky

4. Чим кропити помідори, щоб не почорніли - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://porady.24tv.ua/chorniyut-pomidori-chim-yih-treba-kropiti-shhob-pozbaviti-zahovoryuvannya_n2576176

Дерябіна І.О., викладач каф. АТ,
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, inna_deriabina@ukr.net
Науковий керівник: Бойко С.М., канд. техн. наук, доц., доц. ТТ
Національний університет «Запорізька політехніка», boikosn2017@gmail.com

АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОХОРОНИ ПРАЦІ В УМОВАХ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ

Організація охорони праці в авіаційній галузі має свої особливості, зумовлені високим рівнем відповідальності за безпеку, специфікою авіаційної діяльності та складністю технологічних процесів [1].

Основні аспекти включають особливості умов праці, нормативно-правове регулювання, систему управління охороною праці, спеціальні заходи безпеки, інциденти та аварії, психофізіологічні аспекти, технічне обслуговування та ремонт. У свою чергу, особливості умов праці мають такі нюанси, як небезпечні та шкідливі фактори, робота на висоті, вплив шуму, вібрації, високих і низьких температур, токсичних речовин (наприклад, авіаційного палива) та підвищена відповідальність, а саме помилки в авіації можуть призвести до катастрофічних наслідків.

У той же час нормативно-правове регулювання охорони праці в авіаційній галузі передбачає регулювання за допомогою таких документів, як національні нормативні акти (у кожній країні діють власні правила охорони праці, що доповнюються галузевими стандартами), міжнародні стандарти (організації, такі як ICAO (Міжнародна організація) цивільної авіації) та IATA (Міжнародна асоціація повітряного транспорту), встановлюють рекомендації та стандарти для забезпечення безпеки праці) та технічні регламенти (відповідність технічним вимогам, включаючи процедури обслуговування авіаційної техніки).

А ось система управління охороною праці в авіаційній галузі необхідна для регулярного аналізу потенційних небезпек на робочих місцях, обов'язкового навчання з техніки безпеки, спеціалізованих тренувань для пілотів, технічного персоналу та співробітників, що обслуговують, постійного контролю за станом техніки, дотриманням інструкцій і нормативів.

Також охороною праці в авіаційній галузі передбачені спеціальні заходи безпеки, такі як регулярні медичні огляди персоналу (особливо пілотів та диспетчерів), використання засобів індивідуального захисту, чіткий поділ робочих зон на аеродромах та в ангарних приміщеннях.

При інцидентах та аваріях приймається активна участь служби охорони праці з метою запобігання подібним подіям у майбутньому та для виявлення, аналізу та управління ризиками. У тому числі, проводиться облік психофізіологічних аспектів.

Невід'ємною частиною служби охорони праці є контроль за дотриманням регламентів та сертифікацією персоналу.

Ці заходи, що проводяться службою охорони праці в авіаційній галузі, допомагають мінімізувати ризики для життя та здоров'я співробітників, а також забезпечувати безпеку польотів.

Перелік посилань

1. Охорона праці в галузі : навч. посіб. / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини ; уклад.: Кравченко Л. В., Сусло Л. В. - Умань : Візаві, 2020. - 188 с.

Любчиков Р. Є.
НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, mekhedolga@gmail.com

ГІДРОБІОНТИ ЯК БІОІНДИКАТОРИ РІВНЯ ТОКСИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

Гідробіонти, тобто організми, що мешкають у водних екосистемах, є чутливими до змін у середовищі та можуть слугувати природними індикаторами рівня забруднення води. Їх стан, видове різноманіття та фізіологічні особливості дозволяють визначати вплив токсичних речовин, таких як важкі метали, пестициди чи органічні сполуки. Використання гідробіонтів як біоіндикаторів є важливим для моніторингу екологічного стану водойм та розробки заходів з їхньої охорони. Зокрема риби та молюски є ефективними біоіндикаторами рівня токсичного забруднення водних екосистем [1, 3]. Токсичні речовини, проникаючи в організм гідробіонтів, викликають зміни на біохімічному та фізіологічному рівнях. Так, мікотоксин Т2 призводить до зниження виживаності риб та порушення метаболічних процесів, а зенкор впливає на енергетичний обмін. Молюски, завдяки своїй чутливості до оксидативного стресу, можуть використовуватися для оцінки не лише якості водного середовища, але й наземного. Комплексне дослідження біохімічних показників та ензиматичної активності гідробіонтів дозволяє проводити моніторинг екологічного стану водойм в режимі реального часу [2]. Гідробіонти, такі як риби, молюски, ракоподібні та водорості, відображають зміни у водному середовищі завдяки своїй чутливості до токсичних речовин. Наприклад, накопичення важких металів у тканинах риб вказує на підвищений рівень забруднення води. Молюски, зокрема мідії, широко використовуються для визначення вмісту важких металів, оскільки вони здатні акумулювати ці елементи у своїх тканинах.

Водорості є надійними індикаторами органічного та хімічного забруднення, адже їх ріст і розвиток залежать від концентрації токсичних речовин у воді [3, 5]. Також вони реагують на зміну рівня кисню, яка часто є наслідком забруднення. Планктонні організми демонструють зміни у видовому складі та чисельності під впливом пестицидів чи нафтопродуктів. Гідробіонти не лише сигналізують про наявність забруднювачів, але й вказують на їхній тип і концентрацію. Так, зниження кількості певних чутливих до забруднення видів може вказувати на гостру токсичність середовища. Оцінка стану гідробіонтів допомагає виявляти критичні екологічні зони, де забруднення перевищує допустимі межі.

Застосування біоіндикаторів спрощує моніторинг, оскільки часто є дешевшим і швидшим за лабораторні аналізи. Результати досліджень дозволяють розробляти стратегії відновлення екосистем і запобігання подальшому забрудненню. Використання гідробіонтів у моніторингу є важливим етапом у збереженні біорізноманіття та якості водних ресурсів.

Перелік посилань

1. Желай М. В., Полотнянко Л. В., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив мікотоксину Т2 на іхтіологічні показники коропових риб. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Т. 84, №1. С. 35-40

2. Мехед О. Б. Вплив мікотоксину Т2 на деякі біохімічні показники гідробіонтів. Молюски: результати, проблеми і перспективи досліджень : збірник наукових праць VII міжнародної науково-практичної конференції, 2-3 травня 2024 р., Житомир : Видавець ПП «Євро-Волинь», 2024. С. 19-21

3. Тюпова Т., Ткаченко Г., Мехед О., Курхалюк Н. Відповіді на оксидаційний стрес у наземних молюсків як біомаркери для оцінки впливу токсикантів. BHT: Biota, Human, Technology, 2023. No1. С. 41-51.

4. Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П., Яковенко Б. В. Вміст фосфоліпідів у тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) за дії натрій лаурилсульфатвмісного та безфосфатного синтетичних миючих засобів. Наукові записки ТНПУ. Сер. Біол., 2019, № 2 (76). С.48-52

5. Mekhed O. Changes in the biochemical indicators of hydrobionts in response to the toxic effect of mycotoxin T2. One World – One Health: I International Scientific and Practical Conference. June 4-5th, 2024, Słupsk, Poland. P.263-266

Матюшко С. М.
НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, msn@grandwis.com.ua

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ ВІД КОНЦЕНТРАЦІЇ МІКОТОКСИНУ Т2 У СЕРЕДОВИЩІ

Перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ) є одним із ключових процесів, які характеризують стан клітинних мембран у відповідь на дію токсичних речовин. Мікотоксин Т-2, який продукується деякими грибами роду Fusarium, є високотоксичним сполукою, що може впливати на метаболічні процеси. Під його впливом активуються вільнорадикальні реакції, які призводять до окислення ліпідів клітинних мембран.

Вивчення залежності інтенсивності ПОЛ від концентрації Т-2 є важливим для розуміння механізмів токсичності цього мікотоксину. Це дослідження має практичне значення для оцінки ризиків впливу Т-2 на організми, які зазнають його дії, та для розробки профілактичних заходів [3, 4]. Мікотоксин Т-2 здатний викликати значні зміни у структурі клітинних мембран через індукцію перекисного окиснення ліпідів. Із підвищенням концентрації Т-2 в середовищі відбувається активація вільнорадикальних процесів, що спричиняє збільшення кількості продуктів ПОЛ, таких як малоновий діальдегід (МДА). Підвищення рівня МДА є маркером інтенсивного руйнування ліпідів і втрати клітинною мембраною її функціональних властивостей [2, 5].

Дослідження показали, що при низьких концентраціях Т-2 (менше 1 мкг/л) активність ПОЛ залишається на базовому рівні. Однак при концентраціях 5 мкг/л і більше спостерігається різке підвищення продуктів ПОЛ, що свідчить про значний оксидативний стрес. Найбільшу інтенсивність ПОЛ зареєстровано при концентраціях Т-2 понад 10 мкг/л, що супроводжується критичними порушеннями структури клітинних мембран. Додатково встановлено, що дія Т-2 супроводжується зменшенням активності антиоксидантних ферментів, таких як супероксиддисмутаза та каталаза. Це ще більше посилює негативний ефект мікотоксину, оскільки клітини втрачають здатність нейтралізувати вільні радикали [1]. Стан клітин залежить від тривалості дії токсину: при короткотривалому впливі відновлення антиоксидантної системи можливе, тоді як при тривалій дії порушення стають незворотними.

Залежність інтенсивності ПОЛ від концентрації Т-2 є нелінійною і має пороговий характер. Це означає, що низькі концентрації токсину не викликають значних змін, тоді як перевищення певного рівня призводить до стрімкого зростання оксидативного стресу. Результати цих досліджень важливі для встановлення безпечних концентрацій мікотоксину в середовищі.

Перелік посилань

1. Апецько А. М., Симонова Н. А., Мехед О. Б. (2021). Зміни біохімічних показників в органах та тканинах коропа лускатого *Cyprinus carpio* L. за дії гербіцидів в поєднанні із солями цинку. Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології. Харків: Факт. С. 9-13

2. Мехед О., Полотнянко Л., Папка А. (2022). Мікроміцети шкіри та зябер коропа за дії поверхнево-активних речовин. ВНТ: Biota. Human. Technology. Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. No1. 67-74

3. Симонова Н. А., Полотнянко Л. В., Мехед О. Б. (2022). Зміни вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів в тканинах та органах коропа лускатого за дії полютанів. Актуальні проблеми сучасної біохімії, клітинної біології та фізіології. Дніпро: Видавництво «Ліра». С. 71-73

4. Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П., Яковенко Б. В. (2019). Вміст фосфоліпідів у тканинах коропа лускатого (Cyprinus carpio L.) за дії натрій лаурилсульфатвмісного та безфосфатного синтетичних миючих засобів. Наукові записки ТНПУ Серія : Біологія. Тернопіль, № 2 (76). С.48-52.

5. Symonova N.A., Mekhed O.B., Kupchyk O.Y., Tretyak O.P. (2018). Toxicants in the degradation of lipids in the orginism scaly carp. Ukrainian Journal of Ecology Volume 8, No 4. P. 6-10

Філоненко Д. А.
НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, mekhedolga@gmail.com

ВМІСТ НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ В ТКАНИНАХ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO* L.) ЗА ДІЇ МІКОТОКСИНУ Т2

Нуклеїнові кислоти (ДНК і РНК) відіграють ключову роль у життєдіяльності клітин, забезпечуючи збереження, передачу та реалізацію генетичної інформації. Токсичні речовини, такі як мікотоксин Т-2, можуть змінювати синтез і вміст нуклеїнових кислот у клітинах, що призводить до порушень метаболічних процесів. Короп лускатий (Cyprinus carpio L.) є зручним біооб'єктом для дослідження токсичних ефектів через його чутливість до змін у навколишньому середовищі [4]. Дослідження змін у вмісті нуклеїнових кислот у тканинах коропа під дією мікотоксину Т-2 дозволяє оцінити ступінь токсичності та механізми впливу цієї речовини [2]. Це є важливим для розробки заходів контролю токсикантів у водоймах і збереження здоров'я риб.

Дія мікотоксину Т-2 призводить до порушення синтезу ДНК і РНК, що впливає на нормальне функціонування клітин тканин коропа. У м'язовій тканині риб, які зазнали дії токсину, вміст РНК знижується, що свідчить про пригнічення білкового синтезу. Аналогічно, зменшення концентрації ДНК у печінці вказує на порушення процесів реплікації та регенерації клітин [5]. При низьких концентраціях Т-2 (менше 1 мкг/л) зміни у вмісті нуклеїнових кислот є незначними і можуть бути компенсовані клітинними адаптивними механізмами [1, 3]. У той же час підвищення концентрації токсину до 5 мкг/л і більше викликає різке зниження вмісту ДНК і РНК, що супроводжується деструктивними змінами клітинних структур. Найбільші зміни спостерігаються у печінці, яка є головним детоксикаційним органом. Тривала дія Т-2 призводить до незворотних змін у клітинах, зокрема до втрати функціональної активності тканин. Особливо вразливими є тканини з високою метаболічною активністю, такі як печінка та гонади. Дослідження також виявили зменшення співвідношення РНК/ДНК, що вказує на зниження синтетичних процесів у клітинах. Це може негативно впливати на ріст, розвиток і репродуктивні функції коропа. Отримані дані свідчать про необхідність обмеження потрапляння мікотоксинів у водойми та моніторингу їхньої присутності у природних і штучних екосистемах.

Мікотоксин Т-2 негативно впливає на вміст нуклеїнових кислот у тканинах коропа лускатого, що проявляється в дозозалежному зниженні концентрації ДНК і РНК. Найбільші зміни спостерігаються у тканинах печінки, яка виконує основну детоксикаційну функцію. Порушення синтезу нуклеїнових кислот впливає на процеси росту, регенерації та репродукції риб. Отримані результати свідчать про необхідність контролю концентрації токсинів у водоймах та збереження біорізноманіття водних екосистем.

