МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ

Національний університет "Чернігівська політехніка"

Бакинський слов'янський університет

Батумський навчальний університет навігації

Інститут ім. доктора філософії Яна-Урбана Сандала

UNIVERSITY OF GDANSK
EUROPEAN UNIVERSITY

Кошицький технічний університет

Національний інститут економічних досліджень (Грузія)

Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації

Управління освіти Чернігівської міської ради

Чернігівська Мала академія наук учнівської молоді

Навчально-науковий інститут елетронних та інформаційних технологій Національного університету "Чернігівська політехніка"

Навчально-науковий інститут механічної інженерії, технологій та транспорту Національного університету "Чернігівська політехніка"

Центр професійного розвитку педагогічних працівників Чернігівської міської ради

II МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА» (НТСС-2021)

NTSS

Novel Technologies of Smart Society

17 грудня 2021 р.
м. Чернігів

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-2021)

ІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

(м. Чернігів, 17 грудня 2021 р.)

Тези доповідей

Частина І

Чернігів 2021

УДК 657.1/.6(063)
Н73

Затверджено до друку вченою радою
Національного університету «Чернігівська політехніка» (протокол № 11 від 30.11.2021 р.)

Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2021) : ІІ Міжнародна науково-практична
Н73 конференція (м. Чернігів, 17 грудня 2021 р.) : тези доповідей : у 2 ч. Ч. І. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2021. – 272 с.

У матеріалах конференції «Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2021)» 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 978-617-7932-32-0

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., проф. (ректор Національного університету «Чернігівська політехніка»)

Співголови:
Микола Конопацький (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 ЧМР»)

Заступники голови організаційного комітету:
Вікторія Маргасова, д.е.н., проф. (проректор Національного університету «Чернігівська політехніка»);
Сергій Цибуля, д.т.н., проф. (директор ННІ МІТТ Національного університету «Чернігівська політехніка»);
Сергій Іванець, к.т.н., доц. (директор ННІ ЕІТ Національного університету «Чернігівська політехніка»);
Олена Соронович (заступник начальника Управління освіти і науки ЧОДА);
Олена Горна (заступник начальника управління освіти Чернігівської міської ради)

Члени організаційного комітету:
Володимир Базилевич, к.е.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Вячеслав Безручко, к.т.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Ірина Білоус, к.т.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Володимир Войтенко, к.т.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Тимур Ганєєв, к.т.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Вячеслав Гордієнко, к.т.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Олексій Городній, к.т.н. (НУ «Чернігівська політехніка»);
Тетяна Давидова, к.п.н. (Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації);
Юрій Денисов, д.т.н., проф. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Жанна Дерій, д.е.н., проф. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Роман Єршов, ст. викл. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Володимир Журко, ст. викл. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Володимир Казимир, д.т.н.,проф. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Оксана Міронова (комунальна установа «Центр професійного розвитку педагогічних працівників ЧМР»);
Павло Наумчик, к.п.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Наталія Немикіна, (ОКПНЗ "Чернігівська Мала академія наук учнівської молоді");
Валентин Нехай, асистент (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Ірина Прибитько, к.т.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Анатолій Приступа, к.т.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Анатолій Ревко, к.т.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Юлія Ткач, д.п.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»);
Вікторія Челябієва, к.т.н., доц. (Національний університет «Чернігівська політехніка»)

УДК 657.1/.6(063)

ISBN 978-617-7932-32-0

© Національний університет
«Чернігівська політехніка», 2021

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1 МАТЕМАТИКА 18
Полегешко А.В. ПРАКТИЧНІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ 18
Волошина М.О. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕТИКО-ІГРОВИХ МЕТОДІВ ДО ЗАДАЧ ПЛАНУВАННЯ ПОСІВІВ 19
Чорненька О.В. ПІДГОТОВКА ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ: РІВНЯННЯ З ПАРАМЕТРАМИ 20
Жовнір Н.М., Галай В.М., Шевченко О.М. ПРОГНОЗУВАННЯ ЧИСТОГО ДОХОДУ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ АДАПТИВНОЇ МОДЕЛІ ХОЛЬТА 21
Лозицький Д.Ю. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ КУРСУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ІНЖЕНЕРІВ 23
Владов С.І., Янкевич Н.С., Ходін Д.С. ЗАСТОСУВАННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ АВІАЦІЙНИХ ГАЗОТУРБІННХ ДВИГУНІВ ВЕРТОЛЬОТІВ В УМОВАХ БОРТОВОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО СУДНА 26
Лепеха Н.М. ТЕРМОДИНАМІЧНА СИСТЕМА ТА ПАРАМЕТРИ ЇЇ СТАНУ 29
Дикань М.А. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ РСЦ 31
СЕКЦІЯ 2 ФІЗИКА ТА НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ 32
Конон К.М. ВПЛИВ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА САМОПОЧУТТЯ ТА ЕМОЦІЙНИЙ СТАН ЛЮДИНИ 32
Ралко А.О. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ МАЛИХ РІЧОК НА ПРИКЛАДІ Р. МЕНА 33
Худякова М.В. ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЮ ГІДРОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ УДИ СПОЛУКАМИ АЗОТУ 34
Жванко А.В. АНАЛІЗ ТИПІВ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ДІЛЯНОК З ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ I-TREE CANOPY 36
Гужва Л .С. ПРИРОДООХОРОННА СПРАВА НА ЧЕРНІГІВЩИНІ: ІСТОРІЯ, СЬОГОДЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ 38
Тарасенко А. І. РОЗВИТОК ТРАНСАТЛАНТИЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ В XIX СТ. ТА ЙОГО РОЛЬ В СТАНОВЛЕННІ ТУРИЗМУ 39
Рак Є.С. НОВІ ТУРИСТИЧНІ АТРАКЦІЇ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 41
Ющенко О.М. ТУРИСТИЧНІ МАРШРУТИ КАРПАТ 42
Малецький Р.М. ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА НА МАРСІ 43
СЕКЦІЯ 3 ХІМІЯ, БІОЛОГІЯ, ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПСИХОЛОГІЯ 45
Петрова Є. М. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ ПШЕНЦІ ОЗИМОЇ ТЕХНОЛОГІЄЮ « IN FORROW» ДЛЯ ОТРИМАННЯ ЯКІСНОГО ВРОЖАЮ 45
Конон К.М. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ БОТАНІКИ 46
Курицький І.С. ПРОЄКТ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР В ДЕРЖАВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ «ГОРОДНЯНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» 47
Пиріг М.М. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ В МИСЛИВСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 49
Круглік Л.В. ІННОВАЦІЙНА СИСТЕМА ВНЕСЕННЯ РІДКИХ ДОБРИВ 51
Бутурлим Д.А. ОПТИМІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ЯРОГО ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ 52

Білоногов О.С. ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ У СОСНОВИХ ЛІСАХ 55
Куролєс А.В. ІНТЕГРОВАНИЙ ЗАХИСТ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО 56
Шумейко А.Г. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ КРАПЕЛЬНОГО ЗРОШУВАННЯ НА КАРТОПЛІ 58
Патук Ю.С., Голівець К.В., М.М. Пархоменко ВПЛИВ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ ЛІСУ НА СТАН ҐРУНТІВ МАЛОПРОДУКТИВНИХ ЗЕМЕЛЬ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОЇ ДІЛЬНИЦІ «ДЕСНЯНКА» 60
Скляренко Я. Д., Пастух О. М. ЩЕПЛЕННЯ ПЛОДОВИХ ТА ДЕКОРАТИВНИХ КУЛЬТУР 62
Пономарчук А. П. ПІДГОТОВКА ВИНОГРАДНИКУ ДО ЗИМІВЛІ 64
Єременко О. О. ОСІННІЙ ДОГЛЯД ЗА ПЛОДОВИМИ ДЕРЕВАМИ 66
Варанкіна Т. М. ЗАХИСТ ЛЬОНУ БІОЛОГІЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ 68
Афанасьєва Д. С. ДЕРМАТОГЛІФІКА ЯК МЕТОД ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 70
Манько Д. ЗАСТОСУВАННЯ СТЕРОЇДНИХ ТА НЕСТЕРОЇДНИХ ПРОТИЗАПАЛЬНИХ ЗАСОБІВ У ЛІКУВАННЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН 71
Лисенко О.В. ВПЛИВ СУБКУЛЬТУРИ НА ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТОСТІ МОЛОДОЇ ЛЮДИНИ 72
Голівець К. В., Коваленко О.І. ВОЛОГІСТЬ ЛИСТЯ ЯК ІНДИКАТОРНА ОЗНАКА СТАНУ ПОВІТРЯ 74
Одерій С. М. РОЛЬ МІКРОБІОТИ У ФОРМУВАННІ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ 75
Одерій С. М. ОСІННЄ ОБРІЗУВАННЯ ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ 77
Богуля О.О , Вербицький В.Д . ШЛЯХИ ПОТРАПЛЯННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТ 79
Пономарчук А. П. ЗНАЧЕННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ 81
Любчикова Д. ОЦІНКА ВПЛИВУ НАНОЧАСТИНОК НІКОЛУ НА ЖИТТЄВІ ПОКАЗНИКИ DROSOPHILA MELANOGASTER 82
Бачурна М. ВМІСТ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ В ОРГАНАХ ТА ТКАНИНАХ РИБ ЯК МАРКЕР ТОКСИЧНОСТІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА 84
Вороніна В.А. ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ УРБОТЕРИТОРІЙ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ПОЛІССЯ ЗА КОМПЛЕКСОМ МЕТОДІВ ФІТОІНДИКАЦІЙНОЇ ОЦІНКИ (НА ПРИКЛАДІ М. ЧЕРНІГОВА) 85
Вініченко В.М. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МАЛИХ РІЧОК М. ЧЕРНІГОВА ТА РЕКОМЕНДОВАНІ ШЛЯХИ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ ПРИБЕРЕЖНО-ВОДНИХ ТЕРИТОРІЙ 86
Федосова Є.В. СИСТЕМАТИЧНА СТРУКТУРА ТА ОСОБЛИВОСТІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН-АЛЕРГЕНІВ УРБОЕКОСИСТЕМИ ЧЕРНІГОВА 86
Касьянова Є.Р. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВИБІР ЗАКЛАДУ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА СПОЖИВАЧЕМ 87
Пристрельська О. О. РОЛЬ ІСТОРИЧНОЇ ОСВІТИ У ФОРМУВАННІ НАЦІОНАЛЬНОЇ СВІДОМОСТІ 88
Буряк А. П. ВПЛИВ МАС-МЕДІА НА ФОРМУВАННЯ ГРОМАДСЬКОЇ ДУМКИ 90
Хоменко К. Ю. ВОЛОНТЕРСТВО ЯК ФЕНОМЕН ЦИВІЛІЗОВАНОГО СУСПІЛЬСТВА 91