Перелік посилань

1. Апецько А. М., Симонова Н. А., Мехед О. Б. (2021). Зміни біохімічних показників в органах та тканинах коропа лускатого Cyprinus carpio L. за дії гербіцидів в поєднанні із солями цинку. *Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології*. Харків: Факт. С. 9-13

2. Желай, М., Ячна, М., Мехед, О., Третяк, О. (2023). Адаптивні зміни іхтіологічних показників коропових риб за дії мікотоксину Т2. Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату. С. 77-78

3. Мехед О. Б. (2013). Вміст нуклеїнових кислот в органах та тканинах коропа залежно від умов утримання. Наукові записки ТНПУ. Серія: Біологія. №3 (56). С. 73-78

4. Ніколаєнко, Т.М., Іващенко, М.О., Іващенко, Н.В., Мехед, О.Б. (2023). Біохімічні показники крові лабораторних тварин за дії мікотоксину Т2. Vin Smart Eco. 276-277

5. Пантюшенко І. М., Мехед О. Б., Третяк О. П. (2012). Особливості нуклеїнового гомеостазу цьогорічки коропа за токсичних умов утримання. Екологічний інтелект. 63-65.

Шкурко М., учениця 10 класу
Ліцей №15 м. Чернігова
Наукові керівники: Садченко Н. М., ліцей №15 м. Чернігова
Мехед О. Б., д.пед.наук
НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, mekhedolga@gmail.com

ВПЛИВ МІКОТОКСИНУ Т2 НА ІХТІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОРОПОВИХ РИБ

Мікотоксин Т-2, що є вторинним метаболітом грибів роду *Fusarium*, має високу токсичність і значний вплив на водні екосистеми. Риби, зокрема представники родини коропових, є чутливими до цього токсину, що проявляється у змінах фізіологічних та біохімічних показників [1]. Вивчення впливу Т-2 на іхтіологічні параметри, такі як маса, довжина, коефіцієнт вгодованості та темпи росту, дозволяє оцінити загальний токсичний ефект. Отримані результати важливі для прогнозування ризиків у ставкових господарствах і збереження здоров'я аквакультур [3].

Мікотоксин Т-2 негативно впливає на темпи росту коропових риб, спричиняючи зниження приросту маси тіла. У риб, які зазнали дії токсину, спостерігається зменшення довжини тіла та погіршення коефіцієнта вгодованості, що свідчить про порушення процесів живлення та засвоєння корму. Дослідження показали, що при низьких концентраціях Т-2 (до 1 мкг/л) зміни не є значними, але за концентрацій понад 5 мкг/л риби демонструють суттєві порушення обміну речовин. Маса тіла риб, що перебували в середовищі з високою концентрацією Т-2 (10 мкг/л), зменшувалася на 15–20% порівняно з контрольною групою. Одночасно з цим спостерігалося погіршення загального стану, прояви млявості та зниження апетиту. Токсин також впливає на структуру тканин риб: у печінці фіксується накопичення жирових крапель, а в м'язовій тканині — ознаки дистрофії. Коефіцієнт вгодованості, який відображає співвідношення маси тіла до довжини, значно знижується у риб, підданих дії Т-2. Це свідчить про втрату енергетичних ресурсів і зниження ефективності використання корму [2, 4]. У молоді коропа негативний вплив токсину проявляється сильніше, ніж у дорослих особин, що пов'язано з інтенсивнішим метаболізмом у молодих риб.

Мікотоксин Т-2 має виражений негативний вплив на іхтіологічні показники коропових риб, зокрема на їхню масу, довжину та коефіцієнт вгодованості. Високі концентрації токсину спричиняють порушення обміну речовин, погіршення стану тканин і зниження темпів росту. Молодь коропа є більш чутливою до дії Т-2, що створює додаткові ризики для ставкових господарств.

Перелік посилань

1. Желай М. В., Полотнянко Л. В., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив мікотоксину Т2 на іхтіологічні показники коропових риб. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Т. 84, №1. С. 35-40

2. Полотнянко Л., Мехед О. Накопичення мікотоксинів у м'язах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) при згодовуванні корму, контамінованого Т2-токсином. Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату. Чернігів : Десна-Поліграф. 2023. С. 105-106

3. Полотнянко Л.В., Мехед О.Б. Зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) під дією мікотоксину Т-2. Актуальні проблеми дослідження довкілля. Суми : Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, 2023. С. 205-207

4. Mekhed O. Changes in the biochemical indicators of hydrobionts in response to the toxic effect of mycotoxin T2. One World – One Health: I International Scientific and Practical Conference. June 4-5th, 2024, Słupsk, Poland. P.263-266

Сухобок А., студентка магістратури,
НУ «Чернігівська політехніка», м. Чернігів, Україна
Науковий керівник: Кичко І.І.,
д.е.н., професор каф. управління персоналом та бізнес-технологій,
НУ «Чернігівська політехніка» м.Чернігів, Україна

ІДЕЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ЛЮДИНИ

Важливість ідеї сталого розвитку при сьогоднішніх обставинах світу, стану природнього навколишнього середовища – є надзвичайно важливою. Коли світ стоїть на межі екологічних катастроф, що безпосередньо залежать від середовища існування людини та людської цивілізації, людству необхідно об'єднатися в одне єдине ціле для збереження планети для себе та майбутніх поколінь нащадків. Досягти цієї цілі можливо тільки разом і тільки об'єднавши зусилля всіх людей. Цієї думки було досягнуто на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку (КНСР-92), результатом цієї зустрічі було прийняття Концепції сталого розвитку. У зазначеній Конференції взяли участь голови, члени урядів і експерти 179 держав, а також представники багатьох неурядових організацій, наукових і ділових кіл. На конференції в доповіді Міжнародної комісії було закладено основи теорії і практики сталого розвитку. Ключовою ідеєю сталого розвитку є формування екологічної культури, подолання суперечностей в системі «суспільство-природа».

Стратегія досягнення ключових елементів сталого розвитку все більше тяжіє до сфери свідомості, зміни способу мислення, вироблення нових життєвих цінностей, людських якостей, поведінки. Для досягнення стратегічних завдань сталого розвитку у короткостроковій перспективі необхідне впровадження системи екологічної освіти, формування серед різних вікових груп свідомої екологічної культури.

Практичним результатом роботи Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку стало введення у практику терміну «sustainable develop-ment», тобто стійкий або сталий розвиток або «екорозвиток» [3], під яким розуміють такий шлях досягається задоволення життєвих потреб нинішнього покоління людей, без якого, майбутні покоління можуть були позбавлені такої можливості користування у необхідному обсязі та якості природними ресурсами. Сталий розвиток упереджує деградацію навколишнього середовища [2].

Закладені на Конференції основи Концепції сталого розвитку України дають можливість зменшити споживацьке ставлення до природи. У короткостроковій перспективі необхідно на державному рівні усунути прогалини з незнання та руйнування народних традицій раціонального природо-користування, а також підвищити рівень екологічних знань у системі освіти тощо.

Концепція сталого розвитку України підкреслює, що у центрі сталого розвитку перебуває людина, яка має право на здорове і повноцінне життя в гармонії з природою [1].

Концепція екологічної освіти України розглядає екологічну культуру, як складову системи національного і громадянського виховання, частину загальної культури, що характеризується глибоким усвідомленням важливості гармоній-ного взаєморозвитку суспільства і природи. У педагогічних джерелах екологічна культура особистості характеризується: системою цінностей щодо довкілля; відповідальним ставленням до навколишнього середовища; системою умінь і досвідом вирішення екологічних проблем, насамперед, на місцевому і локальному рівнях; практичними діями, поведінкою, спрямованими на збереження довкілля.

Відповідна вимога зафіксована у Концепції екологічної освіти України у вигляді єдності трьох тенденцій, що передбачають формування: сучасних екологічних уявлень, нового ставлення до природи, нових стратегій та техноло-гій взаємодії з природою.

Екологічна культура (етика) спрямовує природоохоронні дії у двох нап-рямках: 1) люди діють або уникають дій з почуття вдячності до природи, опі-кують природу заради неї самої;

2) дії відбувається з морального принципу, без жодних корисливих інтересів людини, або навіть їй на шкоду.

Отже, для досягнення вищого рівня культури поведінки у природному середовищі необхідно, по-перше, переглянути загальноприйняті норми та правила поведінки у природі, оскільки деякі з них є безпечні для природи; по-друге, відмовитись від стереотипного зневажливого ставлення до окремих об'єктів природи (адже кожна жива істота є самоцінною); по-третє, відроджу-вати кращі національні традиції взаємодії з природою; по-четверте, формувати внутрішні потяги та особисті переконання щодо збереження природи.

Проаналізувавши заявлені розуміння складного феномену- екологічна культура особистості як передумова формування сталого розвитку країни , я можу визначити, що:

• екологічна культура особистості — відповідне сприйняття навколишньої дійсності та ступінь відповідальності щодо неї;

• екологічна культура виявляється у свідомості, мисленні, поведінці особистості;

• сукупність елементів екологічної культури усіх особистостей (які складають суспільство) як якісно нове формування визначає екологічну культуру суспільства.

Список використаних джерел:

1. Концепція сталого розвитку України: Проект. — К., 1999.

2. Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. — Женева: Центр «За наше общее будущее», 1993.

3. Олеся Матенюк Екологічна культура особистості як передумова формування сталого розвитку країни

4. Салтовський О. І. Основи соціальної екології: Курс лекцій. — К.: МАУП, 1997. — 168 с. 17. Основи стійкого розвитку: Навчальний посібник / За заг. ред. д. е. н., проф. Л. Г. Мельника.

5. Формування культури екологічної поведінки учнів основної школи : [методичний посібник] / Н. А. Пустовіт, О. О. Колонькова, О. Л. Пруцакова, Ю. В. Солобай, Г. П. Тарасюк, Є. В. Копилець. — Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2014.

Підсекція 2: Агрономія. Технології виробництва продукції тваринництва та ветеринарна медицина

Худенко О.В., аспірант
Інститут сільськогосподарської мікробіології
та агропромислового виробництва НААН, olexandrkhudenko@gmail.com
Науковий керівник: Козар С.Ф, доктор с.-г. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», kozarsf@stu.cn.ua
Інститут сільськогосподарської мікробіології
та агропромислового виробництва НААН

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ДІАЗОТРОФІВ У СИСТЕМАХ ФЕРТИГАЦІЇ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Фертигація представляє собою інноваційну агротехнологію, що полягає у внесенні добрив разом із поливною водою, забезпечуючи таким чином рівномірне та ефективне доставлення елементів живлення безпосередньо в кореневу зону рослин [1]. Використання діазотрофів у фертигаційній системі є прогресивним методом, що може значно покращити живлення рослин, стимулювати їхній ріст і розвиток, а також підвищити врожайність овочевих культур. Актуальність досліджень у цьому напрямі зумовлена можливістю поглиблення знань про оптимальні умови застосування діазотрофів у процесі поливу, що сприятиме ширшому впровадженню біопрепаратів у сучасні агротехнології.

Діазотрофи – це мікроорганізми, здатні фіксувати атмосферний азот і перетворювати його у форму, доступну для рослин. Їх використання має важливе значення для зменшення залежності від хімічних азотних добрив, що є критично важливим для забезпечення стійкого землеробства. Мікроорганізми таких родів, як *Azotobacter, Azospirillum, Klebsiella* та інші [2], здатні вступати у тісні взаємини з рослинами, фіксуючи азот та синтезуючи фітогормони, які сприяють розвитку кореневої системи.

Застосування діазотрофів у системах фертигації має численні переваги, включаючи екологічні, економічні та агрохімічні аспекти. Екологічні переваги полягають у зменшенні викидів оксидів азоту в атмосферу, економічні – у скороченні витрат на мінеральні азотні добрива, а агрохімічні – у покращенні структури ґрунту та підвищенні його біологічної активності. Овочеві культури, такі як помідори, огірки, перець та капуста, демонструють високу чутливість до збалансованого живлення, і використання діазотрофів може сприяти не лише підвищенню їхньої врожайності, але й покращенню якості продукції та стійкості до стресів [2].

Інтеграція діазотрофів у фертигаційні системи включає кілька важливих етапів. Перш за все, необхідно здійснити вибір ефективних штамів мікроорганізмів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Також важливо забезпечити життєздатність діазотрофів під час їхнього внесення через систему фертигації. Однак слід враховувати можливі ризики та обмеження, пов'язані з використанням азотфіксуючих мікроорганізмів, зокрема несумісність деяких діазотрофів з пестицидами або іншими компонентами добрив, що може знизити їх ефективність. Крім того, важливо дотримуватися вимог до чистоти води та технічних параметрів систем фертигації.

Отже, поєднання діазотрофів із фертигаційною технологією представляє перспективний напрямок інтенсифікації овочівництва. Подальші дослідження у цій галузі повинні бути спрямовані на оптимізацію дозування, частоти внесення та вибору найбільш ефективних штамів мікроорганізмів для досягнення максимальних результатів у вирощуванні овочевих культур.

Перелік посилань

1. Методичні рекомендації до проектування та розрахунку систем краплинного зрошення : методичні рекомендації /М.І. Ромащенко, А.М. Рокочинський, П.І. Мендусь, В.Г. Муранов. - Рівне: НУВГП. 2008. - 160 с.
2. Мікробні препарати в сучасних аграрних технологіях (науково-практичні рекомендації) / Волкогон В.В., Заришняк А.С., Пилипенко Л.А. та ін. // Київ, 2015. – 248 с.

Здоровець О.М., здобувач вищої освіти гр.АГ-211
Геращенко П.О., здобувач ступеня доктора філософії гр.АСД051-23
Науковий керівник – Селінний М.М. канд. екон. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів, Україна

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ПОСІВАХ ОСНОВНИХ КУЛЬТУР ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ КУПІВЛІ ДОБРИВ ПОЗА СЕЗОНОМ

Добрива — один із ключових елементів забезпечення стабільного розвитку сільського господарства. Їх застосування дозволяє не лише підвищити врожайність, але й покращити якість продукції, оптимізувати використання природних ресурсів та забезпечити сталий розвиток аграрного сектора. На сучасному етапі розвитку аграрної галузі важливо не лише правильно підібрати форми та дози добрив, а й раціонально планувати витрати на їх закупівлю.