Мельникова В. АКТИВІЗАЦІЯ УВАГИ ДІТЕЙ ПІД ЧАС ОНЛАЙН ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ ТА СПОРТОМ 93
Коновалова В. АКТИВНИЙ ВІДПОЧИНОК ЯК ДІЄВИЙ ЗАСІБ ПРОФІЛАКТИКИ ПЕРЕВТОМИ ШКОЛЯРА 94
Бенера Е.С. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В АВТОМОБІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ 95
Конон К.М. МІСЦЕ БІОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК 96
Конон К.М., Кирієнко С.В.ОСВОЄННЯ ЕКОЛОГО-ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ОСОБИСТОСТІ 97
СЕКЦІЯ 4 ТЕХНІЧНІ НАУКИ 99
ПІДСЕКЦІЯ: АВІА- ТА РАКЕТОБУДУВАННЯ, МАШИНОБУДУВАННЯ І РОБОТОТЕХНІКА 99
Marina Nozhnova THE NEED TO PROVIDE AERONAUTICAL AND METEOROLOGICAL INFORMATION BY THE PRE-FLIGHT INFORMATION SERVICE UNIT 99
Саух Б.А. ВПЛИВ ЕРГАНОМІКИ СУЧАСНИХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН НА ЇХ ЛЬОТНУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ 101
Дубровний М. С. ФРАНЦУЗЬКА ГЕОФІЗИЧНА РАКЕТА ERIDAN ТА ЇЇ РОЛЬ У МІЖНАРОДНИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ 102
Климчук Є.Л., Кисельов І.А. ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ СУЧАСНОЮ АВІАЦІЙНОЮ ТЕХНІКОЮ 104
Бондар Т.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПЛУЖНО-ЩІТКОВОГО СНІГООЧИЩУВАЧА ПМ-130 105
Заливчий О.С. АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА ОХОРОНИ КОРДОНІВ 106
Свистельник Д.В. ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МУЛОСОСНОЇ МАШИНИ ТКМ-620 НА БАЗІ КАМАЗ 65115 108
Теличко А.М. ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ 110
Пятикоп Є.В. ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТУ МАТЛАБ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ В ТЕОРІЇ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ СТІЙКОСТІ СИСТЕМИ 111
Лепеха Н.М. ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТУ MATLAB ПРИ МОДЕЛЮВАННІ В ТЕОРІЇ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ (ПЕРЕДАВАЛЬНА ФУНКЦІЯ) 113
Советченко Я.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АДГЕЗІЙНОГО КЛЕЮ НА ТЕХНОЛОГІЧНУ ЗДАТНІСТЬ КОНТАКТНОГО ТОЧКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ 115
Железняк Д.О. ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЦЕМЕНТОВОЗУ НА ОСНОВІ АВТОМОБІЛЯ МАЗ-6303 116
ПІДСЕКЦІЯ: ЕЛЕКТРОНІКА ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ, ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ 118
Колесник П.М. РАДІОПЕРЕДАВАЧ З АМПЛІТУДНОЮ МОДУЛЯЦІЄЮ ТА ПІДВИЩЕНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ 118
Осокін В.О. КЕРУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИМ 3Д ПРИНТЕРОМ НА БАЗІ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ 119
Маслов С.О. СИСТЕМА ГОЛОСОВОГО КЕРУВАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ 122
Павленко Я.М. ЛАБОРАТОРНИЙ ЦИФРОВИЙ СТЕНД ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВІБРАЦІЇ, ТЕМПЕРАТУРИ ТА ВОЛОГОСТІ 124

Кислюк А.І. ОПИС ЛІНІЙНОГО БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ 126
Каракуль В.В. ДВОПОЗИЦІЙНИЙ РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРИ З ТАЙМЕРОМ 127
Шокодько Д.А. МАНІПУЛЯТОР «MEARM» 130
Бондар Д. В. ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСТОГО ЛІНІЙНОГО БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ 132
Андрушко А.Є., Войтенко В.П.ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ СПІЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ MATLAB ТА ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСУ B&R 133
Давискиба В.І. ЛІНІЙНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ 135
Савченко Д.В., Войтенко В.П. ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОФОРЕТИЧНОГО ІНДИКАТОРА В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ 136
Андронік Г.В. ПОРТАТИВНИЙ СОНЯЧНИЙ ТРЕКЕР 138
Клименко В.А. ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТОНКОПЛІВКОВИХ СТРУКТУР ІЗ П’ЄЗОФОТОТРОННИМ ЕФЕКТОМ 140
Жихарєв М.А., СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ’ЄМНИХ П’ЄЗОКЕРАМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ 141
Ліщук І.О. ІНТЕГРАЦІЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА БЕЗДРОТОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ 142
Зоценко Д.В. КОДОВИЙ ЗАМОК З ВІДОБРАЖЕННЯМ ІНФОРМАЦІЇ 144
Мельник І.І. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА 146
Шпирко О. А. РЕДАКТОР БІБЛІОТЕК У САПР DIPTRACE 147
Дехтярук С. О. ПРОБЛЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ ЖИВЛЕННЯ ДО ДЕЯКИХ НІЖОК МІКРОСХЕМ В СЕРЕДОВИЩІ DIPTRACE 148
Подгорнова Д.Я. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ГЕНЕРАЦІЇ ЦИФРОВОГО ВІДБИТКУ БРАУЗЕРА ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ 150
Мовін М. А. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОГО СПОСОБУ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ В МЕРЕЖАХ ТЕЛЕБАЧЕННЯ 151
Лактіонов О.І. ТЕХНОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ АНОМАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ МОДЕЛЕЙ ЕРГАТИЧНИХ СИСТЕМ 152
Шурпик О.В. ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ 154
ПІДСЕКЦІЯ: ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ, НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ТВОРЧІСТЬ ТА ВИНАХІДНИЦТВО 157
Новик К.С., Приступа А.Л., Степенко С.А. АНАЛІЗ МІНЛИВОСТІ ПАРАМЕТРІВ СОНЯЧНОЇ ІНСОЛЯЦІЇ ПРОТЯГОМ 2018-2020 157
Якушкін Т.В., Казимир В.В., Степенко С.А. МОДЕЛЮВАННЯ КОНТРОЛЕРА MPPT ДЛЯ NANOGRID 159
Захарченко Д.С. ОГЛЯД ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ КВАЗІ-Z ІНВЕРТОРА ПІДКЛЮЧЕНОГО ДО МЕРЕЖІ 161
Деркач В.В., Приступа А.Л. СИСТЕМИ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ ДЛЯ ОСТРІВНИХ МІКРОМЕРЕЖ. 164
Pustovoi I., Prystupa A. MOBILE ENVIRONMENTAL MONITORING TOOLS 165

Kateryna Novyk, Anatoly Prystupa ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF SMALL CAPACITY WIND TURBINES FOR OFF-GRID MONITORING STATIONS IN CHERNIHIV REGION 168
Круглік Л.В. ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АПК 169
Парфенюк Ю.О. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЯК ФАКТОР ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ 171
Мурай А. О. ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ПІДПРИЄМСТВ РОЗВАЖАЛЬНОГО НАПРЯМКУ 172
Норець Д.О. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЕКОНОМІЧНЕ СТИМУЛЮВАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ 174
Кофанова О.В., Кофанов О.Є., Чепель А. Є., Підгорний А. В. ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ ВИКИДІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ 176
Бойко С.М., Білаш Т.А. АСПЕКТИ ВПЛИВУ НА ЕКОЛОГІЮ СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ 178
Здор В. С. ВПЛИВ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА ПОПУЛЯЦІЇ КАЖАНІВ І ПТАХІВ 179
Кофанова О.В., Кофанов О.Є., Чепель А. Є. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МІСЬКОГО ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА 181
Безгодько В.О. СОНЯЧНІ ПАНЕЛІ З ПІДВИЩЕНИМ ККД 183
Filipovych V., Vitun O. THE LIST OF ENERGY-EFFICIENT MEASURES TO REDUCE ENERGY COSTS FOR HEATING 183
Дробот Д.Б. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ 185
Силенко О. М., Безручко В. М. ВПРОВАДЖЕННЯ В ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ ОБЛАДНАННЯ З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ФІРМИ GSA 187
Газукін Д.О. ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ РОЗРАХУНКУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ 189
ПІДСЕКЦІЯ: ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО 191
Карпенко О.С. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ СИМУЛЯТОРА СИСТЕМИ 2Р22 Ф3 ДЛЯ КЕРУВАННЯ ВЕРСТАТОМ З ЧПК 191
Rybachenko V.Y., Tychoplav A.V., Matiyko A.A., Zhytska S.A ELK STACK 192
Кобзар Н.П. ПОТЕНЦІАЛ ЗВАРЮВАННЯ ТА СПОРІДНЕНИХ ПРОЦЕСІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОСВОЄННЯ КОСМОСУ 193
Євген Ковтун ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗООЧИСТКИ В ЦИКЛОННИХ АПАРАТАХ 194
Ющенко Н.Ф. ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ ДЛЯ ОБРОБКИ СИРОВИНИ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ 195
Горшков В.В. ДО ПРОЄКТУВАННЯ СУЧАСНОГО КОМПЛЕКСУ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ 196
Штурба А.Г. АСПЕКТИ РОЗБУДОВИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ 197
Калюжна А.О. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЗА УЧАСТЮ РІЧКОВОГО ТРАНСПОРТУ 199

Бессараба Ю.П., Бодунов В.М., Гай О.В. КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ СПОЖИВАННЯМ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА МЕТЕОРОЛОГІЧНИМИ УМОВАМИ 200
Чабан Є.Є. ОСАДЖЕННЯ ТОНКИХ МЕТАЛЕВИХ ПЛІВОК В ТЛІЮЧОМУ РОЗРЯДІ ІЗ ПОРОЖНИСТИМ КАТОДОМ 201
Литвин К.Р. ДОСЛІДЖЕННЯ ЦЕНТРУ ВАГИ ТІЛ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНОЇ МАЙСТЕРНІ 204
Гринь Д.М. КОНТРОЛЬ ПОЛОЖЕННЯ АРМАТУРИ ПІД ЧАС ВИГОТОВЛЕННЯ МОНОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ 206
Шаповалов С.Р. КОЛОТИЙ ГРАНІТ ДЛЯ УЛАШТУВАННЯ ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДІВ 208
Жила І.А., Корець О.О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАХОДІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЛІ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 210
Чікірісова К. ВІДНОВЛЕННЯ КАМ'ЯНИЦІ П. ПОЛУБОТКА 212
Петренко І.О. ВИЗНАЧЕННЯ ПОХИБКИ ОПТИЧНОГО СКАНЕРУ 213
Петренко І.О., Бречко О.О. ДОСЯГНЕННЯ 3Д-ДРУКУ У БУДІВНИЦТВІ 214
СЕКЦІЯ 5 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ 216
Чулінда О.С, Давиденко Б.В РОЗРОБКА СИСТЕМИ B2C НА БАЗІ CRM BITRIX24 216
Kuzmenko A. V., Yefimova O. M. THE MAIN TASKS OF INFORMATION SECURITY 217
В.В. Левченко, С.Г. Артюх АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ В ЗАХИЩЕНИХ МЕРЕЖАХ 218
Zlobin O. S., Hrytsiuk D. M. FIREWALL 219
Tereshchenko Y.V., Britskyi V.S. INTRUSION DETECTION SYSTEM (IDS) / INTRUSION PREVENTION SYSTEM (IPS) 220
Lychkin V.V. INTRUSION PREVENTION SYSTEM AND INTRUSION DETECTION SYSTEM 222
Nebero K., Starikov L., Yefimova O. M. THE NEED FOR REMOTE ACCESS SSH PROTOCOL 223
Тищенко О.Д. АКУСТИЧНИЙ КАНАЛ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ ТА ЙОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ У ЧАСІ 225
Любчикова Д.Р МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЯКОСТІ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА 226
Кицу Н.М. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ МЕРЕЖ 228
Лєпєєв В.Л. БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ 229
Владов С.І., Матусєв А.О., Плужник З.І. БОРТОВА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ АВІАЦІЙНИХ ДВИГУНІВ ВЕРТОЛЬОТІВ НА ОСНОВІ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ 230
Дубко В.В. ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УПРАВЛІНСЬКІ РІШЕННЯ 233
Тарасов О. Є. ПРОЕКТУВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЕМ З ВІРТУАЛЬНОЮ МОДЕЛЛЮ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 234
Pikuza O. O. METHODS OF DETECTION OF INFORMATION OPERATIONS IN TELEGRAM MESSANGER BY DEFINED PARAMETERS 237
Капітон А.М. , Смислов С.О. ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ПРАВОВА ОХОРОНА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ» 238
Lapyga I., Denysenko D. WINTERS' MODEL IN PREDICTING THE YIELD OF PARTICULAR CROPS USING NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES 239

Іванов Є.К., Шевченко В.Г. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО 2021 РОКУ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ М. ЧЕРНІГОВА 241
Юхимчук Я.Г. ПРОЕКТУВАННЯ ПАТЕРНІВ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА МЕДИЧНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ 243
Нагорний П.В. ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ 245
Нагорний П.В. МЕТОДИКА РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ГЛИБИННОГО НАВЧАННЯ 247
Kolos V., Ignatenko A., Boiko K. ARTIFICIAL INTELLIGENCE – SMART HOME 249
Толочко Д.Р. ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ КОРИСТУВАЧА НА ПЕРСОНАЛЬНОМУ КОМП'ЮТЕРІ 250
Храмушин Ф.А. DIGITALIZATION IN MODERN SOCIETY 251
Нагорний П.В. АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ТРИРІВНЕВОЇ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ З ЯДРОМ ТА ОДНІЄЮ ПІДГРУПОЮ РОЗПОДІЛУ 252
Гузь В.Д. КОМП’ЮТЕРНА ЛІНГВІСТИКА - ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАУКОВИЙ НАПРЯМОК СЬОГОДЕННЯ 254
Мосич М.А. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ СИСТЕМИ FANUC 0IT В СИМУЛЯТОРІ NANJING SWANSOFT CNC SIMULATOR 256
Мельник І.С. ІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В МЕДИЧНИХ СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ 257
Нагорний П.В., Войтенко В.П. ІНВЕРСНИЙ МЕДІАННИЙ ФІЛЬТР ЯК ЗАСІБ ЯСКРАВІСНОГО ВИРІВНЮВАННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ 259
Нагорний П.В. ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ DATA MINING В МЕДИЦИНІ 261
Нагорний П.В. МЕТОДИКА ВИБОРУ ВИДУ ТЕСТУВАННЯ НА ОСНОВІ ЯКІСНОЇ ОЦІНКИ РОЗРОБЛЮВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 263
Нагорний П.В. ФОРМАЛІЗАЦІЯ ВИМОГ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТЕСТУВАННЯ 265
Нагорний П.В. СУЧАСНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ 267
Фесюн М.І. ВИЗНАЧЕННЯ ЗДІБНОСТІ ДИТИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВЕБСАЙТУ «МАТЕМАТИЧНА ОБДАРОВАНІСТЬ» 269
Ільницький Ю.М. ВЕБ-САЙТ ЩОДО ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ «СТАРОДАВНІ ТВАРИНИ» 270



Вітальне слово ректора Національного університету «Чернігівська політехніка», доктора технічних наук, професора, заслуженого працівника освіти України, Олега Новомлинця до учасників ІІ Міжнародної науково-практичної конференції обдарованої учнівської та студентської молоді «Новітні технології сучасного суспільства»

Розвиток інтелектуального та творчого потенціалу молоді має вирішальне значення для розвитку науково-інноваційного потенціалу держави, розвитку економіки України та забезпечення суспільного добробуту. Для розбудови сучасної високорозвиненої економіки велику роль відіграє синергія досягнення показників розвитку глобального суспільства, таких як інформаційність, наукомісткість та креативність.

Отримуючи нові знання як головний інструмент інформаційної економіки, та набуваючи найактуальнішу навичку XXI століття – креативність, молодь може успішно генерувати інновації, які є основою для ефективних стартапів.

Сталий розвиток регіону сьогодні неможливий без трансформації та інноваційної політики, у якій активну участь бере молодіжний стартап-рух. Молодіжна наука сприяє підвищенню якості життя, зміцненню інноваційних кластерів, зростанню інвестиційної привабливості та іміджу області, мотивує молодь залишалася здобувати вищу освіту та працювати в Україні.

Проведення конференції обдарованої учнівської та студентської молоді «Новітні технології сучасного суспільства» дозволяє реалізовувати один із напрямів Стратегії розвитку Університету, відповідає стратегічним векторам розвитку міста та регіону щодо залучення талановитої молоді до інноваційно-наукової діяльності. Завдяки конференції відбувається налагодження зв’язків між учнями, студентами, вчителями та викладачами, популяризація молодіжної науки та стартап-руху.

Шановні учасники конференції, бажаю вам завжди бути активними громадянами своєї держави, креативними фахівцями та дослідниками, успішними підприємцями та розробниками прогресивних інновацій. Розвивайте та удосконалюйте свої ідеї, створюйте власні стартапи, мисліть глобально та прагніть до лідерства. Саме ви будете новою елітою України, яка рухатиме українську науку, техніку, економіку та суспільство. Впевнений, що ваші досягнення стануть надійним фундаментом для успіху нашої країни.

Зичу організаторам, партнерам та учасникам конференції міцного здоров’я, інноваційних ідей, нових перемог, визнання досягнень, натхнення до нових звершень задля особистісного розвитку та суспільного добробуту!



Вітальне слово
начальника управління освіти і науки
Чернігівської обласної державної
адміністрації
Миколи Анатолійовича Конопацького

Шановні учасники конференції!

Щиро вітаю Вас з подією в інтелектуальному житті – відкриттям міжнародної науково-практичної конференції «Новітні технології сучасного суспільства»!

Мені особливо приємно, що стало доброю традицією завершувати календарний рік представленням результатів дослідницької роботи молодих науковців, презентацією їх наукових проєктів. Бути учасником конференції такого рівня – це результат наполегливої праці, організаторський талант, активна громадянська позиція, здатність створювати впевнену перспективу розвитку наукового потенціалу нашої країни.

Ми пишаємося здобутками кваліфікованих спеціалістів, науковців, які складають еліту нації. Для кожної країни найбільшу цінність становлять культурні й освічені люди, які знайшли своє місце в житті, сповна реалізували власні творчі й професійні можливості, інтелектуальні та організаторські здібності. Саме такі люди є основою прогресу в усіх сферах життя суспільства.

Конференція є важливою подією в житті учасників. Адже, дає їм можливість презентувати власні розробки й дослідження, почути думки авторитетних учених та отримати неоціненний досвід спілкування в науковому товаристві, випробувати свої сили і вирости як особистість. Регулярне проведення подібних заходів сприятиме появі нових ідей, відкриттів, технологій. Інтелектуальний діалог працюватиме на зростання іміджу науковця, створюватиме основу для формування професійної компетенції в тріаді: здобувач освіти-аспірант-науковець. Справжня увага, налагодження ефективних контактів, набуття молодими дослідниками важливого наукового досвіду – прискорить процвітання нашої країни!

Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації підтримує молодих науковців у їхньому прагненні знайти відповіді на різноманітні питання в науці, заохочує здібних здобувачів освіти, працює над розширенням можливостей для реалізації потенціалу обдарованої молоді, об’єднавши при цьому зусилля державного сектору, освітян, громадських і молодіжних організацій.

Наша мета – забезпечити молодь сьогодення сучасними фаховими знаннями, управлінськими навичками, інформаційними технологіями для самореалізації на глобальному ринку праці. Ми віримо, що молодь здатна

змінити свідомість нації, істотно вплинути на майбутнє країни, зокрема Чернігівщини.

Тож бажаємо юним талантам сміливості, терпіння, наснаги, сильного й непереможного духу! Завжди залишайтеся активними, відкритими та цілеспрямованими! Нехай Ваша непроста робота приносить задоволення і творчі перемоги!

Усім учасникам конференції міцного здоров'я, успіхів на всіх напрямах діяльності, процвітання, плідної співпраці з вітчизняними та закордонними партнерами, нових здобутків та звершень!



Вітальне слово директора ОКПНЗ
«Чернігівська МАН учнівської молоді»
Наталії Петрівні Лещенко

Шановні учасники конференції!

Щиро вітаю вас із проведенням ІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні технології сучасного суспільства».

Приємно зазначити, що цей захід розширює коло однодумців, збирає все більше зацікавлену аудиторію, науковців, дослідників нашої держави та представників інших країн.

Для нас найважливішим є той факт, що проблематикою конференції захоплюються наші вихованці, які також долучились до аудиторії реєстрантів і висловили свої думки у тезах доповідей. Для деяких з них це перша сходинка у формуванні майбутнього і чудова можливість для поглиблення знань.