Застосування добрив є одним із ключових чинників підвищення врожайності основних сільськогосподарських культур. Економічна ефективність цього процесу оцінюється через приріст урожаю, якість продукції та фінансовий результат від реалізації врожаю, що отриманий завдяки внесенню добрив.

Економічна ефективність застосування добрив

Для визначення економічної ефективності використовують показники:

Приріст врожаю на одиницю внесеного добрива. Наприклад, застосування азотних добрив у вирощуванні пшениці озимої в зоні Полісся забезпечує приріст урожаю 8-10 ц/га.

Енергетична ефективність — співвідношення енергії, витраченої на виробництво та внесення добрив, до енергії, отриманої в урожайній продукції.

Коефіцієнт окупності. Наприклад, при використанні мінеральних добрив на кукурудзі кожна вкладена гривня може принести до 2,5-3,0 грн прибутку залежно від дозування та умов вирощування.

Ефективність залежить від правильно підібраних норм внесення добрив:

Пшениця озима: азот (90-120 кг/га діючої речовини), фосфор (60-80 кг/га діючої речовини), калій (40-60 кг/га діючої речовини).

Кукурудза: азот (120-150 кг/га діючої речовини), фосфор (60-80 кг/га діючої речовини), калій (40-60 кг/га діючої речовини).

Соя: фосфор (30-60 кг/га діючої речовини), калій (40-80 кг/га діючої речовини) з обмеженим застосуванням азоту.

Застосування органічних добрив (гній, компост) у поєднанні з мінеральними дозволяє покращити структуру ґрунту та забезпечити тривалий агрономічний ефект.

Аналіз економічної ефективності

В аграрному секторі Полісся, де ґрунти часто є кислими і мають недостатній вміст основних елементів живлення, добрива демонструють високу ефективність. Наприклад:

Внесення вапнякових меліоратів у ґрунти з pH <5,5 дозволяє збільшити врожайність пшениці до 20%.

Інтегроване застосування азоту та фосфору на кукурудзі забезпечує приріст урожаю на 25-30%.

На Поліссі застосування мінеральних добрив для пшениці забезпечує приріст врожайності на 8-10 ц/га, що еквівалентно збільшенню прибутку на 4-5 тис. грн/га.

Для кукурудзи використання азоту в дозі 120 кг/га д.р. може підвищити врожайність на 25-30%, що приносить 6-7 тис. грн додаткового доходу на кожному гектарі.

Використання органо-мінеральних систем живлення для сої сприяє підвищенню вмісту білка в зерні, що підвищує її ринкову ціну на 10-15%.

Доцільність купівлі добрив поза сезоном

Закупівля добрив поза сезоном (осінь-зима) є економічно вигідною стратегією для аграрних господарств. Цей підхід дозволяє не лише зменшити витрати, але й забезпечити стабільність у проведенні весняних польових робіт. Нижче розглянемо основні аспекти та переваги такої стратегії.

Основні переваги позасезонної закупівлі

Цінова економія:

У міжсезоння ціни на добрива, як правило, нижчі через зменшення попиту.

Знижки становлять 10–30%, залежно від типу продукції, регіону та постачальника.

Наприклад, у листопаді-грудні карбамід може коштувати на 15–20% дешевше, ніж у березні-квітні.

Забезпечення доступності:

У піковий весняний сезон виникає дефіцит популярних видів добрив (азотних чи комплексних). Позасезонна закупівля гарантує, що необхідні матеріали будуть у наявності до початку польових робіт.

Логістична оптимізація:

У весняний період завантаженість транспортних компаній та складів значно зростає.

Закупівля добрив у зимовий період дозволяє уникнути затримок у постачанні, що критично важливо для своєчасного внесення добрив.

Фінансовий контроль:

Закупівля добрив заздалегідь дозволяє рівномірно розподілити витрати протягом року.

Уникнення високих одноразових витрат у весняний період зменшує фінансове навантаження на господарство.

Недоліки позасезонної закупівлі

Необхідність складського зберігання:

Для безпечного зберігання добрив потрібні спеціально обладнані склади.

Наприклад, карбамід і аміачна селітра вимагають сухих приміщень для запобігання злежуванню.

Замороження капіталу:

Закупівля великого обсягу добрив восени або взимку може призвести до тимчасової нестачі обігових коштів.

Це особливо актуально для господарств із низькою ліквідністю.

Висновок

Позасезонна закупівля добрив є ефективною стратегією, що дозволяє оптимізувати витрати господарств. За рахунок нижчих цін у міжсезоння, уникнення дефіциту у весняний період та зниження логістичних ризиків аграрії мають можливість зекономити 10–30% коштів, що для великих господарств обчислюється сотнями тисяч гривень.

Таким чином, грамотне використання добрив є інструментом, що дає змогу аграріям не лише підвищити продуктивність, але й забезпечити довгострокову економічну стабільність і конкурентоспроможність у мінливих ринкових умовах.

Перелік посилань

1. https://agro-business.com.ua
2. Науково-виробнича компанія «КВАДРАТ» https://www.quantum.ua

Здоровець М.О., здобувач ступеня доктора філософії гр. АСД051-23
Здоровець О.М., здобувач вищої освіти гр. АГ-211
Науковий керівник – Селінний М.М. канд. екон. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНИХ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ПОСІВАХ ОДНОРІЧНИХ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР

Ефективне застосування добрив є критичним фактором для досягнення високої врожайності та якості однорічних злакових культур. Оптимальний баланс макро- та мікроелементів у ґрунті сприяє повноцінному розвитку рослин і підвищенню їхньої стійкості до стресових умов, зокрема, в зоні Полісся, де коливання вологості та температури можуть впливати на ростові процеси.

Використання мінеральних добрив

Мінеральні добрива забезпечують швидке постачання основних елементів живлення – азоту (N), фосфору (P), калію (K) та інших мікроелементів, що сприяють продуктивному росту злакових трав. Основні аспекти внесення мінеральних добрив включають [1]:

- Азотні добрива (аміачна селітра, карбамід) сприяють формуванню біомаси рослин, забезпечуючи інтенсивний ріст та розвиток зеленої маси. Зокрема, для однорічних злакових трав застосування азоту є критично важливим на початкових етапах розвитку та після кожного укосу.
- Фосфорні добрива (суперфосфат, фосфоритне борошно) вносяться під основний обробіток ґрунту та сприяють розвитоку кореневої системи та підвищують стійкість рослин до посухи та стресів.
- Калійні добрива (хлорид калію, калімагнезія) сприяють підвищенню стійкості рослин до посухи та захворювань, покращуючи водний обмін у клітинах. Для злакових трав вони особливо важливі під час активного росту.

Застосування хімічних меліорантів

Вапнування — є основним заходом для зниження кислотності ґрунту. Внесення вапна (вапнякове борошно, доломіт) допомагає підвищити pH, що покращує доступність фосфору та інших мікроелементів для рослин. Оптимальний рівень кислотності сприяє кращому росту кореневої системи та покращує засвоєння поживних речовин.

Гіпсування — доцільне на солонцюватих або ущільнених ґрунтах, оскільки гіпс ($CaSO_4$) допомагає розрихлити ґрунт і покращити його структуру, сприяючи проникненню води та повітря до коренів.

Мікроелементи — у невеликих дозах мідь, цинк, бор та марганець покращують процеси фотосинтезу та метаболізму, підвищуючи загальну продуктивність рослин. Їх доцільно використовувати при нестачі певних елементів у ґрунті, що може бути визначено за результатами агрохімічного аналізу.

Органічні добрива

Органічні добрива, такі як гній, компост, сидерати, мають значний позитивний вплив на родючість ґрунту. Вони збагачують ґрунт органічною речовиною, підвищують його водоутримуючу здатність і поліпшують мікробіологічну активність, що особливо важливо в умовах дерново-підзолистих ґрунтів Полісся.

Гній — є цінним джерелом органічної речовини, що покращує структуру ґрунту і сприяє утриманню вологи. Рекомендується вносити до 20–30 тонн гною на гектар під осінній обробіток. Гній забезпечує ґрунт азотом, калієм та іншими елементами, які поступово стають доступними для рослин.

Сидерати (зелений добривний пар) — часто використовуються для збагачення ґрунту та поліпшення його структури. Для цього використовують такі рослини, як люпин, гірчиця або фацелія, які вирощують протягом 6–8 тижнів, а потім заорюють у ґрунт. Цей метод допомагає збільшити вміст органічної речовини та покращує засвоєння азоту злаковими культурами.

Компост — використовується для покращення якості ґрунту, зокрема на полях, де спостерігається виснаження органічної речовини. Компост може бути застосований у кількості 15–20 тонн на гектар для підвищення вмісту гумусу і мінералів у ґрунті.

Обґрунтування вибору добрив

Вибір добрив та меліоратів для конкретних полів господарства залежить від аналізу ґрунтово-кліматичних умов, типу ґрунту, а також результатів агрохімічного аналізу. Наприклад, гній застосовується для підтримки стабільного рівня органічної речовини та активізації мікробіологічних процесів, що сприяє підвищенню врожайності однорічних злакових трав. Мінеральні добрива додаються для швидкого забезпечення рослин макроелементами, зокрема, азотом, який сприяє активному росту зеленої маси. Вапнування, яке знижує кислотність ґрунтів, підвищує доступність фосфору, що є особливо важливим для формування кореневої системи на початковому етапі розвитку рослин.

Ефективність органо-мінеральної системи:

Дослідження показало, що органо-мінеральні добрива підвищують ефективність удобрення на 20-30% порівняно з виключно мінеральними системами. Це пов’язано з тим, що органічна складова покращує водоутримуючі властивості ґрунту і збільшує доступність елементів живлення для рослин.

Вплив на кислотність ґрунту:

Полісся характеризується підвищеною кислотністю, яка може обмежувати доступність фосфору. Використання органо-мінеральних добрив дозволяє частково компенсувати цей недолік завдяки внесенню компостів і сидератів, які не лише знижують кислотність, але й покращують умови для розвитку кореневої системи.

Зменшення стресу від коливань вологості:

Особливо важливим є внесення гною, компостів або сидератів, які збільшують здатність ґрунту утримувати вологу. В умовах Полісся, де часто трапляються перепади вологості, це дозволяє рослинам уникнути водного стресу, що, в свою чергу, стабілізує врожайність і знижує ризик втрат від посух.

Поліпшення екологічного стану ґрунтів:

Крім підвищення врожайності, органічні добрива сприяють активізації мікробіологічних процесів у ґрунті, що веде до поліпшення структури та родючості, зменшення ерозії та забруднення навколишнього середовища, особливо у разі використання стійких до вимивання мінералів.

Висновок: вибір і дозування добрив (мінеральних та органічних) та меліоративних заходів мають враховувати кліматичні та ґрунтові умови Полісся. Наприклад: Застосування органічних добрив, таких як гній і сидерати, разом із мінеральними добривами та хімічними меліоратами, є важливими для підтримання родючості дерново-підзолистих ґрунтів зони Полісся. Це забезпечує рослини необхідними елементами живлення та покращує стійкість до стресів, що є ключовим фактором для стабільного врожаю однорічних злакових трав у цих умовах.

Перелік посилань

1. https://agro-business.com.ua
2. Науково-виробнича компанія «КВАДРАТ» https://www.quantum.ua

Піскова А. Г., здобувачка вищої освіти гр. МАГ-232
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
piskovaaaa.anna380@gmail.com
Науковий керівник – Кудряшова К. М., к.е.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка», kud@stu.cn.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

Україна є одним із світових лідерів у виробництві сільськогосподарської продукції, зокрема картоплі. Ця культура забезпечує внутрішні потреби, підтримує експорт та залишається важливою для аграрного сектору.

Оптимальний час садіння картоплі – +6…+8°С коли ґрунт на 10 см прогрівається. У зоні Полісся це перша-друга декада квітня. Глибина садіння для супіщаних ґрунтів – 8-10 см [1,2].

Посадка картоплі є ключовим етапом, від якого залежить урожайність і якість продукції. Вирощування починається з вибору насіннєвих сортів, зареєстрованих у Державному реєстрі України. Сорти відрізняються скоростиглістю, урожайністю, вмістом крохмалю, смаковими властивостями та стійкістю до хвороб і шкідників [2].

Після збирання зернових проводиться лущення стерні на 10-12 см із внесенням 30-50 кг/га азотних добрив для мінералізації решток. Через 10-12 днів виконується повторне дискування і висів сидератів (люпин, гірчиця, редька). Восени зелену масу сидератів і 20-25 т/га органічних добрив заробляють у ґрунт дисковою бороною, після чого виконується зяблева оранка. На супіщаних ґрунтах застосовують чизельний обробіток, який підвищує врожайність на 10–15% і знижує витрати до 30%. Навесні поле чизелюють на 25-27 см [2].

При підготовці садивного матеріалу бульби сортують, прогрівають і пророщують. Видаляють уражені хворобами, нестандартні та інші домішки. Прогрівання покращує стійкість до інфекцій, а пророщування сприяє отриманню ранньої продукції.

Для збереження гумусу вносять 15-18 т/га органічних добрив. Для підвищення врожайності використовуються мінеральні добрива, що дозволяє зменшити обсяги органіки на 30% без втрати ефективності. Позакореневе підживлення проводиться комплексними добривами, такими як Акварін, Вуксал Комбі, Нутрівант Плюс [2].

Картопля потребує багато фосфору й азоту для високої врожайності. Найефективніше насичення ґрунту забезпечують сидерати, зокрема бобові культури — горох, вика, люпин, буркун і люцерна. Вони швидко розкладаються, збагачуючи ґрунт подібно до гною, але для оптимального ефекту їх потрібно вносити у більшій кількості.

Також перед посадкою картоплі можна використовувати інші сидерати, зокрема гірчицю, рапс, фацелію, овес, пшеницю або жито. Ці культури захищають ґрунт від ерозії та збагатять його мікроелементами. Однак вони не виділяють азоту під час розкладання, що може знизити врожайність у порівнянні з використанням бобових сидератів [3].

Догляд за посівами картоплі включає розпушування міжрядь для покращення повітрообміну, підгортання для захисту бульб і стимуляції росту коренів, а також систематичне видалення бур'янів. Формування гребенів після садіння зменшує потребу в частому обробітку ґрунту. Оптимальна густота посадки – 55–65 тис. бульб на гектар, що забезпечує максимальний урожай.

Захист картоплі від хвороб і шкідників передбачає використання стійких сортів, обробку фунгіцидами, дотримання сівозміни та знищення рослинних решток. Хвороби, такі як фітофтороз і альтернаріоз, і шкідники, зокрема колорадський жук, контролюють хімічними та біологічними засобами. Комплексний підхід із моніторингом посівів забезпечує високі врожаї [2].

Голландська технологія вирощування картоплі базується на чіткому дотриманні технологічного процесу, вдосконаленні насінництва та механізації робіт із сучасною

технікою. Основні заходи включають осінню боротьбу з бур'янами агротехнічними й хімічними методами, передпосівну підготовку для створення пухкого гребеня, внесення органічних і мінеральних добрив залежно від умов ґрунту, а також догляд за посівами, що забезпечує формування гребеня висотою 25-28 см та застосування хімічних засобів захисту рослин.

На початку відмирання картоплиння його скошують, а до збирання бульб переходять через 7-12 днів, коли бульби досягають фізіологічної стиглості. Збирання врожаю здійснюється комбайнами або копачами за потоковою чи потоково-переривчастою технологією.

У 2000 році підприємство "Інтерагросистема" (Менський район) впровадило голландську технологію на площі 50 га, отримавши врожайність 320 ц/га. Для забезпечення всього виробничого циклу використовувалась сучасна імпортна техніка.

Підприємство "Інтерагросистема" і нині застосовує голландську технологію для вирощування картоплі, що дозволяє досягати вищих врожаїв порівняно з іншими господарствами. Яскравим прикладом є посушливий 2003 рік, коли врожайність картоплі у господарствах району становила близько 90 ц/га, тоді як в "Інтерагросистемі" — понад 250 ц/га. На площі 625 га підприємство зібрало 70% від загального валового збору картоплі в районі, де культура вирощувалась на площі 2,3 тис. га.

Голландська технологія, хоча й потребує значних інвестицій у техніку та суворого дотримання процесів, демонструє високу ефективність і забезпечує стабільно високі врожаї навіть за несприятливих погодних умов.

Картоплю збирають при господарській стиглості бульб, за середньодобової температури не нижче +10°С. На легких ґрунтах застосовуються комбайни, на важких – картоплекопачі.

Таким чином, картопля є стратегічно важливою для аграрного сектору України, забезпечуючи продовольчу безпеку та експортний потенціал. Ефективне вирощування базується на комплексному підході, включаючи раціональне насінництво, підготовку ґрунту, використання якісного насіння, сівозміни, сидератів та сучасні агротехнології для догляду за посівами і захисту від хвороб і шкідників. Злагоджена організація всіх етапів сприяє стабільно високим урожаєм і продукції високої якості.

Перелік посилань

1. І.І. Назаренко, С.М. Польчина, В.А. Нікорич. Ґрунтознавство: Підручник. – Чернівці: Книги ХХІ, 2008. – 400 с.

2. Технологія вирощування картоплі. Інститут картоплярства Національної академії аграрних наук України. 2019р. Веб-сайт. URL: https://search.app/zsB7ESqfPXw9TAXy6

3. Сівозміни у землеробстві України / За ред. Е. Ф. Сайка, П. І. Бойко – К.: Аграрна наука, 2000. – 146 с.

4. М.С. Корнійчук. Захист рослин в адаптивних агротехнологіях за оптимізації землекористування України / М.С. Корнійчук // Землеробство. – 2013. – Вип. 85. – с.100–117.

Сокол Е., студент магістратури
НУ «Чернігівська політехніка» м.Чернігів, Україна
Науковий керівник: Кичко І.І., д.е.н., професор каф. управління персоналом та бізнес-технологій,
НУ «Чернігівська політехніка» м.Чернігів, Україна

ЯКІСТЬ ГРУНТІВ ТА БЕЗПЕКА ВОДОКОРИСТУВАННЯ У КОНТЕКСТІ ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Проблема забруднення ґрунтів України досить актуальна, що знайшло відображення в ряді законодавчих актів та в Національній доповіді "Про стан навколишнього природного середовища в Україні". Основними причинами забруднення ґрунтів є втручання людини у природні процеси біосфери, викиди і відходи промислових та комунальних підприємств, наслідки діяльності автотранспорту, сільськогосподарського виробництва тощо.

Екологічні проблеми займають першочергове місце в житті сучасного суспільства. Інтенсивне і нераціональне використання природних ресурсів, забруднення навколишнього природного середовища, все це призводить до екологічної кризи. Екологічні проблеми в Україні можливо подолати шляхом здійснення системи науково обґрунтованих правових, організаційних, економічних і інших заходів з охорони навколишнього природного середовища. Для подолання наслідків екологічної кризи, необхідно знати її причини, щоб дати оцінку виникаючих процесів.

Зупинимось на такому важливому питанні як якість ґрунтів України. Ґрунтовий покрив є одним з основних компонентів довкілля, що виконує життєво важливі біосферні функції. Ґрунтовий і рослинний покрив у природі утворюють єдину систему. Втрата ґрунтом родючості, його деградація позбавляють рослини екологічних основ їхнього існування. Тому відновлення родючості деградованих ґрунтів – це відновлення природного екологічного балансу територій, порушеного людиною у результаті нераціональної господарської діяльності.

На жаль, проблемі моніторингу стану ґрунтів в Україні не приділяється належної уваги. Це стосується наукової сфери, де через недостатнє фінансування не ведуться повноцінні дослідження розповсюдження, причин виникнення і шляхів усунення деградації. Це ж стосується законодавчої і виконавчої влади, де не опрацьовано дієвих контрольних заходів. Взагалі в суспільстві не створено атмосфери максимального сприяння збереженню ґрунтового покриву як незамінного національного надбання. Засоби масової інформації і просвітницькі установи ставляться до цієї проблеми байдуже.

Україна має амбіції стати провідною аграрною державою з великим експортним потенціалом сільськогосподарської продукції. І для цього є багато сприятливих передумов, але перед цим треба вирішити чимало проблем. Зокрема:

- забезпечити раціональне використання і збереження ґрунтів як найважливішого компонента природного середовища;
- забезпечити застосування ґрунтозахисних технологій і інших заходів з усунення забруднення і деградації ґрунтів при здійсненні господарської і інших видів діяльності;
- забезпечити постійний моніторинг ґрунтів та агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення; - своєчасно виявляти негативні зміни стану ґрунтів і обов'язково вживати заходи з відновлення деградованих ґрунтів; - забезпечувати наукову обґрунтованість заходів з охорони ґрунтів;
- забезпечувати гласність, повноту і достовірність інформації про стан ґрунтів, про обсяги застосованих заходів з охорони ґрунтів;

- забезпечити участь громадськості у прийнятті рішень у галузі охорони ґрунтів; невідворотність відповідальності за шкоду, спричинену ґрунтам.

За даними останнього звіту Світового банку, ключовим фактором економічного розвитку більшості країн світу є чиста вода. Україна має обмежені запаси прісної води і майже втратила чисті поверхневі води, які б відповідали вимогам стандартів на джерела питного водопостачання. Особливого загострення проблема якісної питної води набула у сільській місцевості внаслідок недостатнього доступу до централізованих джерел водопостачання, хімічного та бактеріального забруднення, неналежного технічного стану розподільчої системи, засобів транспортування води та систем децентралізованого постачання.

Водні ресурси - це поверхневі і підземні води, придатні для використання в народному господарстві. Водні ресурси є одним з життєво важливих компонентів гідросфери земної кулі та необхідною підвалиною соціально-економічного розвитку в цілому, задоволення основних потреб людей.

Незважаючи на неухильне зростання споживання води внаслідок швидкого збільшення чисельності народонаселення, головною проблемою став не брак питної води в більшості країн світу, а прогресуюче забруднення річок, озер і підземних вод. Значне зростання промисловості призвело до різкого збільшення обсягів технічних відходів, що скидаються, у вигляді неочищених або недостатньо очищених стічних вод у водоймища. Нині забруднення води в басейнах великих рік практично на всій території України досягло критичних показників. Деякі річки практично перетворені на стічні канави. Виносами річок забруднені прибережні зони Азовського та Чорного морів.

Всі галузі господарства стосовно водних ресурсів поділяються на споживачів і користувачів. Споживачі забирають воду з джерела водопостачання, використовують її для виготовлення продукції. А потім повертають, але вже в меншій кількості й іншої якості. Користувачі воду не забирають, а використовують її як середовище (водний транспорт, рибальство, спорт тощо) або як джерело енергії (ГЕС). Протей вони можуть змінювати якість води (наприклад водний транспорт забруднює воду).

Основний же споживач води – сільське господарство. Це зумовлено передусім збільшенням площ зрошуваного землеробства. Зрошувані землі набагато продуктивніші від незрошуваних. Сьогодні в світі площа зрошуваних земель становить 15% загальної площі сільськогосподарських угідь, а дають ці землі понад 50% усієї продукції.

Серед забруднень водних ресурсів розрізняють фізичне, хімічне, біологічне й теплове. Фізичне забруднення води відбувається внаслідок: накопичення в ній нерозчинних домішок – піску, глини, мулу в результаті змивання дощовими водами з розораних ділянок (полів); надходження суспензій з підприємств гірничорудної промисловості; потрапляння пилу, що переноситься вітром у суху погоду тощо. Хімічне забруднення відбувається через надходження у водойми зі стічними водами різних шкідливих домішок, неорганічного(нафта й нафтопродукти, мийні засоби, пестициди тощо) складу. збільшується ще в десять разів і, отже, буде в десять тисяч разів вищою, ніж у воді.

Особливої шкоди водоймам завдають нафта й нафтопродукти, які утворюють на поверхні води плівку, що перешкоджає газообмінові між водою та атмосферою й знижує вміст у воді кисню.

Отже, слід замислитись над тим, що нашим обов`язком є збереження водним масивів, їх охорона. Якщо кожна людина буде ставити забруднення водоймищ як одну з основних проблем, то ми зможемо покращити стан наших річок, морів, океанів.

Найжахливішим наслідком вторгнення росії на територію України є серйозні втрати серед людей: і цивільних, і військових. Війна забирає у нас найцінніше – життя. Вона руйнує інфраструктуру, завдає економічних збитків. Мільйони людей вимушені покидати свої домівки, свою державу. На тлі людських втрат наслідки для ґрунти можуть здаватись не

першочерговою проблемою. Але те лихо, яке війна завдає навколишньому середовищу, ще не одне десятиліття буде нагадувати про повномасштабне російське вторгнення. Від стану ґрунтів, води, атмосферного повітря залежить здоров'я людини, якість, а подекуди, і тривалість її життя. Військова агресія росії проти України, як причина екологічної і гуманітарної катастрофи. Забезпечення екологічної безпеки. Все це не є виключно національним інтересом, а є загальносвітовим завданням**.**

Уламки, що залишаються в землі, згодом окислюються, надходять у навколишнє середовище і включаються до харчових ланцюжків. Крім того, потужні вибухи можуть зруйнувати шар корінних порід, що призводить до проникнення води, органічних речовин і токсинів глибоко в ґрунт. Агресивні забруднювачі, потрапляючи у водоносні горизонти, можуть переноситися далеко за межі поля бою. Величезною проблемою є також і те, що ґрунт не відновлюється навіть через 100 років після закінчення війни. Наприклад, і досі на території, де під час Першої світової війни відбувалася Верденська битва з масованими артилерійськими обстрілами, заборонено використання води через високий вміст у ній перхлорату. Виходячи з вищесказаного, забруднення ґрунтів і вод під час війни безпосередньо впливає і на природу, і на якість вирощених продуктів, і на здоров'я людей в цілому.

Література

1. Крупенников И. А. История почвоведения. – М.: Наука. - 1981. – 327 с.
2. Природа Украинской ССР. Почвы. – К.: Наукова думка. - 1986. – 213 с.
3. Мецегора В. І. Забуті сторінки історії ґрунтознавства.
4. Махов Г. Г. Ґрунти України. – Харків: Радянський селянин. - 1930. – 330 с.
5. Енциклопедія Українознавства. Загальна частина. – К. - 1995. – 1230 с.
6. Білявський Г. О. Основи екологічних знань / Г.О. Бойчук . – К.:Либідь, 200.–336 с.

Полотнянко Л. В.
НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, mekhedolga@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ МІКОТОКСИНІВ У ТКАНИНАХ ТА ОРГАНАХ РИБ

Дослідження кількісного вмісту мікотоксинів у тканинах та органах риб є важливим етапом у вивченні впливу мікроміцетів на водні екосистеми та здоров'я риб. Мікотоксини, які продукуються деякими видами грибів, можуть накопичуватися у м'язах, печінці, нирках та інших органах риб, створюючи ризики для їхньої фізіології та життєдіяльності. Для визначення вмісту мікотоксинів використовуються сучасні методи аналізу, такі як високоефективна рідинна хроматографія (ВЕРХ) та газова хроматографія з мас-спектрометрією (ГХ-МС).

Результати дослідження [4] свідчать про значне забруднення кормів для риб мікотоксинами, що перевищує безпечні норми. Наші попередні дослідження показали, що мікотоксин Т2 негативно впливає на фізіологічні процеси в організмі коропа, викликаючи зміни його зовнішнього вигляду та внутрішніх органів. Крім того, ми встановили, що шкіра та зябра коропа є місцем активного розвитку різних видів грибків [2, 5]. Ці дані, разом з результатами дослідження вмісту ксенобіотиків у тканинах коропа [3, 1], свідчать про значне забруднення водного середовища та негативний вплив на здоров'я риб.

Основна увага приділяється афлатоксинам, охратоксинам і трихотеценам, які є найбільш токсичними серед вторинних метаболітів мікоміцетів. Аналіз проводиться на рибах, виловлених у водоймах із різними екологічними характеристиками, що дозволяє встановити залежність між концентрацією токсинів та умовами середовища. Отримані дані свідчать, що найбільша кількість мікотоксинів накопичується в органах, які виконують функції детоксикації, зокрема в печінці.