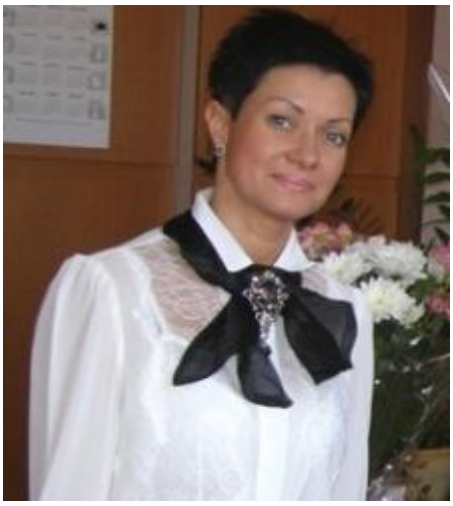
Значення і унікальність конференції також полягає в тому, що інтерактивна участь у ній сприяє генеруванню цікавих ідей та обміну досвідом із науковцями.

Впевнена, що саме інноваційна діяльність та ІТ-технології розвиватимуть і стимулюватимуть учнівську молодь, зокрема юних дослідників, до розвитку творчих та винахідницьких здібностей.

Дякую науково-педагогічному колективу Національного університету «Чернігівська політехніка» за надану нагоду представляти молодь Чернігівської області на конференції міжнародного рівня та висловлюю подяку наставникам-керівникам за наукове натхнення, допомогу, підтримку юних дослідників.

Сподіваюсь, що цей захід залишить неповторний слід в кожного учасника, додасть ентузіазму і творчих задумів до нових наукових здобутків.

Бажаю усім учасникам конференції, її організаторам, науковцям, членам оргкомітету міного здоров’я, миру, запалу та бажання постійного пошуку нових знань, наснаги для нових наукових відкриттів.



Вітальне слово проректора з наукової роботи Національного університету «Чернігівська політехніка» Вікторії Генадіївни Маргасової

Вельмишановні учасники, гості та організатори ІІ-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні технології сучасного суспільства» (НТСС-2021)» !

Від імені усієї наукової спільноти та адміністрації Національного університету «Чернігівська Політехніка» Вітаю учасників з початком роботи конференції, яка проводиться з метою популяризації досягнень науки в нашій країні, залучення молоді до наукових досліджень, піднесення авторитету та престижу науки в Чернігівській області та Україні! У досягненні цієї мети велике значення має обмін інформацією та розвиток сучасних новітніх технологій.

Наука, освіта, новітні технології – це галузі, доступ до яких має бути в якомога більшої кількості людей будь-якого віку. Тому особливо цінним є те, що ІІ-а Міжнародна науково-практична конференція «НТСС-2021» згуртовує навколо себе велику кількість учасників та щороку розширює свої масштаби, об'єднує інтелектуальну еліту різних наукових галузей, що навчається або працює у провідних закладах освіти України. Ми дуже раді, що сьогодні тут багато талановитої молоді, тому що саме молодь створюватиме майбутній світ, нові наукові розробки.

Конференція уже стала доброю традицією в житті нашого університету і дає можливість майбутнім ученим і винахідникам по всій Україні отримати уявлення про багатогранність новітніх технологій в науці, дізнатися про нові дослідження, почути найкращих науковців і зробити свої перші кроки на шляху до великих відкриттів.

Професійні доповіді, фахова дискусія та обмін досвідом дадуть новий імпульс подальшому розвитку сучасних новітніх технологій та відіграватиме визначну роль у зміні підходів до ефективного й відповідального використання ресурсів у різних галузях діяльності суспільства.

Бажаю учасникам конференції успішної роботи, генерації нових ідей та плідних наукових звершень !

З повагою,
Проректор з наукової роботи
доктор економічних наук, професор **Вікторія Маргасова**



Вітальне слово
начальника управління освіти
Чернігівської міської ради
Василя Олексійовича Білогури

Шановні учасники конференції!

Щиро вітаю з початком щорічної Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні технології сучасного суспільства». Процеси глобалізації, діджиталізації, а також епідеміологічна ситуація в усьому світі ставлять нові завдання, вирішення яких лягає на плечі саме науковців. Наукові дослідження мають виняткове значення для вирішення актуальних науково-технічних проблем нашої держави та її становлення на світовій арені.

Ми постійно чуємо про винаходи вчених Кембриджського, Оксфордського, Стенфордського та Каліфорнійського університетів, компанії “Jibo”, розробки лабораторій Simula тощо. Однак історія показує, що багато відкриттів, які по-справжньому змінили світ, було зроблено в маленьких лабораторіях, інколи навіть домашніх, зокрема і юними науковцями, серед яких Луї Брайль, Джордж Ніссен та Клео Маквікер.

Україна завжди була осередком народження талановитих винахідників, і дуже приємно, що за останні роки серед імен юних науковців з різних країн все частіше звучать українські прізвища. Взяти до прикладу міжнародну виставку винаходів INOVA (International Innovation Show), яка проходить з 1971 року в Загребі, Хорватії. У жовтні 2021 молоді українці вибороли тут 20 нагород. Серед них Микола Акулов, учень 11 класу Чернігівського ліцею №32. Розробив програму для дистанційного навчання математики, фізики, програмування, географії, історії та інших наук в інтерактивній формі. Його система дає змогу проводити віртуальні експерименти та користуватися мультимедійними мапами, що підвищують ефективність навчання. На INOVA 2021 хлопець здобув золоту медаль у секції "Комп’ютерні технології" та гран-прі "Best Applied Science" за найкращу практичну розробку.

Ця конференція дає можливість відшукувати подібні таланти, вражати наукову спільноту своїми досягненнями. Саме ваш творчий потенціал, знання, бажання створювати й змінювати цей світ на краще є запорукою стабільного розвитку нашої держави.

Це прекрасна нагода для юних винахідників і досвідчених науковців обмінятися науковим та практичним досвідом, новими напрацюваннями та відкриттями, започаткувати плідну співпрацю, що є основою для реалізації ідей і проєктів.

Бажаю учасникам конференції плідної праці, нових наукових звершень та віри в те, що ваші розробки принесуть значну користь всьому людству!



Вітальне слово
директора Центру професійного розвитку
педагогічних працівників
Чернігівської міської ради
Яніни Тимошенко

Шановні учасники конференції!

З повагою та захопленням вітаю з початком щорічної Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні технології сучасного суспільства – 2021».

Творчий потенціал молоді є обов'язковою умовою для розвитку міцної держави зі стабільною економікою та розбудови технократичного суспільства.

Ваші знання, бажання створювати й експериментувати, шукати відповіді на складні питання відображають вашу готовність бути інноваторами сьогодення.

Дана конференція – це своєрідна платформа, на якій всі учасники зможуть не лише представити свої досягнення та здобутки, а й отримати фідбек від досвідчених науковців України й інших країн. Також це чудова можливість стати частиною наукової спільноти, знайти підтримку й допомогу однодумців та залучати партнерів до проєктів.

Хочу відзначити, що такі заходи популяризують наукову галузь, допомагають підтримати й спрямувати творчий потенціал юних науковців на практичну реалізацію своїх ідей та досягнення цілей.

Конференція є важливою не лише для конкурсантів, а також для їхніх наукових керівників. Це можливість пишатися своїми вихованцями та результатами спільних зусиль.

Бажаю учасникам конференції творчої наснаги, великих звершень, безліч можливостей і нехай всі сьогоднішні мрії завтра стануть новими проєктами!

СЕКЦІЯ 1
МАТЕМАТИКА

Полегешко А.В., студент,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
м. Чернігів, Україна**,** **poleheshko224@gmail.com**
Науковий керівник: Мурашковська В.П.,ст.викл,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
м. Чернігів, Україна**,** vmurashkovska@gmail.com

ПРАКТИЧНІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ

Похідна – одне з фундаментальних понять математики, це поняття диференціального обчислення, що характеризує швидкість зміни функції (у цій точці). Саме поняття похідної виникло XVII столітті у зв'язку з необхідністю розв'язання фіічних, механічних, математичних завдань, насамперед, наступних двох: визначення швидкості прямолінійного нерівномірного руху і побудова дотичної до довільної плоскої кривої.

Оскільки у практичних застосуваннях зазвичай цікавить не тільки сама функція, а й швидкість її зміни, то похідна, будучи характеристикою швидкості зміни функції, має найширші практичні застосування у питаннях вирішення прикладних задач. Так, наприклад: сила струму є похідна $I = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta q}{\Delta t}$, де Δq - додатний електричний заряд, що переноситься через переріз провідника за час Δt.

Уміння диференціювати дозволяє вивчити різні функції. Використовуючи завдання загальнотехнічних та спеціальних дисциплін, ми усвідомлюємо розуміння глибокої спільності у застосуванні математичного апарату до широкого кола різноманітних явищ природи.

Прикладні завдання диффіренціального обчислення – універсальний спосіб теоретичного вивчення навколишнього світу через моделювання процесів, які у ньому відбуваються. Крім того, всі процеси в природі відбуваються таким чином, що деяка характеристика досягає екстремуму. Складність теорії екстремуму полягає не в тому, щоб знайти похідну і прирівняти її до нуля, а в тому, які з параметрів вибрати для оптимізації. При цьому вибір системи координат також має важливе значення.

Приклад: маючи n однакових електричних елементів, можна різними способами скласти з них батарею, з'єднуючи по a елементів послідовно, а потіи отримані групи елементів $\frac{n}{a}$ з'єднати паралельно. Струм, що виділяється батареєю визначається за формулою:

$$I = \frac{naE}{nR + a^2 r}$$

де E – електрорушійна сила його елемента, r – його внутрішній опір, R – зовнішній опір. Визначити, при якому значенні a батарея виробляє найбільший струм.