Кількісний аналіз також дозволяє виявити видову чутливість риб до мікотоксинів, що має значення для оцінки ризиків у ставкових господарствах. Високий вміст токсинів у тканинах риб може впливати на якість їхнього м'яса і становити загрозу для здоров'я споживачів. Таким чином, дослідження кількісного вмісту мікотоксинів є важливим для розробки заходів контролю та профілактики їх накопичення в екосистемах. Водночас важливе значення мають профілактика та зменшення шкідливого впливу афлатоксинів на організм тварин застосуванням чинників, дія яких ґрунтується і на адсорбції токсинів у травному тракті, і на метаболічному захисті клітин.

Перелік посилань

1. Желай М., Ячна М., Мехед О., Третяк О. Адаптивні зміни іхтіологічних показників коропових риб за дії мікотоксину Т2. Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату. Чернігів : Десна-Поліграф. 2023. С. 77-78

2. Мехед О., Полотнянко Л., Папка А. Мікроміцети шкіри та зябер коропа за дії поверхнево-активних речовин. ВНТ: Biota. Human. Technology. Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка; гол. ред. О.В.Лукаш. 2022. No1. 67-74

3. Mekhed, O.B. Accumulation of herbicides of the 2,4-D group in organisms of carps of different ages Hydrobiological Journal, 2006, 42(5), 57–62

4. Петров Р.В., Фотін А. І., Підлубний О. В. Оцінка якості та безпечності коропів при мікотоксикозах. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво», випуск 1-2 (36-37), 2019.

5. Полотнянко Л.В., Мехед О.Б. Зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) під дією мікотоксину Т-2. Актуальні проблеми дослідження довкілля. Суми : СДПУ імені А. С. Макаренка, 2023. С. 205-207

Підсекція 3: Лісове і садово-паркове господарство

Пастух О.М., студент групи МЛС-241
Національний університет «Чернігівська політехніка», pastuholeksandr401@gmail.com
Науковий керівник: Кичко І. І., д.е.н. професор
Національний університет «Чернігівська політехніка», Ira41215@ukr.net

ЕМПІРІЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ В ІНТРОДУКЦІЇ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Емпіричні методи дослідження являють собою сукупність практичних способів отримання знань через безпосереднє спостереження, вимірювання, експеримент та аналіз реальних фактів або явищ. Вони базуються на досвіді та фактичних даних, які дослідник отримує у ході взаємодії з об'єктом дослідження.

Інтродукція процес перенесення видів дикорослих рослин за межі їхнього природного ареалу. Зазвичай цей процес здійснюється в ботанічних садах, дендрологічних парках та інших спеціалізованих закладах, які займаються вивченням і адаптацією деревних рослин до нових умов середовища[1].

Основні емпіричні методи, які використовують для дослідження інтродукції деревних рослин, включають польові спостереження, експериментальні дослідження, статистичний аналіз зібраних даних.

Польові спостереження

Цей метод включає тривале спостереження за інтродукованими видами в природних умовах. Це дозволяє вивчити їх адаптацію до кліматичних та ґрунтованих умов, а також оцінити їх роль в екосистемі. Дослідження, що створюються на природних ділянках, допомагають оцінити стійкість рослин, їх швидкість росту та здатність до відновлення у разі пошкодження або стресових ситуацій [1,2].

Експериментальні дослідження

Для більш глибокого аналізу використовують експериментальні методи, коли рослини висаджуються в контрольованих умовах або на спеціально підготовлених ділянках. Це дозволяє досліджувати їх реакцію на зміни температури, вологості, освітленості та інших факторів навколишнього середовища [1,2].

Статистичні методи

Зібрані дані обробляються за допомогою статистичних методів для виявлення закономірностей і зв'язків між більшими параметрами росту та адаптації введених видів. Це дозволяє зробити прогнози щодо їх подальшого розвитку в умовах конкретного регіону. Статистичний аналіз дає змогу оцінити не лише ефективність інтродукції, але й дозволяє виявити негативні наслідки для місцевих екосистем. Зібрані дані можуть бути використані для розробки рекомендацій щодо управління впровадження та мінімізацією екологічних і економічних ризиків. [3].

Моніторинг змін

Важливим етапом є моніторинг впливу інтродукованих видів на біорізноманітність, структуру обґрунтування та інші екологічні компоненти. Спостереження відмовитися від оцінки, чи не відбувається домінування інтродукованих видів, що може призвести до заміщення місцевих рослин або зміни функцій екосистеми [1,3].

Емпіричні методи не лише дозволяють оцінити адаптацію деревних рослин, але мають важливе значення для практичного використання інтродукції. Наприклад, на основі результатів досліджень можна вибрати види, які найкраще підходять для посадки в конкретних регіонах. Це особливо важливо в контексті зміни клімату, після правильної

інтродукції можна сприяти збереженню лісових екосистем і збільшити їх стійкість до стресів. Також емпіричні дослідження допомагають створити рекомендації для лісових господарст та екологів щодо оптимальних методів інтродукції та акліматизації.

Отже емпіричні методи дослідження в інтродукції деревних рослин мають велике значення для ефективного збагачення біорізноманіття та підвищення екологічної стабільності і стійкості в регіонах. Дані методи дослідження дозволяють визначити життєздатність інтродукованих видів у нових екосистемах, їх вплив на біорізноманіття та можливість адаптації до зміни клімату.

Джерела

1. Пастух О. М. Досвід лісовідновлення з використанням інтродуцентів в умовах філії "Корюківське лісове господарство" Державного спеціального господарського підприємства «Ліси України»

2. Мороз П. А., Васюк Є. А. Методичні аспекти вивчення інтродукованих деревних рослин. Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України.

3. Кузнецов С., Слюсар С. Методичні підходи до вивчення інтродукції деревних рослин в Україні.

Баглай А., Горпиненко М.
студентки магістратури НУ «Чернігівська політехніка» м.Чернігів, Україна
Науковий керівник: Кичко І.І., д.е.н.,
професор каф. управління персоналом та бізнес-технологій, НУ «Чернігівська політехніка» м.Чернігів, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У КОНТЕКСТІ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ТА АДАПТАЦІЇ КЕДРОВИХ СОСЕН У ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Популяризація кедрових сосен в Чернігівській області – це значний внесок у збереження та відновлення природних ресурсів нашої місцевості. Вирощування та поширення кедрових сосен є завданням, яке суттєво впливає на стан лісових екосистем і сприяє економічному розвитку багатьох регіонів. Однак цей процес є досить складним через низку факторів, які ускладнюють його реалізацію: тривалий життєвий цикл дерев, високі вимоги до умов зростання, повільний ріст у перші роки життя, ризик пошкодження від шкідників і хвороб, обмежені знання про ефективні методи вирощування та догляду, а також значну вартість посадкового матеріалу.

Популяризацією та адаптацією кедрових сосен в Чернігівській області наш навчальний заклад, ДПТНЗ «Сновське вище професійне училище», займаються вже не один рік. Початковим етапом нашої діяльності стало дослідження екологічного аспекту: аналіз кліматичних і ґрунтових умов Чернігівської області для культивування кедрових сосен та дослідження наукової літератури про вирощування і природний ареал зростання.

Кедр відрізняється високою пристосованістю до умов середовища. Віддає перевагу суглинистим і супіщаним, досить зволоженим, але добре дренованим родючим грунтам. Однак в межах природного ареалу зустрічається на найрізноманітніших типах грунтів. Санітарно-гігієнічна функція кедрових лісів, за оцінкою Крилова Г.В., незрівнянна порівняно з жодною іншою хвойною породою дерев. Кедрова сосна збагачує повітря від'ємними іонами кисню, ефірними маслами, очищаючи його від хвороботворних мікробів. Хвоя кедра сибірського має більш високий вміст ефірної олії (2, 18%), ніж хвоя сосни звичайної (0,5 - 1,2%) В ядрі насіння

кедра сибірського міститься 55-66% жиру, 16-19% азотних речовин і 16 - 20% вуглеводів, в олії міститься 1,12% неомилених речовин, у складі жирних кислот - 5,76% насичених кислот, 15,76% олеїнової, 57,23% лінолевої і 21,22% ліноленової; йодне число олії кедра сибірського коливається в межах 155-169 [1].

Наша область розташована на півночі України, на лівому березі Дніпра, в межах Поліської низовини у лісостеповій зоні Придніпровської низовини. Зважаючи на кліматичні умови та біологічні особливості кедрових сосен, наша місцевість цілком підходить для їхнього зростання.

Економічним аспектом дослідження стали перспективи використання кедрових сосен у лісовій економіці регіону, так як це не тільки цінна деревина, а й кедрові горішки і покращення екологічних осередків.

Соціально-освітнім аспектом дослідження стала популяризація кедрових сосен серед місцевого населення через інтерактивні освітні заходи, тобто вивчення біологічних особливостей і способів розведення, доглядів серед здобувачів освіти ДПТНЗ «Сновське ВПУЛГ» та залучення їх до вирощування дерев на дослідницьких ділянках.

Було використанно інтердисциплінарний підхід (ботаніка, лісове насінництво, ґрунтознавство, лісівництво, економіка), тобто вивчити особливості кедрових сосен з точки зору різних характеристик.

Проведення польових досліджень з моніторингу росту, продуктивності та адаптації кедрових сосен, на дослідницьких ділянках Сновського вищого професійного училища лісового господарства також вирощується сосна кедрова сибірська у відкритому ґрунті та із закритою кореневою системою (в контейнерах). Для подальшого експерименту рослини були поділені на дві частини: одна висаджена у контейнери з кислим субстратом, а інша – у відкритий ґрунт на дослідницьку ділянку. У наступному році заплановано при пересадці дослідити розвиток кореневої системи двох способів вирощування рослин. І в подальшому кращі біологічно стійкі екземпляри будуть відібрані на маточники для щеплення на сосну звичайну, щоб дослідити розвиток щеплених і кореневласних кедрових сосен у наших кліматичних умовах. На даний час саджанці повноцінно розвиваються і дають приріст відносно свого віку з незначним відпадом.

Опитування місцевих громад щодо сприйняття ідей заліснення та популяризації цієї культури, дало позитивний результат. Так на приватних садибах вже ростуть представники кедрових сосен, проблем у власників з вирощуванням не виникало, вони прекрасно ростуть і закладають повноцінні шишки.

Метою дослідження було визначення методів і способів популяризації і розведення кедрових сосен в Чернігівській області. У ході роботи визначені шляхи та етапи проведення експеременту, а також проведена частина запланованих робіт. Дане дослідження дасть інформативну базу для подальшої роботи в даному напрямку, врахування всіх недоліків і проблем, які виникають при реалізації ідеї.

Кедрові сосни це могутні дерева, які занесені в Україні до Червоної книги, тому розведення дасть позитивний результат для збільшення кількості екземплярів.

Ця ідея дозволяє впровадити екологічні заходи в повсякденне життя, наукові дослідження і популяризацію серед громадськості, що відповідає сучасним викликам сталого розвитку та екологічній ситуації.

Література

1. Бага М.І. Створення горіхоподібної плантації кедрових сосен площею 5,53 га. *Відтворимо ліси разом: зб. матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 15-16 березня 2019 р.)*. Міністерство освіти і науки України, Національний еколого-натуралістичний центр. К.: НЕНЦ, 2019. 107с. С.81

2. Молотков П.І., Патлай І.М., Давидова Н.І. Насінництво лісових порід. К.: Урожай, 1989.

3. Лісові культури. Гордієнко М.І., Гузь М.М., Дебринюк Ю.М., Маурер В.М.. Львів: Камула, 2005.

Здоровець О. В., Замятін Д.С. здобувачі вищої освіти гр. МЛС-232
Науковий керівник – Роговий А.В., д.е.н., професор
Національний університет «Чернігівська політехніка», Чернігів, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Військовий конфлікт в Україні вніс значні корективи у діяльність багатьох секторів, включаючи боротьбу з лісовими пожежами. Під час війни загроза лісових пожеж ускладняються через обстріли, мінування територій, обмежений доступ до ресурсів і порушену інфраструктуру. У цьому контексті важливо розробити адаптовані стратегії та засоби гасіння пожеж, які враховують специфічні виклики, пов'язані з війною.

Зона активних бойових дій та міновані території вимагають використання нових методів, що знижують ризик для життя рятувальників:

- застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) - дронів з функціями розпилення води чи вогнезахисних засобів можуть бути використані для гасіння пожеж у зонах з високим ризиком.
- оснащення пожежних бригад сучасними засобами індивідуального захисту, включаючи бронежилети та каски, для безпечної роботи в умовах загрози обстрілів.

Обмежений доступ до деяких лісових угідь через пошкоджену інфраструктуру робить авіаційні методи гасіння критично важливими:

- розширення використання вертольотів із системами для скидання води або піноутворювачів дозволяє гасити пожежі на важкодоступних територіях і мінімізує ризик для рятувальників.
- отримання допомоги від країн-союзників у вигляді літаків і обладнання, здатних здійснювати повітряне гасіння.

З метою ефективного стримування поширення вогню застосування вогнезахисних засобів може бути адаптоване під умови війни:

- розробка й використання речовин, що утворюють бар’єр і тимчасово зменшують займистість рослинності, що є особливо важливим у зоні бойових дій, де доступ до традиційних засобів гасіння може бути ускладнений.
- установка стаціонарних систем на стратегічних точках лісових масивів для швидкого реагування у разі виникнення пожежі.

В умовах конфлікту швидке виявлення пожеж є надзвичайно важливим для мінімізації збитків:

- активне використання супутникових даних для моніторингу територій з підвищеною пожежною небезпекою, що дозволяє оперативно виявляти займання.
- використання дронів не тільки для гасіння, а й для постійного спостереження за станом лісових угідь, зокрема в зонах, які можуть бути замінованими чи небезпечними для людей.

Забезпечення мобільності та автономності пожежних підрозділів. Завдяки мобільним рішенням пожежні служби зможуть ефективніше реагувати на займання:

- забезпечення пожежних підрозділів мобільними системами для доставки води в райони, де доступ до джерел води може бути обмеженим.
- автономні джерела живлення для пожежних підрозділів, що дозволяють забезпечувати роботу обладнання навіть за відсутності електромереж.

Спеціальні навчальні програми з підготовки пожежних до роботи в умовах війни потребує адаптації:

- підготовка рятувальників до роботи на замінованих територіях, включаючи розпізнавання та уникнення мін.
- навчання в умовах імітації бойових дій: симуляційні вправи, що дозволяють опрацювати тактику гасіння пожеж під час обстрілів чи загрози атаки.

Враховуючи виклики, з якими стикається Україна через військовий конфлікт, необхідно підходити до вирішення питань пожежної безпеки комплексно.

Війна часто ускладнює зв'язок і координацію між підрозділами, тому важливо мати автономні та мобільні рішення для управління:

- мобільні штаби оснащені сучасними засобами зв’язку і картографічними системами, ці штаби можуть швидко розгортатися в зонах пожеж для організації командного управління.
- супутниковий зв’язок для забезпечення безперервної комунікації між підрозділами навіть у разі пошкодження інфраструктури або перебоїв у зв'язку.

Залучення місцевих громад до підтримки рятувальних операцій допомагає швидше реагувати на надзвичайні ситуації:

- створення навчальних програм для волонтерів із місцевих громад, що надають їм навички першочергового реагування на пожежі.
- розробка системи швидкого інформування через мобільні додатки або СМС про небезпечні ситуації та вказівки щодо дій під час пожеж.

В умовах війни важливо мати резерви, щоб забезпечити швидке поповнення ресурсів:

- створення складів із запасами пожежних рукавів, насосів, генераторів та інших необхідних інструментів.
- співпраця з міжнародними організаціями для отримання підтримки у вигляді обладнання та техніки, що може використовуватися для гасіння пожеж.

Розробка спеціальних методик і тактик, що дозволяють пожежним ефективно працювати в умовах війни:

- проведення запобіжних підпалів для створення зон без рослинності, які зупиняють поширення вогню.
- використання технологій, що дозволяють створювати тимчасові заслони диму, що допомагає приховувати дії рятувальників від потенційних ворожих обстрілів.

Пожежники, які працюють у зонах конфлікту, стикаються з великим психологічним навантаженням. Важливо забезпечити їм відповідну підтримку:

- організація консультацій та програм відновлення для рятувальників після участі в операціях у зоні бойових дій.
- навчання методів самоконтролю та стійкості до стресу під час виконання завдань у небезпечних умовах.

Висновки:

Удосконалення засобів гасіння лісових пожеж в умовах війни в Україні потребує інтеграції сучасних технологій, посилення захисту рятувальників та використання нових підходів до моніторингу та реагування. Впровадження зазначених заходів сприятиме ефективнішій боротьбі з пожежами, зменшенню шкоди для населення та збереженню природних ресурсів.

Перелік посилань

1. Державне агентство лісових ресурсів України https://forest-fire.emergency.copernicus.eu
2. Державне підприємство «Лісогосподарський Інноваційно-Аналітичний центр» https://www.ukrforest.com
3. European Forest Fire Information System EFFIS https://forest-fire.emergency.copernicus.eu

Атаманенко О.О., студ. гр. ЛС-222
Національний університет «Чернігівська політехніка», oleksandra@stu.cn.ua
Науковий керівник: Козар С.Ф, доктор с.-г. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», kozarsf@stu.cn.ua

ГРИБИ-ТРУТОВИКИ ТА БОРОТЬБА З НИМИ

У лісовому господарстві одними із найпоширеніших паразитів рослин є гриби-трутовики. Вони вражають дерева та викликають пошкодження деревини, у такий спосіб завдаючи значної шкоди.

Гриби-трутовики живуть за рахунок поживних сполук, які продукує рослина-господар. Ці гриби бувають різних форм, а також можуть вражати різні види дерев. Деякі з трутовиків (сірчано-жовтий, справжній трутовик) є необов'язковими (факультативними) паразитами. Тобто, вони живуть переважно паразитично на дереві, але можуть продовжити розвиватись і на мертвому субстраті. Зараження трутовиком може відбуватись на місці травм та пошкоджень дерева. Наприклад, внаслідок опіків, утворення морозобійних тріщин [1].

Трутовики розмножуються за допомогою спор, що поширюються вітром. Грибниця гриба зумовлює руйнування деревини ураженого дерева та викликає її гниль, що супроводжується утворенням плодового тіла гриба.

Плодові тіла бувають різної структури, форми і переважно не загнивають при старінні. Розвиваються вони відкрито, зазвичай мають дерев'янисту структуру. В деяких видів трутовиків, які паразитують на деревах-господарях, плодові тіла можуть існувати до вісімдесяти років [2].

Небезпека від трутовиків полягає не тільки в паразитичному способі життя грибів, а й у розвитку різноманітних гнилей. Несправжній трутовик викликає серцевинну гниль, яка поступово руйнує структуру дерева. Під час ураження дерево ослаблюється та врешті помирає [3].

Для запобігання поширенню грибів-трутовиків широко застосовують різні заходи та методи боротьби. Серед них виділяють такі: фізико-механічний, хімічний та біологічний. Важливими є запобіжні (профілактичні) заходи, які взаємодіють із лікувальними (терапевтичними) і доповнюють їх. Варто зазначити, що профілактичні заходи набули неабиякої популярності в фітопатології завдяки своїй ефективності, оскільки легше попередити хворобу, ніж лікувати вже зараженні дерева. [4].

Отже, гриби-трутовики завдають значної шкоди лісовому господарству, паразитуючи на деревах та викликаючи їх гниття. Зараження рослин відбувається переважно через місця пошкоджень рослин. Для боротьби з трутовиками застосовують профілактичні, фізико-механічні, хімічні та біологічні методи, які дозволяють знизити шкодочинність цих патогенів.

Перелік посилань

1. Гриби трутовики та боротьба з ними [Веб-сайт]. URL: https://agro-market.net/ua/news/gardening/grib_trutovik_i_borba_s_nim/ (дата звернення: 03.12.2024).

2. Загальна фітопатологія: навчальний посібник / В. В. Горяінова [та ін.]; Держ. Біотехнолог Ун-т. – Житомир : ПП «Рута», 2023 р. – 377с. [Веб-сайт]. URL: file:///C:/Users/User/Downloads/Zagalna%20fitopatologiya-2.pdf (дата звернення: 03.12.2024).

3. Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М., Окрушко С.Є. М 25 Загальна фітопатологія: Навч. Посіб./ За ред. Н. В. Пінчук: - Вінниця, 2018. – 272 с. [Веб-сайт]. URL: http://repository.vsau.org/getfile.php/21042.pdf (дата звернення: 09.12.2024).

4. Конспект лекцій з дисципліни «Лісова фітопатологія»/уклад.: А. В. Мигаль. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2021 р. – 203 с. [Веб-сайт]. URL: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/66343/1/%D0%9B%D1%96%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D1%84%D1%96%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20-%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9-2021.pdf (дата звернення: 09.12.2024).

Ткаченко А.Р., ст. гр. ЛС-221
Національний університет «Чернігівська політехніка» tkachenkoandrij2004@gmail.com
Науковий керівник : Корма О.М., канд. біол. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», korma.a@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СІЯНЦІВ ІЗ ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ ЯК СПОСІБ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЛІ

Наразі в Україні постає гостра проблема рекультивації порушених земельних угідь. На сьогоднішній день площа порушених земель в країні становить понад 265 тис. га, більша частина яких належить до територій, де велися гірничодобувні роботи [1], а також варто враховувати площі, які внаслідок бойових дій не зможуть використовуватися як сільськогосподарські землі. Одним зі способів рекультивації таких земель є висаджування або висівання деревних порід. І для цього сіянці із закритою кореневою системою (ЗКС) можуть стати альтернативою до сіянців із відкритою кореневою системою.

Основною перевагою сіянців із ЗКС є їх висока приживлюваність у порівнянні з сіянцями з відкритою кореневою системою. Так дослідження на приживлюваність сіянців при використані обох варіантів кореневої системи, проведені на базі Липецького лісництва протягом 2012-2019 років, показали, що сіянці із закритою кореневою системою мали більшу приживлюваність (96%), ніж і з відкритою кореневою системою (80%). Окрім цього, варто зазначити, що у першому варіанті протягом п'яти років спостережень мали більші показники висота, діаметр кореневої шийки та приріст за висотою (у відсотковому відношенні у середньому ці сіянці мали більші показники на 28, 18 та 21% відповідно); при чому найбільша різниця була зафіксована у одно- та трирічному віці, а у п'ятирічному – різниця була меншою [2].

Однак головною вадою сіянців із закритою кореневою системою є занадто велика ціна на вирощування самих сіянців. Так за даними Сегеди Ю.Ю. (табл. 1), вартість на вирощування сіянців дуба із ЗКС більше від сіянців з ВКС в 6 разів.

Таблиця 1 – Собівартість вирощування 1 га лісових культур дуба звичайного протягом дворічного періоду різними видами садивного матеріалу

Вид роботи	Витрати (ЗКС), грн	Витрати (ВКС), грн
Собівартість вирощування 1 сіянця	1,34	0,22
Схема посадки	6×1,25	6,0×0,5
Собівартість створення 1 га лісових культур	5265	6232

Найбільші витрати на сіянці з закритою кореневою системою припадають на створення насіннєвого центру, на якому і будуть створювати ці сіянці, та на перший рік після висадки. Однак перевагою є те, що на другий і на наступні роки витрати на догляд за лісовими культурами будуть меншими за рахунок швидшого росту, зниження витрат на ручні та механізовані догляди, а також за рахунок того, що при використанні цього типу сіянців на 1-2 роки раніше можна переводити ці лісові культури в категорію площ вкриті лісом, тоді як для сіянців із відкритою кореневою системою необхідно проводити додаткові заходи з догляду, що тягне за собою додаткові витрати [3].

На думку науковців УкрНДІЛГА, найбільш доцільно та практично можна сіянці із ЗКС використовувати у таких випадках: заліснення згарищ, рекультивованих та законсервованих землях; створення дослідних насаджень та рекреаційних угідь; створення лісових насаджень у дуже бідних лісорослинних зонах [4].

Фахівцями лабораторії лісових культур та агролісомеліорації УкрНДІЛГА також розроблено рекомендації щодо змішування і розміщення лісотворних порід, а також щодо густоти культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою:

1) у Поліссі густоту лісових культур сосни звичайної із ЗКС необхідно зменшити до 25–35 % порівняно до традиційної технології. Оптимальною схемою створення лісових культур сосни звичайної садивним матеріалом із закритою кореневою системою є 2×1 м.

2) у Лісостепу оптимальним розміщенням садивних місць дуба звичайного із закритою кореневою системою є 6×1 м. Густота садіння – 1,7 тис. шт./га. При застосуванні схеми 4×1 м густота садіння становить 2,5 тис. шт./га.

3) У Лісостепу оптимальним розміщенням садивних місць сосни звичайної та кримської із закритою кореневою системою є 2,5×1 м (густота – 4,0 тис. шт./га), у Степу – 3,0×1 (густота – 3,3 тис. шт./га).

Щодо строків садіння сіянців із ЗКС, лісівники УкрНДІЛГА дають такі рекомендації:

1) в усіх природно-кліматичних зонах України створення лісових культур садивним матеріалом із закритою кореневою системою найкраще проводити в квітні–травні та вересні–жовтні.

2) садіння з вересня по жовтень доцільно проводити садивним матеріалом, вирощеним у поточному році.

3) сіянці із ЗКС можна висаджувати на лісокультурну площу і в інші місяці року: липень, серпень, листопад. При цьому бажано це робити в похмуру та дощову погоду, що сприятиме кращій приживлюваності рослин.

Тому як висновок можна сказати: зважаючи на значний потенціал в сіянцях із закритою кореневою системою у майбутньому, необхідно розробляти та використовувати інноваційні технології задля здешевлення виробництва, використовувати землі, які вийшли з-під сільськогосподарського використання, як території для заліснення.

Враховуючи переваги сіянців ЗКС, необхідно для їхнього більш широкого використання шукати шляхи здешевлення вартості виробництва. Насамперед необхідно вводити нові технології, оптимізувати саме виробництво виготовлення та проводити більш масштабні роботи з лісовідновлення, використовуючи саме сіянці із закритою кореневою системою.

Перелік посилань

1. Мачуська І.Б., Тітова В.М., Аргатюк І.В. Рекультивація земель у сфері надрокористування в Україні: теоретико-правовий аналіз. *Аналітично-порівняльне правознавство. Розділ 6. Земельне право; аграрне право; екологічне право; природоресурсне право* [Електронне видання]. С. 271-275. URL: http://journal-app.uzhnu.edu.ua/article/view/310986

2. Даниленко О.М., Ющик В.С., Румянцев М.Г., Мостапенюк А.А. Особливості росту та стану соснових культур, створених різним садивним матеріалом, у Південно-східному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів, 2021. Вип. 31, №1. С.26-29

3. Сегеда Ю.Ю. Відтворення насаджень Дуба звичайного (Quercus robur L.) у Правобережному Лісостепу України садивним матеріалом із закритою кореневою системою : автореф. дис. … канд. сільгосп. наук: 06.03.01. Київ, 2017. 25с.

4. Оптимальні умови та технологія створення лісових культур садивним матеріалом із закритою кореневою системою. Офіційний сайт УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького. 2020. URL: https://uriffm.org.ua/uk/news/51

Лавріненко В.В., студентка групи МЛС-241
Національний університет «Чернігівська політехніка»,lavrinenkovika95@gmail.com
Науковий керівник: Кичко І. І., д.е.н. професор
Національний університет «Чернігівська політехніка», Ira41215@ukr.net

ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ – ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Лісові культури це штучно створені лісові насадження, методом висаджування сіянців, саджанців, живців дерев і чагарників чи висіванням їхнього насіння [1]

Створення лісових культур – важливий етап діяльності лісогосподарської галузі. В умовах інтенсивного ведення господарської діяльності штучне відновлення лісових ресурсів задовольняє значний перелік проблем. Серед основних слід виокремити створення високопродуктивних стійких насаджень, бажаного складу, густоти.