Розв'язання: За умовою a належить проміжку (0;n]. Досліджуємо на цьому проміжку функцію I = I(a) на найбільше значення. Обчислимо похідну:

$$I' = nE\left(\frac{a}{nR + a^2 r}\right)' = nE\frac{nR + a^2 r - (2ar)a}{(nR + a^2 r)^2} nE\frac{nR - a^2 r}{(nR + a^2 r)^2}$$

Знайдемо критичні точки:

$$nR - a^2 r = 0$$

$$a_1 = -\sqrt{\frac{nR}{r}} \qquad a_2 = \sqrt{\frac{nR}{r}}$$

Проміжку (0;n] належить тільки одна критична точка $\mathbf{a} = \sqrt{\frac{nR}{r}}$. Знайдемо знак похідної ліворуч та праворуч від від критичної точки:

$$I'\left(\sqrt{\frac{nR}{2r}}\right) = nE\frac{nR - \frac{nR}{2R}r}{\left(nR + \frac{nR}{2r}r\right)^2} = nE\frac{\frac{nR}{2}}{\left(\frac{3nR}{2}\right)^2} = \frac{2}{9R}E > 0$$

$$I'\left(\sqrt{\frac{2rR}{r}}\right) = nE\frac{nR - \frac{2nR}{r}r}{\left(nR + \frac{2nR}{r}r\right)^2} = nE\frac{-nR}{(3nR)^2} = -\frac{1}{9R}E < 0$$

Оскільки при проходженні через критичну точку знак похідної змінюється від «+» до «-», то в цій точці функція набуває максимального значення. Оскільки це єдина критична точка на проміжку (0;n], то найбільша сила струму виробляється при

$$a = \sqrt{\frac{nR}{r}}.$$

Перелік посилань

1. Вища математика: підручник. У 2 кн. Кн. 2 / Г. Л. Кулініч, Є. Ю. Таран, В. М. Бурим та ін.; за ред. Г. Л. Кулініча. — К.: Либідь, 2003. — 368 с. — ISBN 966-06-0230-8.
2. Грималюк В. П. Вища математика: У 2 ч.: Навч. посіб. / Грималюк В. П., Кухарчук М. М., Ясінський В. В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.2
3. Дубовик В. П. Вища математика: навч. посіб. / В. П. Дубовик, І. . Юрик. — К: А. С. К., 2006. — 647 с. — ISBN 966-539-320-0.
4. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн./ Дубовик В. П., Юрик І. І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.

Волошина М.О., учениця 10 класу
Полтавський міський багатопрофільний ліцей №1
Науковий керівник: Рассоха І.В,, канд. ф.-м. наук
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», innaolha@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕТИКО-ІГРОВИХ МЕТОДІВ ДО ЗАДАЧ ПЛАНУВАННЯ ПОСІВІВ

Математичні методи набувають все більшого значення в різних сферах науки та техніки. Зокрема економіко-математичне моделювання є одним із потужних інструментів розв'язання багатьох прикладних задач [1]. З іншого боку актуальними є теоретико-ігрові методи розв'язання практичних завдань. Такі моделі почали досліджуватись лише останні десятиліття — після виходу в 1944 р. фундаментальної монографії видатного математика Джона фон Неймана і відомого економіста Оскара Моргенштерна «Теорія ігор в економічній поведінці». Найбільш яскравим проявом цього виявилося присудження у 1994 р. Нобелівської премії в галузі економіки трьом професійним математикам за дослідження в галузі теорії ігор. З іншого боку з кожним роком зростає актуальність проблеми розміщення виробничих ресурсів. Оскільки наша область (Полтавська) є одним з центрів аграрного виробництва на Україні, то застосування теорії ігор розглянуто на прикладі задачі розміщення ресурсів в аграрному секторі Полтавщини.

В даній роботі авторами поставлено і розв'язано наступну задачу: нехай сільськогосподарське підприємство може засіяти три сорти пшениці А1 (Єрмак), А2 (Куяльник), А3 (Зерноградка) в будь-якій пропорції. Відома врожайність цих сортів в залежності від метеоумов. Вважатимемо, що за ознакою «опади» літо має три градації". Н-нормальне, П-посушливе, Д- дощове; за ознакою «тепло» - дві градації'. Н-нормальне, Ж-жарке. При цьому використано реальні статистичні данні врожайності та погодних умов за останні роки в Полтавській області [2], які наведено в таблиці 1.

Таблиця 1-Врожайність та типи погодних умов

	Н,Н	Н,Ж	П, Н	П,Ж	Д,Н	Д,Ж
A_1	45,1	65,7	61,8	50,8	55,9	57,4
A_2	185	202	197	209	169	206
A_3	23,5	28,6	26,4	25	29,2	26,9

При цьому розглядалася модель парної безкоаліційної матричної гри планування посівів на території Полтавської області при невизначених погодних умовах.

В результаті встановлено, що оптимальна стратегія фермера полягає в тому, щоб засіяти сортом А1(Єрмак) 23% площі, сортом А2(Куяльник) 33% площі, а сортом А3(Зерноградка) 44% площі, що гарантує одержання 8886,61 грн прибутку з 1га при найгірших погодніх умовах.

Дану задачу розв'язано двома способами: методом зменшення кількості стратегій та симплекс-методом. При цьому в першому методі алгоритм розв'язання передбачає відкидання стратегій, що приводить до спрощення задачі, але при цьому відбувається втрата деяких факторів. Другий же спосіб є більш громіздким, але й точним. Його перевагою є ще й можливість формалізації алгоритму.

Перелік посилань

1. Чемерис А. Методи оптимізації в економіці : Навчальний посібник/ Анатолій Чемерис, Ростислав Юринець, Орест Мищишин,; М-во освіти і науки України. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. –150 с.

2. Сайт Головного управління статистики в Полтавській області. http://pl.ukrstat.gov.ua

Чорненька О.В., канд. фіз.-мат. наук
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, chornenka_olena_v@ukr.net

ПІДГОТОВКА ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ: РІВНЯННЯ З ПАРАМЕТРАМИ

Підготовка до ЗНО з математики – це важливе завдання, що постає і перед вчителем, і перед учнем-випускником. Відповідно до Програми зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з математики, здобутих на основі повної загальної середньої освіти, [1] має бути оцінений рівень володіння учасників компетентностями, серед яких зазначається здатність «застосовувати загальні методи та прийоми в процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем (для профільного рівня – і завдань з параметрами), аналізувати отримані розв'язки та їх кількість» [1].

Маємо відмітити, що завдання з параметрами – це одні з найскладніших завдань в курсі шкільної математики. Розв'язання таких задач вимагає глибокого знання теоретичних фактів, методів та прийомів, вмінь проводити дослідження та навичок аналізу отриманих результатів. Вивчаючи вправи, які були запропоновані у сертифікаційних роботах за останні 2016 – 2021 роки, маємо наголосити, що рівняння з параметрами зустрічаються в роботах за 2016 та 2020 роки, а системи рівнянь з двома змінними та параметром – 2017 та 2021 роки. Правильне розв'язання задачі з параметром дозволяє отримати за неї шість балів. Звичайно, не всі учасники ЗНО можуть правильно знайти розв'язки таких завдань та дослідити їх

залежність від параметра. Тоді задача вважається неповністю розв'язаною, що приводить до зменшення кількості балів при її оцінюванні.

Серед методів розв'язування задач з параметром відомими є аналітичний, графічний та комбіновані методи. Зупиняючись на рівняннях з параметрами та спираючись на умови завдань ЗНО, маємо наголосити, що у сертифікаційній роботі просять розв'язати задане рівняння залежно від значень параметра. Виконання таких вправ вимагає від учасників досконалих вмінь та навичок застосування аналітичних методів.

У даній роботі наголосимо на основних етапах розв'язування рівнянь з параметрами аналітичним методом.1. На першому кроці маємо вивчити умову задачі, розглянути, які функції є складовими заданого рівняння, які дії над ними здійснено. Лише після досить ґрунтовного аналізу умови можна правильно визначити та виписати область допустимих значень заданого рівняння. 2. Наступний етап – відшування всіх розв'язків рівняння відомими методами. 3. Для кожного знайденого кореня перевіряємо умови області допустимих значень рівняння. В результаті розв'язання відповідної нерівності чи системи нерівностей визначаємо область для параметра чи, у деяких випадках, коли коренями рівняння є конкретні числові значення параметра, область для змінної. 4. На наступному етапі дослідження можна порекомендувати для кожного знайденого кореня будувати координатну вісь параметра та зазначати на ній відповідну область, а поряд виписувати значення змінної. Аналізуємо зміну проміжків для значень параметра, зазначаємо відповідні розв'язки. 5. Досліджуємо питання про співпадання коренів на проміжках зміни параметра. 6. Виписуємо відповідь до задачі.

Лише у відповідальній та наполегливій співпраці вчителя математики та учня можна досягти високих результатів навчальної діяльності, зокрема й у напрямку підготовки до ЗНО.

Перелік посилань

1. Програми зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з математики, здобутих на основі повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://osvita.ua/test/program_zno/1126/

УДК 519.86

Жовнір Н.М., к.е.н.,доцент,
Галай В.М., к.т.н.,доцент,
Шевченко О.М. к.е.н.,доцент.
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПРОГНОЗУВАННЯ ЧИСТОГО ДОХОДУ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ АДАПТИВНОЇ МОДЕЛІ ХОЛЬТА

Модель Хольта належить до адаптивних моделей. Хольт розвинув модель простого експоненційного згладжування та додав у неї тренд. Якщо часовий ряд має тенденцію до зростання або спадання, то разом з оцінкою поточного рівня ряду (як у простому експоненційному згладжуванні) потрібно виділити тренд. Для управління рівнем та нахилом у моделі Хольта вводиться два коефіцієнти згладжування – коефіцієнти згладжування ряду α та тренду β.

Побудова економіко-математичної моделі Хольта вимагає виконання певної сукупності задач (рис. 1).