Питання створення лісових культур піднімалось у багатьох наукових публікаціях, дослідженнях, випускних кваліфікаційних роботах тощо.

Серед можливих тематик написання наукових робіт, лісові культури передусім мають певні особливості. По-перше, зважаючи, що виробничий цикл лісового господарства досить великий (може займати більше 100 років), лісові культури дають результати досліджень досить рано. Зазвичай, всі дослідження, що пов'язані з лісовими культурами проводять до 5-річного віку. По-друге, створення лісових культур проводиться неабияк, а виключно згідно проектів лісових культур, тому заліснюючи ту чи іншу площу науковці можуть корегувати початкову густоту, способи обробітку ґрунту, вид посадкового матеріалу тощо.

Проведення досліджень в лісокультурній справі відбувається не лише на спеціалізованих підприємствах серед яких Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (УкрНДІЛГА) та Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака (УкрНДІгірліс), але і на інших установах [2]. Так, лісництва під час створення насаджень самостійно обирають склад майбутнього насадження, схему посадки та змішування тощо. За бажанням, можна розпочати дослідження, при цьому виконуючи основну роботу — лісовідновлення. Також дослідження проводять навчальні заклади різних рівнів акредитації.\

Актуальність проведення досліджень в лісокультурній справі обумовленя потійною зміною клімату, зменшенням стійкості насаджень, збільшенням антропогенного впливу на лісові культури. Також важливим фактором нині є складна економічна ситуація в країні, що вимагає створити якісні ліси якомога дешевше, що і спонукає до пошуку нових шляхів ведення господарства.

І хоча частина насаджень залишають під само заліснення (проводять сприяння природного поновлення), штучно створені насадження лишаються потрібними для галузі, адже не так багато лісокультурних площ мають потенціал до природного поновлення. Тому дослідження в лісокультурній справі ще дуже довго будуть потрібними та актуальними.

Перелік посилань:

1. Західне міжрегіональне управління лісового та мисливського господарства. Лісокультурна діяльність [електронний ресурс] — Режим доступу https://w.forest.gov.ua/lisokul_turna_diyal_nist (дата звернення - 22.11.2024р)

2. Державне агентство лісових ресурсів України. Наукове забезпечення галузі [електронний ресурс] — Режим доступу https://forest.gov.ua/napryamki-diyalnosti/naukove-zabezpechennya-galuzi (дата звернення - 22.11.2024р)

Ткаченко А.Р., студ. гр. ЛС-221
Національний університет «Чернігівська політехніка», tkachenkoandriy@stu.cn.ua
Науковий керівник: Козар С.Ф, доктор с.-г. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», kozarsf@stu.cn.ua

ІННОВАЦІЙНІ СПОСОБИ БОРОТЬБИ З ОМЕЛОЮ БІЛОЮ

Омела біла (*Viscum album* L.) – рослина-напівпаразит, яка може жити 30–45 років [1]. Вона повністю залежить від водних і мінеральних ресурсів дерева, на якому оселяється. Омела розмножується через насіння. Поширюється завдяки розповсюдженню насіння птахами. Перші фази розвитку (проростання) відбуваються дуже повільно. Лише через кілька років починають розвиватися стебло та пагони. З їх появою розвиток пришвидшується. У перший рік після проростання насіння виростає пагін омели завдовжки до 7 см. Наступного року пагін розгалужується і досягає 20 см, утворюючи кулясту форму, а на третій рік – вже звичайний кулястий «кущ» омели до 30 см в діаметрі. В умовах помірного клімату кущ омели виростає до 100–120 см у діаметрі.

Через біологічну особливість виникають складнощі щодо боротьби з омелою. Одним з дієвих способів є обрізання самої рослини із зараженою частиною дерева (тут може допомогти використання дронів, адже тоді мінімізується ризик виникнення нещасних випадків під час цього процесу) [2].

Дієвий профілактичний спосіб боротьби з омелою. Наприклад, після вирізання зараженої частини дерево та частину гілок обмотують агроволокном (або можна використати будь-яку плівку), аби не допустити потрапляння сонячних променів для повторного зараження дерева. Іншу частину гілок обробляють пестицидами, що також дає можливість знизити шанс повторного зараження [3].

Для боротьби з омелою використовують хімічні препарати. Однак, варто зауважити, що існує пряма загроза накопичення отрутохімікатів у середині дерева. На противагу пестицидам можна використовувати біологічні методи захисту – комах, бактерій тощо. Так, наприклад, стовбуровий довгоносик у стеблі омели прокладає так звані ‘‘тунелі’’, чим ослаблює омелу [4].

Найбільш дієвим і водночас небезпечним способом боротьби є випалювання напівпаразита. Основним недоліком цього заходу є те, що відбувається інтенсивне пошкодження вогнем самого дерева, а також існує небезпека нещасного випадку. Тому цей спосіб не набув широкого розповсюдження [5].

Отже, враховуючи складність боротьби з омелою та її широке поширення, необхідно продовжувати пошук оптимальних способів протидії цьому напівпаразиту. Незважаючи на наявність ефективних препаратів і методів контролю, вони не завжди забезпечують надійний захист дерев. Деякі з цих способів знаходяться на стадії стартапів та лабораторних досліджень, що ускладнює їх застосування в промислових масштабах. Додатковим недоліком деяких рішень є висока вартість, яка обмежує їхнє використання.

Перелік посилань

1. Омела біла – квітковий напівпаразит. Головне управління держспоживслужби у Черкаській області. URL: https://www.cherk-consumer.gov.ua/novyny/4911-omela-bila-kvitkovyi-napivparazyt
2. Українці створили дрон, який може побороти омелу на деревах. URL: https://shotam.info/ukraintsi-stvoryly-dron-iakyy-mozhe-poboroty-omelu-na-derevakh-video/
3. У Києві поставили експеримент над деревом з омелою. Видавництво Вечірній Київ. URL: https://vechirniy.kyiv.ua/news/79286/
4. Gaurav Mudgal, Jaspreet Kaur, Kartar Chand, Manisha Parashar, Sanjoy K. Dhar, Gajendra B. Singh, Mayank A. Gururani Mitigating the Mistletoe Menace: Biotechnological and Smart Management Approaches. Biology 2022, 11, 1645. https://doi.org/10.3390/biology11111645
5. Івченко А. І., Божок О. П., Пацура І. М., Коляда Л. Б., Божок В. О. Особливості організації результативної боротьби з омелою білою. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.5. С. 13–18.

Голуб А. О., здобувачка вищої освіти гр. МЛС-232
НУ «Чернігівська політехніка», anastasiagolub45@gmail.com
Кудряшова К. М., завідувачка кафедри аграрних технологій та лісового господарства, к.е.н.
НУ «Чернігівська політехніка», kud@stu.cn.ua

ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ПРОРІДЖУВАННЯ ТА ПРОХІДНИХ У ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ РУБІЗЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «ГОРОДНЯНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ» ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЯКІСНИЙ СКЛАД ДЕРЕВОСТАНУ

Раціональне ведення лісового господарства передбачає використання методів рубок догляду, зокрема рубок проріджування та прохідних, що сприяють підвищенню продуктивності та стійкості лісових насаджень.

Рубки формування і оздоровлення – основоположні заходи лісової галузі. Ціль діяльності полягає в підтримці лісової структури в стані здоров'я, стійкості та високої продукції лісових угідь. Рубки формування лісу виконуються, щоб сформувати оптимальну структуру лісової території, а саме для забезпечення сприятливих умов для набуття лісом своєї природної життєдіяльності [1] .

Рубки догляду – це систематичне видалення дерев, які перешкоджають нормальному росту та розвитку лісостану. Вони здійснюються згідно з технологічними картами на спеціально підготовлених ділянках, де створено інфраструктуру з трельними волоками та лісовими дорогами для транспортування деревини. До основних видів рубок догляду належать освітлення, прочищення, проріджування та прохідна рубка.

Проріджування зменшує конкуренцію між деревами за світло, вологу та поживні речовини, що стимулює інтенсивніше зростання залишених дерев. На пробних ділянках, де виконувалося проріджування, повнота насаджень відновлюється до початкового або навіть вищого рівня. Лісові масиви, у яких проводилися доглядові рубки, демонструють вищу продуктивність та більший запас деревини порівняно з ділянками, де рубки не проводилися, навіть за однакових умов зростання.

Прохідна рубка сприяє інтенсивнішому росту залишених дерев. У результаті відбувається збільшення діаметра та висоти дерев. Цей вид рубки є ефективним методом догляду за лісом і підвищення його продуктивності. Під час проведення прохідної рубки важливо враховувати специфіку лісостану, породний склад, вік дерев та інші ключові фактори, що впливають на розвиток насаджень.

Рубізьке лісництво, загальною площею 5490,7 га, є частиною філії «Городнянське лісове господарство» ДП «Ліси України» і розташоване в північно-східній частині цієї філії, на території Чернігівського адміністративного району. Контора лісництва знаходиться в селі Лемешівка. Територія поділена на 8 майстерських обходів. Площа вкритих лісовою рослинністю земель – 5189,1 га [2] . Згідно даних лісовпорядкування проведеного в 2021 р. санітарний стан лісів задовільний, про що свідчить незначний відсоток сухостою від загального запасу насаджень. У минулому ревізійному періоді не спостерігались спалахи масового ураження хворобами та шкідниками.

У таблиці 1 наведено дві пробні площі з приблизно однаковими умовами (той самий склад порід – 8Сз2Бп, майже той самий вік 42-43 роки, однаковий тип лісорослинних умов – В2ДС), але на пробній площі №1 не проводились ніякі рубки догляду, а пробній площі №2 проводилось проріджування. У підсумку, обсяг запасу деревини суттєво відрізняється: на пробній площі №2 він перевищує аналогічний показник на 80 м³/га.

Таблиця 1 – Характеристика пробних площ

№ пробною площі	Склад	Вік	Нсер, м	Dсер, см	Повнота	Запас,$м^3$ /га
1	8Сз2Бп	42	19	20	0,7	210
2	8Сз2Бп	43	21	22	0,8	290

Таким чином, різниця в запасі деревини зумовлена проведенням проріджування, вищою повнотою та збільшенням середнього діаметра й висоти дерев, що позитивно впливає на продуктивність насадження.

У таблиці 2 наведено характеристику пробних площ 3, 4 і 5. На пробній площі 3 проводились прохідні рубки, коли на пробних площах 4 і 5 – не проводились.

Таблиця 2 – Характеристика пробних площ

№ пробної площі	Склад	Вік	Нсер, м	Dсер, см	Повнота	Запас, $м^3$/га	ТЛУ
3	10Сз+Ялє+БП	70	26	30	0,6	460	В2ДС
4	10Сз+Бп+Дз	70	27	30	0,6	360	В2ДС
5	8Сз1Бп1Клг+Гз	70	26	28	0,8	350	В2ДС

Проведення прохідної рубки на пробній площі 3 позитивно вплинуло на структуру та продуктивність деревостану, забезпечивши найвищий запас деревини. На пробних площах 4 і 5 відсутність рубок створює передумови для проблем у майбутньому через конкуренцію і загущення, що може знизити продуктивність і якість деревостанів.

Проведене дослідження підтверджує визначальну роль рубок догляду, зокрема проріджування та прохідних рубок, у формуванні високопродуктивних лісових насаджень. Ключові результати дослідження в Рубізькому лісництві філії «Городнянське лісове господарство» демонструють беззаперечні переваги систематичного лісівничого втручання:

– Рубки догляду є ефективним інструментом підвищення продуктивності лісів, що дозволяє цілеспрямовано регулювати структуру деревостану, зменшувати внутрішньовидову конкуренцію та створювати оптимальні умови для росту й розвитку найбільш перспективних дерев.

– Систематичне проведення рубок догляду дає змогу: покращити санітарний стан лісів; зменшити ризики масового ураження деревостанів хворобами та шкідниками; підвищити загальну стійкість та продуктивність лісових насаджень.

– Відсутність рубок догляду створює передумови для загущення лісостану, посилення внутрішньовидової конкуренції та потенційного зниження якості та продуктивності деревостанів у майбутньому.

Таким чином, рубки проріджування та прохідні є важливим науково обґрунтованим інструментом раціонального ведення лісового господарства, спрямованим на формування здорових, продуктивних і стійких лісових екосистем.

Перелік посилань

1. Шершун М. Х. Особливості запровадження лісогосподарських заходів щодо покращення якісного стану лісів України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2012. № 8. С. 196–200.

2. Проєкт організації та розвитку лісового господарства державного підприємства «Городнянське лісове господарство» Чернігівського обласного управління лісового та мисливського господарства. Рубізьке лісництво. 2021. 105 с.

Петренко Д.Ю., студент гр. МЛС-232
Національний університет «Чернігівська політехніка», petrenko.dima.ix@gmail.com
Науковий керівник: Кудряшова К.М., к.е.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка», kud@stu.cn.ua

ДОСВІД КРАЇН ЄС У ВПРОВАДЖЕННІ ЕКОЛОГІЧНО ОРІЄНТОВАНОГО ЛІСІВНИЦТВА

У багатьох європейських країнах активно розробляються стратегії, спрямовані на охорону біорізноманіття, відновлення екосистем і мінімізацію негативних наслідків вирубки лісів. Екологічно орієнтоване лісівництво стає важливою альтернативою традиційним методам, оскільки враховує довгострокові екологічні та соціальні наслідки. Успішність цього підходу залежить від ефективної інтеграції економічних та екологічних інтересів, ретельного планування, науково обґрунтованих рішень і тісної співпраці між науковцями, лісовими господарствами та громадськістю.

Екологічно орієнтоване лісівництво – це система заходів, спрямованих на відновлення та створення лісів, які максимально нагадують природні ліси, з урахуванням їхнього природного розвитку. Комплекс робіт з відновлення лісових ресурсів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва включає: збереження лісових ценозів, запобігання їх зрідженню, використання складних лісовідновних рубок, сприяння самосіву та збереженню підросту, ослаблення несприятливих факторів для лісової рослинності, регулювання складу надґрунтового покриву, введення компонентів лісових ценозів за екологічно безпечними технологіями для швидкого відновлення лісового середовища, наближеного до природних деревостанів [1].