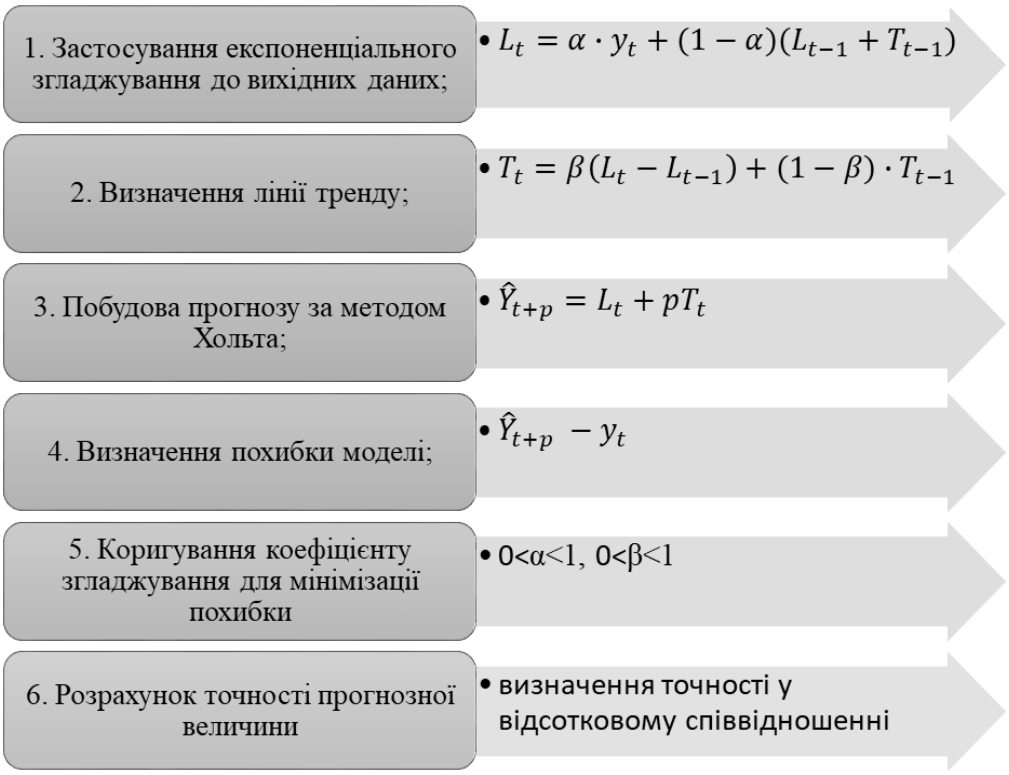


Рис. 1 - Етапи побудови адаптивної моделі Хольта

Нами за допомогою MS Excel зроблений прогноз чистого доходу від реалізації послуг Полтавської регіональної філії Центру ДЗК (рис.2, рис.3)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1			α=	0,9	β=	0,1	Для оцінки точності прогнозу				
2	*рік*	*Фактичні дані, тис.грн.*	*Lt, експоненціально-згладжений ряд*	*Tt, значення тренду*	*p, номер періоду для прогнозу*	*прогноз за методом Хольта*	*прогноз*	*похибка моделі*	*відхилення похибки*	*Точність прогнозу*	*Ряд з моделлю прогнозу*
3	2009	7181,6	7181,6	0			7181,60			86,088%	7181,60
4	2010	9860,1	9592,25	241,07			7181,60	2678,50	0,074		7181,60
5	2011	12228	11988,53	456,59			9833,32	2394,69	0,038		9860,10
6	2012	10713,5	10886,66	300,74			12445,12	-1731,62	0,026		12228,00
7	2013	11899,35	11828,16	364,82			11187,40	711,95	0,004		10713,50
8	2014	13085,2	12995,98	445,12			12192,97	892,23	0,005		11899,35
9	2015	7535,2	8125,79	-86,41			13441,09	-5905,89	0,614		13085,20
10	2016	6867,7	6984,87	-191,86			8039,38	-1171,68	0,029		7535,20
11	2017	3913,4	4201,36	-451,03			6793,00	-2879,60	0,541		6867,70
12	2018	3440,5	3471,48	-478,91			3750,33	-309,83	0,008		3913,40
13	2019	5302,1	5071,15	-271,06			2992,57	2309,53	0,190		3440,50
14	2020	7163,7	6927,34	-58,33			6927,34	236,36	0,001		6927,34
15	2021				**1**	**6869,01**					6869,01
16	2022				**2**	**6810,68**					6810,68
17	2023				**3**	**6752,35**					6752,35

Рис. 2 – Реалізація моделі Хольта для розрахунку прогнозу чистого доходу від реалізації послуг Полтавської регіональної філії Центру ДЗК

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1			α=	0,9	β=	0,1	Для оцінки точності прогнозу				
2	*рік*	*Фактичні дані, тис.грн.*	*Lt, експоненціально-згладжений ряд*	*Tt, значення тренду*	*p, номер періоду*	*прогноз за методом Хольта*	*прогноз*	*похибка моделі*	*відхилення похибки*	*Точність прогнозу*	*Ряд з моделлю прогнозу*
3	2009	7181,6	=B3	0			=C3			=1-СРЗНАЧ(I3:I14)	=G3
4	2010	9860,1	=$D$1*B4+(1-$D$1)*(C3+D3)	=$F$1*(C4-C3)+(1-$F$1)*D3			=C3+D3	=B4-G4	=H4^2/B4^2		=G3+H3
5	2011	12228	=$D$1*B5+(1-$D$1)*(C4+D4)	=$F$1*(C5-C4)+(1-$F$1)*D4			=C4+D4	=B5-G5	=H5^2/B5^2		=G4+H4
6	2012	10713,5	=$D$1*B6+(1-$D$1)*(C5+D5)	=$F$1*(C6-C5)+(1-$F$1)*D5			=C5+D5	=B6-G6	=H6^2/B6^2		=G5+H5
7	2013	11899,35	=$D$1*B7+(1-$D$1)*(C6+D6)	=$F$1*(C7-C6)+(1-$F$1)*D6			=C6+D6	=B7-G7	=H7^2/B7^2		=G6+H6
8	2014	13085,2	=$D$1*B8+(1-$D$1)*(C7+D7)	=$F$1*(C8-C7)+(1-$F$1)*D7			=C7+D7	=B8-G8	=H8^2/B8^2		=G7+H7
9	2015	7535,2	=$D$1*B9+(1-$D$1)*(C8+D8)	=$F$1*(C9-C8)+(1-$F$1)*D8			=C8+D8	=B9-G9	=H9^2/B9^2		=G8+H8
10	2016	6867,7	=$D$1*B10+(1-$D$1)*(C9+D9)	=$F$1*(C10-C9)+(1-$F$1)*D9			=C9+D9	=B10-G10	=H10^2/B10^2		=G9+H9
11	2017	3913,4	=$D$1*B11+(1-$D$1)*(C10+D10)	=$F$1*(C11-C10)+(1-$F$1)*D10			=C10+D10	=B11-G11	=H11^2/B11^2		=G10+H10
12	2018	3440,5	=$D$1*B12+(1-$D$1)*(C11+D11)	=$F$1*(C12-C11)+(1-$F$1)*D11			=C11+D11	=B12-G12	=H12^2/B12^2		=G11+H11
13	2019	5302,1	=$D$1*B13+(1-$D$1)*(C12+D12)	=$F$1*(C13-C12)+(1-$F$1)*D12			=C12+D12	=B13-G13	=H13^2/B13^2		=G12+H12
14	2020	7163,7	=$D$1*B14+(1-$D$1)*(C13+D13)	=$F$1*(C14-C13)+(1-$F$1)*D13			=C14	=B14-G14	=H14^2/B14^2		=G14
15	2021				1	=$C$14+E15*$D$14					=F15
16	2022				2	=$C$14+E16*$D$14					=F16
17	2023				3	=$C$14+E17*$D$14					=F17

Рис. 3 – Реалізація моделі Хольта для розрахунку прогнозу чистого доходу від реалізації послуг Полтавської регіональної філії Центру ДЗК (режим формул)

Результати прогнозу: ми отримали прогнозне значення чистого доходу від реалізації послуг Полтавської регіональної філії Центру ДЗК на три періоди, а саме: 2021 рік – 6869,01 тис. грн., 2022 рік – 6810,68 тис. грн., 2023 рік – 6752,35 тис. грн. Найменше значення похибки моделі було досягнуто при значенні коефіцієнтів α=0,9; β=0,1. Точність отриманих розрахунків складає 86,09%. Отриманий прогноз вказує на негативну тенденцію розвитку досліджуваного показника.

Перелік посилань

1. Кобець С.П., Лузіна А.О. Застосування адаптивних моделей для прогнозування чистого доходу від реалізації продукції. Ефективна економіка. 2019. №4. С. 15-31 URL: http://www.economy. nayka.com.ua/pdf/4_2019/42.pdf (дата звернення: 06.04.2021).

Лозицький Д.Ю., студент 2-го курсу
Науковий керівник: Ічанська Н.В., кандидат фізико-математичних наук, доцент
Національний університет ”Полтавська Політехніка імені Юрія Кондратюка”

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ КУРСУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ІНЖЕНЕРІВ

Вступ

Якісна математична освіта є актуальною стрижневою складовою професійної компетентності спеціаліста, який має володіти методами математичного моделювання, кількісного та якісного аналізу, обробки інформації, прогнозування та оптимізації. Вміння та навички, набуті студентами при вивченні всього вищої курсу, а саме застосування теоретичних знань при розв’язанні технічних завдань, виділення математично-фізичного сенсу в прикладних задачах, уміння обробляти результати дослідницьких даних допомагають студентам під час проходження виробничої практики, стажування та на повноцінному виробництві. Необхідність застосування математичного апарату і математичного мислення під час роботи за фахом є важливою вимогою для професійної діяльності сучасного інженера, бо розв’язування сучасних інженерних завдань базується на використанні класичного апарату вищої математики, математичного моделювання, алгоритмізації й програмування. Практика та досвід викладання вищої математики показує, що студенти найкраще сприймають задачі практичного змісту, в яких суто теоретичний матеріал набуває практичного відтінку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Однією із метою сучасної математичної освіти є посилення прикладної спрямованості математики. Проблема прикладної спрямованості навчання математики не нова й викликає інтерес в багатьох науковців. Шляхи підвищення прикладної спрямованості шкільного курсу математики вивчено в роботах [2-3]. Проблема реалізації прикладної спрямованості курсу вищої математики вивчається в роботах [3-4]. До особливо важливих відносяться задачі, що вимагають орієнтації на співвідношення фундаментальних і прикладних знань, які гарантують успіх в професійній діяльності.

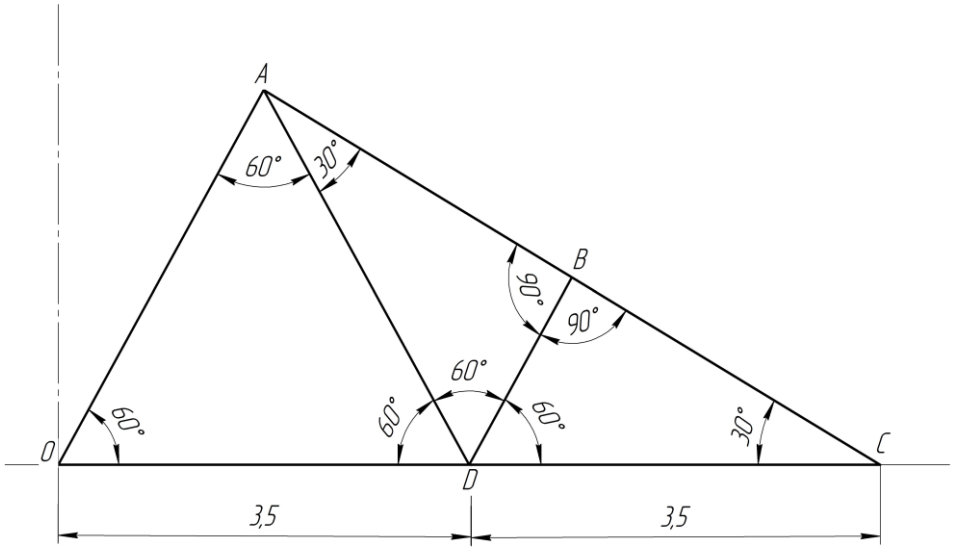
Прикладні задачі з вищої математики для інженерів

У цій роботі проілюстровано розв'язання прикладної задачі з курсу вищої математики для інженерів на прикладі знаходження центра мас для каркасної ферми.

Ферма - це така система стрижнів, коли все навантаження розподіляється всередині самої конструкції, що дозволяє перекривати великі прольоти без будь-яких опор[]. Вона використовуються в сучасному будівництві, в основному, для перекриття великих прольотів з метою зменшення витрати застосовуваних матеріалів та полегшення конструкцій, наприклад — у будівельних конструкціях, прокладних мостів, кроквяних систем промислових будівель, спортивних споруд, козлових мостів, а також при зведенні невеликих легких будівельних і декоративних конструкцій: павільйонів, сценічних конструкцій, тентів та подіумів.

Центр маси системи часто розраховується при проектуванні різних деталей в машинобудуванні. Знаходження центра маси відіграє важливу роль у забезпеченні балансу, який може бути застосований, наприклад, при створенні альтернативних варіантів меблів, транспортних засобів, в будівництві, в складуванні і т.д. Без знання основних принципів, за якими визначається центр ваги, буде складно організувати безпеку робіт з масивними навантаженнями і будь-якими габаритними предметами, що є дуже важливим на промисловому виробництві. Описаний у цій роботі метод знаходження центру мас можна ефективно застосовувати і при розв'язанні інших прикладних задач механіки. Наведемо повністю розв'язання задачі

Задача: Знайти координати центру маси плоскої ферми, складеної з тонких однорідних стрижнів однакової погонної ваги.



Розв'язання. Передусім виберемо систему координат: вісь Ох направимо вздовж нижнього краю ферми, а вісь Оу – уздовж її лівого краю.

Координати центру маси ферми визначимо за формулами:

$$x_c = \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i x_i}{l} \qquad y_c = \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i y_i}{l}$$

Де l_i – довжина і-ї ланки ферми (тут n=7), l- сума довжин всіх ланок, $(x_i; y_i)$ – координати центру маси і-ї ланки.

Знаходимо:

1) OD: $l_{OD} = 3{,}5;\ x_{OD} = 1{,}75;\ y_{OD} = 0$
2) DC: $l_{DC} = 3{,}5;\ x_{DC} = 3{,}5 + 1{,}75 = 5{,}25;\ y_{DC} = 0$
3) BC: $l_{BC} = 3{,}5\cos 30° = 3{,}045$; $x_{BC} = 3{,}5 + (3{,}5 - 1{,}52\cos 30°) = 5{,}68$; $y_{BC} = 1{,}52\sin 30° = 0{,}76$
4) AB: $l_{AB} = 3{,}045;\ x_{AB} = 7 - 2{,}64\cot 30° = 2{,}43$; $y_{AB} = (3{,}045 + 1{,}52)\tan 30° = 2{,}64$
5) OA: $l_{OA} = 3{,}5;\ x_{OA} = 1{,}75\cos 60° = 0{,}88$; $y_{OA} = 1{,}75\sin 60° = 1{,}52$
6) AD: $l_{AD} = 3{,}5;\ x_{AD} = 1{,}75 + 1{,}75\cos 60° = 2{,}63$; $y_{AD} = 1{,}75\sin 60° = 1{,}52$
7) BD: $l_{BD} = 3{,}5\sin 30° = 1{,}75$; $x_{BD} = 3{,}5 + 0{,}87\cos 60° = 3{,}94$; $y_{BD} = 0{,}87\sin 60° = 0{,}76$

Зведемо знайдені дані в таблицю:

Стрижень	l_i	x_i	y_i	$l_i x_i$	$l_i y_i$
OD	3,5	1,75	0	6,125	0
DC	3,5	5,25	0	18,375	0
BC	3,045	5,68	0,76	17,2956	2,3142
AB	3,045	2,43	2,64	7,399	8,0388
OA	3,5	0,88	1,52	3,08	5,32
AD	3,5	2,63	1,52	9,205	5,32
BD	1,75	3,94	0,76	6,895	1,33
сума:	21,84	-	-	68,3746	22,323

Отже, координати центра маси плоскої ферми дорівнюють:

$$x_c = \frac{68{,}3746}{21{,}84} = 3{,}13 \qquad y_c = \frac{22{,}323}{21{,}84} = 1{,}02.$$

Висновки

Прикладна спрямованість математики – це орієнтація змісту, методів і форм навчання на застосування математичних методів в техніці, суміжних науках, професійній діяльності, народному господарстві і побуті. Найефективніша реалізація прикладної спрямованості здійснюється у процесі розв'язування прикладних задач шляхом застосування фізико-математичних методів. Розв'язування задач різних рівнів складності, породжених, як правило, певними виробничими потребами передбачає наповнення змісту курсу прикладними обчислювальними, експериментальними, дослідницькими та якісними задачами, практичними і лабораторними роботами тощо.

Реалізація прикладної спрямованості навчання математики є необхідною й важливою складовою вивчення курсу вищої математики майбутніми інженерами. Вона сприяє ефективності мотиваційної складової навчального процесу, розвитку пізнавальної активності студентів, формуванню їхнього креативного мислення, розвитку математичних здібностей тощо.

Перелік посилань

1. Сахновский М. М. Раздел IV «Расчёт конструирование соединений и элементов сварных конструкций». § «Фермы» // «Справочник конструктора строительных сварных конструкций». — Днепропетровск: «Промінь», 1975. — 237 с.

2. Возняк Г.М., Возняк О.Г. Геометрія навколо нас. 7–9 класи. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2012. — 200 с.

3. Використання сучасних веб-технологій для системи контролю та моніторингу знань студентів / V. Demianenko, N. Ichanska // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. – Полтава: ПНТУ, 2019. – Т. 2 (54). – С. 83-86. – doi:https://doi.org/10.26906/SUNZ.2019.2.083.
4. Главатських І. М. Професійна спрямованість математичної підготовки майбутніх інженерів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата пед. наук: спец 13.00.02-теорія і методика навчання (математика) / І. М. Главатських. К., 2010.-26 с.
5. Ічанська Н.В., Омелян О.М. Використання інформаційно- комунікаційних технологій у процесі викладання математики / Математика в сучасному технічному університеті: Матеріали Шостої міжнародної науково-практичної конференції, (Київ 28-29 грудня, 2017 р.) – Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського (Київ), 2018. – С. 370-374. http://matan.kpi.ua/public/files/2017/mvstu6/MSTU6.pdf.

УДК 629.735

Владов С.І., канд. техн. наук
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ,
ser26101968@gmail.com
Янкевич Н.С., курсант
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ
Ходін Д.С., курсант
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ

ЗАСТОСУВАННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ АВІАЦІЙНИХ ГАЗОТУРБІННХ ДВИГУНІВ ВЕРТОЛЬОТІВ В УМОВАХ БОРТОВОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО СУДНА

Сучасні газотурбінні двигуни відносяться до числа найскладніших технічних об'єктів. Вони характеризуються великою кількістю конструктивно-схемних рішень, великим числом типорозмірів, різноманітністю функціонального призначення. Умови їх експлуатації характеризуються різноманіттям режимів роботи при різних зовнішніх умовах, внаслідок чого до них пред'являється безліч, як правило суперечливих, вимог по тязі (потужності), питомої витрати палива, масі, габаритам, емісії шкідливих речовин, шуму, ІЧ-випромінювання тощо. Все це дуже ускладнює процес створення сучасного ГТД. Цей процес в даний час вже немислимий без застосування ЕОМ і математичних

моделей на всіх його етапах. Більш того, математичні моделі необхідні в процесі серійного виробництва, а також при експлуатації ГТД. З використанням математичних моделей можна вирішувати широке коло завдань проектування. Це вибір оптимальних параметрів робочого циклу, розрахунок і аналіз характеристик двигуна на сталих і несталих режимах роботи, аналіз і вибір можливих програм управління ГТД, вибір законів управління елементами проточної частини ГТД, що особливо важливо для адаптивних двигунів. Крім того необхідно оцінювати масу і розміри двигуна, рівень шуму і інші параметри. Застосування математичних моделей надає можливість вивчення широкого кола проблем, пов'язаних зі створенням ГТД на математичних моделях, а не на двигуні. Все вище сказане зумовлює досить широкий перелік вимог, що пред'являються до математичних моделей. В процесі проектування ГТД використовуються різноманітні математичні моделі як двигуна в цілому, так і окремих його вузлів. В даному документі буде розглядатися універсальна математична модель ГТД, призначена для виконання термогазодинамічних розрахунків проточної частини. Тому в подальшому викладі все які поставлені питання будуть стосуватися тільки таких моделей.

У роботах [1–4] зроблені спроби сформулювати вимоги до математичних моделей ГТД. Найбільш повно, на наш погляд, такі вимоги сформульовані в роботі [4]. Вони розділені на три групи. До першої групи належать вимоги, що забезпечують адекватність математичних

моделей, тобто такі моделі повинні достатньо точно описувати робочий процес в проточній частині ГТД. до другої групи належать вимоги, що забезпечують достатню універсальність математичної моделі, тобто можливість її використання для вирішення широкого кола завдань. До третьої групи належать вимоги, забезпечують високий рівень програмування. Нижче наведені ці вимоги, виправлені і доповнені в порівнянні з [4].

1. Урахування зміни теплофізичних властивостей робочого тіла в залежності від його складу і температури, а в двигунах складних схем і в залежності від тиску.
2. Урахування впливу вологості повітря, що входить в двигун.
3. Урахування впливу зміни складу і властивостей робочого тіла, тобто конденсації пари, дисоціації або рідше іонізації газів.
4. Урахування зміни повноти згоряння палива, особливо на великих висотах польоту.
5. Урахування зміни коефіцієнтів втрат в вузлах ГТД в залежності від режиму роботи, характеризується різними параметрами.
6. Можливість урахування відмінностей статичного тиску в газових потоках внутрішнього і зовнішнього контурів на вході в камеру змішування.
7. Можливість урахування впливу нерівномірності і нестаціонарності потоку на вході в вузли двигуна на характеристики цих вузлів.
8. Можливість урахування змін в характеристиках вузлів ГТД при зміні зовнішніх умов.
9. Урахування впливу числа Рейнольдса на коефіцієнти втрат і характеристики вузлів.
10. Можливість уточнення найменш достовірних параметрів моделі шляхом її ідентифікації по результатами експерименту.
11. Можливість розрахунку зі складними системами відбору повітря за різними ступенями компресорів, що відбирається як на охолодження гарячої частини ГТД, так і безповоротно на літакові та інші потреби.
12. Можливість розрахунку перехідних процесів (прийомистість, скидання оборотів).
13. Можливість реалізації довільних і складних програм управління.
14. Модульний принцип побудови програми або програмного комплексу.
15. Захищеність моделі, тобто можливість розрахунку за будь-яких найнесприятливіших поєднаннях вхідних даних їй увесь час процесора і аварійних зупинок.