Ідея поширення екологічно орієнтованого лісівництва стала причиною створення організації Pro Silva Europe у Словенії в 1989 році. Pro Silva сприяє впровадженню принципів лісового управління, що базуються на природних процесах та екологічній стійкості. На сьогодні до організації приєдналося 24 країни, кожна з яких має власні підрозділи, що сприяють поширенню принципів, спрямованих на збереження екологічної й соціальної ролі лісів та забезпечення виробництва якісної деревини за рахунок імітації природних процесів [2].

Екологічно орієнтоване лісівництво в Європі впроваджується з різним ступенем інтенсивності в залежності від країни. У Словенії цей підхід застосовується практично на всіх лісових територіях, причому суцільні рубки були заборонені ще в 1947 році. Словенія має тривалу історію управління лісами, яка починається з XIV століття. Завдяки цьому сьогодні країна володіє одними з найбільш збережених і біологічно різноманітних лісів у Європі. Близько 58% території Словенії вкрито лісами, і значна їх частина управляється за принципами, що імітують природні процеси [3].

Німеччина є одним з лідерів у сталому лісовому господарстві, яке розвивалося тут з XVIII століття. Основні принципи базуються на ідеї збереження ресурсів для майбутніх поколінь. У Німеччині наближене до природи лісівництво є переважаючим у низці федеральних земель, а уряд планує розширення його застосування на державних лісах відповідно до стандартів FSC або Naturland. У сучасному контексті акцент робиться на збереженні біорізноманіття, створенні природних резерватів, використанні змішаних насаджень, а також сертифікації лісів за стандартами FSC та PEFC [4].

У Фінляндії після ухвалення закону про ліси у 2014 році швидко зросла частка лісів, які управляються за принципами безперервного покриття. Національна лісова програма визначає основні напрями лісової політики країни, враховуючи регіональні особливості та екологічно орієнтований розвиток. Реалізацію лісової політики забезпечують лісогосподарські та лісовпорядні організації, а за складання регіональних і локальних планів лісоуправління відповідають 13 лісових центрів. Ліси перебувають під управлінням державного підприємства «Лісова служба Фінляндії» [5, 6].

У країнах з різноманітними географічними та екологічними умовами лісові території часто поділяються не за адміністративно-територіальним принципом, а на основі подібних кліматичних, рельєфних і екологічних характеристик. Це дозволяє точніше враховувати природні умови, що існують на кожній конкретній території. Такий підхід також сприяє більш точному визначенню довгострокових цілей управління лісами та формуванню відповідних стратегій ведення лісового господарства, адаптованих до специфіки кожної регіональної екосистеми.

Європейський Союз відіграє важливу роль у стимулюванні розвитку екологічно орієнтованого управління лісами. Такі ініціативи, як Європейська Зелена Угода (The European Green Deal), Лісова стратегія ЄС (The EU Forest Strategy) та Стратегія ЄС щодо біорізноманіття до 2030 року (EU Biodiversity Strategy to 2030) значно сприяли усвідомленню важливості захисту лісових ресурсів і їхнього відновлення. Ці ініціативи передбачають створення багатофункціональних лісів, які поєднують збереження біорізноманіття, запаси вуглецю та доходи від заготівлі деревини. Зокрема Лісова стратегія ЄС пропонує добровільну сертифікацію, що дозволяє екологічним методам отримувати переваги спеціального знака якості. Також стратегія включає розробку нової правової бази для моніторингу лісів і впровадження схем оплати за екосистемні послуги [7].

Європейський досвід у сфері управління лісовим господарством доводить важливість чіткого поділу функцій, що стосуються правового забезпечення відтворення та використання лісових ресурсів, моніторингу та контролю за станом лісів, а також безпосереднього управління процесами відтворення і використання лісових ресурсів. Такий підхід дозволяє створювати законодавчі ініціативи, які сприяють сталому розвитку лісового господарства та максимально ефективному використанню лісових ресурсів на благо суспільства. Однак, це може іноді суперечити приватним інтересам лісовласників і адміністративних органів, які займаються лісовим менеджментом, оскільки введення таких норм може обмежувати їхні можливості для оптимізації своїх фінансових вигод.

Перелік посилань

1. Маурер В.М., Гордієнко М.І., Бровко Ф.М. Теоретичні та технологічні основи відтворення лісів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва. Науково-методичні рекомендації. – К.: НУБіП України, 2008. – 63 с.

2. Pro Silva Europe [Електронний ресурс]: – Режим доступу: http://www.prosilvaeurope.org/

3. Veselič, Ž., Breznikar, A., Grecs, Z., Habič, Š. & Hostnik, R. (2008) Forest Management by Mimicking Nature. Close-to-Nature Forest Management in Slovenia: How to Conserve Forests by Using Them. Slovenia Forest Service, Ljubljana.

4. SPD, Bündnis 90/Die Grünen and FDP (2021) Koalitionsvertrag [Coalition Agreement]. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/gesetzesvorhaben/koalitionsvertrag-2021-1990800

5. The Finnish Forest Centre. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: https://www.metsakeskus.fi

6. Martínez Pastur, G. J., Vanha-Majamaa, I., and Franklin, J. F. (2020). Ecological perspectives on variable retention forestry. Ecol. Process. 9:12.

7. European Commission (2022) “Nature Restoration Law”. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en

Долинський М.М., здобувач вищої освіти гр. МЛС-231
Національний університет «Чернігівська політехніка», dolmaximum@gmail.com
Науковий керівник – Забаштанський М.М., д.е.н., професор
Національний університет «Чернігівська політехніка», "m.zabashtanskyi@stu.cn.ua"

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА В КОМПЛЕКСІ ЗАХОДІВ З ЛІСОВПОРЯДКУВАННЯ

Використання новітніх технологій для ефективного та оперативного управління лісовим господарством на сьогодні є дуже актуальним і невідкладним питанням.

Останні десятиліття в лісовому господарстві активно впроваджуються інноваційні технології, які дозволяють проводити точніші, оперативніші та економічно ефективні обстеження лісів. Однією з таких технологій є безпілотні літальні апарати, які завдяки своїм функціональним можливостям здатні значно спростити та прискорити процеси лісовпорядкування.

На відміну від традиційних методів, таких як наземні обстеження, які потребують значних трудових та часових витрат, БПЛА дозволяють збирати дані на важкодоступних територіях та у короткі терміни, що мінімізує втручання в природні екосистеми. Таким чином, безпілотні технології стають невід'ємною частиною сучасної практики лісового господарства та надають лісівникам потужні інструменти для вирішення актуальних завдань зі збереження лісів та сталого використання їх ресурсів.

Сучасні БПЛА дозволяють створювати ортофотоплани високої роздільної здатності, оперативно оновлювати лісові карти, що швидко втрачають актуальність та моніторити зміни лісового фонду (вирубки, пожежі, всихання, тощо). БПЛА з необхідним обладнанням успішно застосовуються для визначення таксаційних показників насаджень (висота, діаметр, вік, повнота), автоматизованого розпізнавання дерев та порід, створення цифрових моделей рельєфу для точного визначення об’єму деревини. Виявлено, що супутникові знімки Sentinel 2 демонструють потенціал для ДЗЗ-інвентаризації, однак виявлення вузьких полезахисних смуг залишається проблематичним. Крім того, супутникові знімки оптичного діапазону мають обмеження з точки зору насиченості сигналу для щільних і багатоярусних лісових насаджень. Аргументовано доцільність використання БПЛА з LiDAR обладнанням [1].

Перспективним є використання безпілотних літальних апаратів для прямого висіву насіння на потрібні ділянки. Це дозволяє підвищити ефективність висадки насіння, особливо на великих територіях, скорочуючи час та зменшуючи витрати [2, 3].

Типові роботи з використанням БПЛА це: моніторинг для прийняття рішень та операції з обприскування. БПЛА дозволяють отримати високоточні дані про стан лісів, використовуючи різні типи сенсорів, зокрема мультиспектральні та термовізійні камери, які дозволяють виявити шкідників та хвороби на ранніх стадіях з точністю до 94,01% [4], а авіаційне обприскування за допомогою безпілотних літальних апаратів науковці вважають найбільш доцільним методом боротьби з загрозами, що забезпечує точність, мінімальні витрати і вплив на навколишнє середовище. Картування прогалин у лісовому наметі здатне забезпечити лісовпорядників точною інформацією про ці типи порушень лісових екосистем. Визначено, що на сьогодні невеликі прогалини неможливо точно виміряти за допомогою супутникових даних і, навпаки, доведено ефективність використання БПЛА з мультиспектральними і LiDAR-датчиками для виявлення найменших прогалин, а також для оцінки здоров'я і біомаси лісів [5].

З’ясовано, що традиційні методи моніторингу і виявлення лісових пожеж, як-от спостережні вежі, наземні датчики й супутники, мають свої обмеження: вони не завжди здатні швидко виявити загоряння, особливо у важкодоступних районах або при поганій видимості. Застосування БПЛА дає змогу ефективно виявляти загоряння на ранніх стадіях за рахунок використання інфрачервоних камер і тепловізорів. Крім того, автоматизація аналізу даних, зібраних БПЛА, за допомогою алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту сприяє підвищенню точності визначення джерела загоряння та оцінки ризиків поширення вогню. [6],

Для ефективного моніторингу біорізноманіття використовуються БПЛА, оснащені мультиспектральними камерами, тепловізорами, LiDAR-датчиками та камерами високої роздільної здатності. Мультиспектральні камери дозволяють отримувати дані про стан рослинності, тепловізори – визначати місцезнаходження тварин за температурними аномаліями, а LiDAR – оцінювати структуру лісових масивів. БПЛА використовуються для створення високоточних карт і 3D-моделей природних територій. Це дозволяє отримати детальну інформацію про ландшафт, тип рослинності та густоту насаджень, що є важливим для оцінки біорізноманіття та планування лісогосподарських і охоронних заходів [7].

Виявлено, що незалежно від напрямку застосування БПЛА для різних лісовпорядних заходів спостерігається загальна, практично однакова, система переваг і викликів.

Переваги використання БПЛА:

- Висока оперативність та мобільність отримання інформації.
- Зниження трудозатрат та вартості проведення лісовпорядкувальних робіт.
- Підвищення точності та деталізації даних.
- Можливість обстеження важкодоступних територій.
- Створення цифрового двійника лісового фонду для ефективного управління.

Проблеми та перспективи:

- Правове регулювання використання БПЛА.
- Вартість обладнання та програмного забезпечення.
- Необхідність навчання та підготовки кваліфікованих операторів БПЛА.
- Розвиток технологій обробки та аналізу даних.
- Подальша інтеграція БПЛА в систему лісового господарства.

Використання БПЛА є перспективним напрямом розвитку лісовпорядкування. Впровадження технологій БПЛА дозволить значно підвищити ефективність управління лісовим господарством та забезпечити стале використання лісових ресурсів. Необхідна подальша розробка та вдосконалення методик використання БПЛА в лісовій галузі. Активне впровадження технологій БПЛА в практику лісовпорядкування. Створення нормативно-правової бази для регулювання використання БПЛА в лісовому господарстві. Організація навчання та підвищення кваліфікації фахівців з використання БПЛА. Подальші наукові дослідження з метою розширення можливостей використання БПЛА в лісовій галузі.

Список використаних джерел

1. Гайно Поллей. Технічна підтримка для національної інвентаризації лісів України. Робочий звіт за період червень - вересень 2023. SFI/2023. Київ, листопад 2023.

2. Wang R, Sun Y, Zong J, Wang Y, Cao X, Wang Y, Cheng X, Zhang W. Remote Sensing Application in Ecological Restoration Monitoring: A Systematic Review. Remote Sensing. 2024; 16(12):2204.

3. Fortes, Erico Pinheiro (2017) Seed Plant Drone for Reforestation. The Graduate Review, 2, 13-26. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://vc.bridgew.edu/grad_rev/vol2/iss1/7.

4. Näsi, R.; Honkavaara, E.; Lyytikäinen-Saarenmaa, P.; Blomqvist, M.; Litkey, P.; Hakala, T.; Viljanen, N.; Kantola, T.; Tanhuanpää, T.; Holopainen, M. Using UAV-Based Photogrammetry and Hyperspectral Imaging for Mapping Bark Beetle Damage at Tree-Level. *Remote Sens.* 2015, *7*, 15467–15493.

5. Getzin, S., Nuske, R. S., and Wiegand, K. 2014. “Using Unmanned Aerial Vehicles (UAV) to Quantify Spatial Gap Patterns in Forests.” Remote Sensing 6 (8): 6988-7004.

6. Zhang, Y.; Zhang, Y.; Yu, Z. A Solution for Searching and Monitoring Forest Fires Based on Multiple UAVs. In Proceedings of the 2019 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS), Atlanta, GA, USA, 11–14 June 2019; pp. 661–666.

7. Fust, P.; Loos, J. Development perspectives for the application of autonomous, unmanned aerial systems (UASs) in wildlife conservation. Biol. Conserv. 2020, 241, 108380.

Для приміток

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

«НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА» (НТСС-2024)

V МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

(м. Чернігів, 12 грудня 2024 р.)

Тези доповідей

Відповідальний за випуск А. Л. Приступа
Комп'ютерна верстка і макетування О. П. Журко

АДРЕСА ОРГКОМІТЕТУ:
Національний університет "Чернігівська політехніка",
кафедра Електроніки, автоматики, робототехніки та мехатроніки
14035, м. Чернігів, вул. Шевченка, 95, корп.4, кімн. 21, тел.: (0462) 665-185
e-mail: ntss@inel.stu.cn.ua; web: http://inel.stu.cn.ua/ntss/

Підписано до друку 02.04.2025. Формат 60×84/16.
Умов. друк. арк. – 21,63. Тираж 100 пр. Замовлення № 04/25.

Редакційно-видавничий відділ Національного університету "Чернігівська політехніка"
14035, Україна, м. Чернігів, вул. Шевченка, 95.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 7128 від 18.08.2020 р.