У даний час жодна з існуючих математичних моделей не задовольняє всім цим вимогам в повній мірі. У [5] наведена математична модель найбільш повно задовольняє цих вимог. Згідно з [6, 7] представимо лінеаризовані рівняння робочих процесів авіаційних турбовальних двигунів з вільною турбіною (авіаційних двигунів вертольотів) у вигляді:

$$\begin{cases} K_3 \cdot \delta\pi^*_{TK} = \left(K_1 - K_{11}\right) \cdot \delta\pi^*_K - \delta T^*_\Gamma - \delta\eta_K - \delta\eta_\Gamma \\ \delta\pi_\Sigma = \delta\pi^*_K - \delta\pi^*_{TK} + \delta\sigma_{вх} + \delta\sigma_\Gamma + \delta\sigma_C \\ \left(1 - 0{,}5 \cdot K_3 \cdot K_4\right) \cdot \delta\pi^*_{TK} = \delta\sigma_C + K_6 \cdot \delta\pi_\Sigma + 0{,}5 \cdot K_4 \cdot \delta\pi^*_{TK} \\ \delta G_B = K_{10} \cdot \delta\pi^*_K + \delta\sigma_{вх} \\ \left(1 - K_{10}\right) \cdot \delta\pi^*_K = 0{,}5 \cdot \delta T^*_\Gamma - \delta\sigma_C - \delta F_{CA} \\ \delta T^*_K = \left(K_1 - K_{11}\right) \cdot K_2 \cdot \delta\pi^*_K - K_2 \cdot \delta\eta_K \\ \delta\pi^*_{TK} = \delta T^*_\Gamma - K_4 \cdot \delta\eta_\Gamma - K_3 \cdot K_4 \cdot \delta\pi^*_{TK} \\ \delta G_T = \delta G_B + K_5 \cdot \delta T^*_\Gamma - \left(K_s - 1\right) \cdot \delta T^*_K - \delta\eta_\Gamma \end{cases} \quad (1)$$

Система рівнянь (1) утворюють замкнену систему. Розв'язання системи дозволяє визначити відхилення будь-якої з вторинних змінних через відхилення первинних. При розв'язанні системи рівнянь (1), згідно з [6, 7], формуються додаткові коефіцієнти, що поряд з вже наявними коефіцієнтами представлені у табл. 1.

Таблиця 1 – Залежності для визначення вихідних коефіцієнтів взаємного впливу параметрів авіаційного турбовального двигуна з вільною турбіною

Основні коефіцієнти			
K_1	K_2	K_3	K_4
$\frac{k-1}{k}\cdot\frac{\left(\pi_K^*\right)^{\frac{k-1}{k}}}{\left(\pi_K^*\right)^{\frac{k-1}{k}}-1}$	$\frac{1}{1+\frac{\eta_K}{\left(\pi_K^*\right)^{\frac{k+1}{k}}-1}}$	$\frac{k-1}{k}\cdot\frac{1}{\left(\pi_{TK}^*\right)^{\frac{k-1}{k}}-1}$	$\frac{1}{\frac{\eta_K}{\eta_{TK}^*\cdot\left(1-\left(\pi_K^*\right)^{\frac{1-k}{k}}\right)}-1}$
K_5	K_6	K_7	K_8
$\frac{T_\Gamma^*}{T_\Gamma^*-T_K^*}$	$\frac{k-1}{2\cdot k}\cdot\frac{1}{\left(\pi_C^*\right)^{\frac{k-1}{k}}-1}-\frac{1}{k}$	$\frac{f\left(\lambda_C\right)\cdot\pi_C}{f\left(\lambda_C\right)\cdot\pi_C-1}$	$1+\frac{\delta\cdot f\left(\lambda_C\right)}{\delta\cdot\pi_C}$
K_9	K_{10}	K_{11}	
$1+\frac{G_B\cdot V}{R}$	$\frac{\Delta\overline{G}_B}{\Delta\overline{G}_{B0}}\cdot\frac{\pi_{K0}^*}{\Delta\pi_K^*}$	$\frac{\Delta\eta_K}{\eta_{K0}}\cdot\frac{\pi_{K0}^*}{\Delta\pi_K^*}$	
Додаткові коефіцієнти			
$\overline{K}$	K_z	K_y	K_x
$\frac{1}{K_{10}-1+0{,}5\cdot\left(K_1-K_{11}\right)}$	$\frac{1}{1-0{,}5\cdot K_3\cdot K_4+K_6\left(1-K_y\right)}$	$0{,}5\cdot\overline{K}\cdot K_3$	$K_{10}\cdot K_y\cdot K_z$
K_L	K_n	K_T	K_m
K_1-K_{11}	$K_2\cdot\left(K_1-K_{11}\right)\cdot\left(K_5-1\right)$	$\left(K_1-K_{11}\right)\cdot K_y-K_3$	$0{,}5\cdot\left(K_6\cdot\overline{K}+K_4\right)$
K_s	K_a	K_b	K_c
$1-K_6\cdot\overline{K}$	$K_6\cdot K_z$	$K_a\cdot\left(K_y-1\right)+1$	K_a+K_b
K_d	K_f		
$0{,}5\cdot\overline{K}+K_y\cdot K_z\cdot K_m$	$K_a\cdot K_y\cdot\left(1+\overline{K}\right)+\overline{K}$		

Задача вибору системи параметрів, що вимірюються, і складання алгоритму моніторингу технічного стану авіаційних двигунів вертольотів вимагають виявлення впливу відхилень кожного з первинних параметрів на всі вимірювані. Для цього кожен з вторинних параметрів повинен бути представлений як функція первинних перапетрів, що може бути виконано шляхом розв'язання системи рівнянь (1).

Поставлена задача легко вирішується з використанням нейромережевих технологій [8], використання яких дозволяє розробити інтелектуальні алгоритми автоматичного контролю технічного стану ГТД вертольотів. Варто зазначити, що нейронні мережі від класичних методів відрізняються швидкодією, універсальністю, гнучкістю у використанні, а також здатності до узагальнення інформації, високої робасності до зовнішніх збурень і здатності до прогнозування.

Перелік посилань

1. Теория двухконтурных турбореактивных двигателей / Под ред. С. М. Шляхтенко, В. А. Сосунова. Москва, Машиностроение, 1979. 432 с.

2. Янкин В. И. Система программ для расчета характеристик ВРД на ЭЦВМ. Москва, Машиностроение, 1074. 168 с.

3. Дружинин Л. Н., Швец Л. И., Лапшин Л. И. Математическое моделирование ГТД на современных ЭВМ при исследовании параметров и характеристик авиационных двигателей. *Труды ЦИАМ*. 1979. № 832. 45 с.
4. Ахметзянов А. М., Дубравский Н. Г., Тунаков А. П. Диагностика состояния ВРД по термогазодинамическим параметрам. Москва, Машиностроение, 1983. 206 с.
5. Гафуров А. М, Осипов Б. М., Титов А. В., Гафуров Н. М., Программная среда для проведения энергоаудита газотурбинных установок. *Энергетика Татарстана*. 2015. №3(39). С. 20–25.
6. Теория автоматического управления силовыми установками летательных аппаратов: Управление ВРД / Белкин Ю. С. и др.; под ред. д-ра техн. наук, проф. А. А. Шевякова. Москва, Машиностроение, 1976. 344 с.
7. Черкез А. Я. Инженерные расчеты газотурбинных двигателей. Москва, Машиностроение, 1965. 380 с.
8. Владов С. І., Шмельова Т. Ф., Шмельов Ю. М. Контроль і діагностика технічного стану авіаційного двигуна ТВ3-117 у польотних режимах за допомогою нейромережевих технологій : Монографія. Кременчук : ПП Щербатих А. В., 2020. 200 с.

Лепеха Н.М., здобувач ВО,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
м. Чернігів, Україна, lpkhnd2002@gmail.com
Наукові керівники: Мурашковська В.П., ст.викл,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
м. Чернігів, Україна, vmurashkovska@gmail.com
Аксьонова О.О., асистент,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
м. Чернігів, Україна, aksonova.olechka@gmail.com

ТЕРМОДИНАМІЧНА СИСТЕМА ТА ПАРАМЕТРИ ЇЇ СТАНУ

При енергообміні термодинамічної системи із навколишнім середовищем змінюються її параметри стану. Певна послідовність зміни параметрів стану системи називається процесом. Робочим тілом термодинамічної системи називають матеріальне тіло, завдяки якому в термодинамічному процесі здійснюється перетворення теплоти на роботу чи роботи на теплоту. Робочими тілами, як правило, є газоподібні речовини - гази та пари, які здатні значно змінювати свій обсяг при зміні зовнішніх умов.

У теплотехніці широко використовуються енергетичні установки, де перетворення енергії відбувається в газі, що рухається. Згідно з першим законом термодинаміки для будь-якого перерізу енергоізольованого потоку можна записати $i + \frac{c^2}{2} = const$ та $cdc = -vdp$ де c - швидкість руху газу. Ці рівняння виражають значення енергії у перерізі потоку. Часто швидкість руху газу порівнюють зі швидкістю поширення слабких збурень у ньому (швидкістю звуку) Позначають швидкість звуку і обчислюють за формулою $a = \sqrt{kRT}$ Відношення $\frac{C}{a} = Ma$ називають числом Маха. При *M a > 1* потік надзвуковий, а при *M a* < 1 дозвуковий. Зустрічаючись з перешкодою, потік гальмується, його швидкість с = 0. У цьому перерізі потоку параметри газу називають *загальмованими*.

У будь-якому перерізі потоку при відомому тиску в ньому можна обчислити швидкість руху та секундну масову витрату газу. Канали, у яких потік газу прискорюється, називаються *соплами*, а якщо у каналі потік гальмується, його називають *дифузором*. Переріз сопла, де швидкість потоку досягає місцевої швидкості звуку, називають *критичним*.

У критичному перерізі тиск і витрата газу обчислюються через параметри гальмування за такими формулами:

$$p_{кр} = p_0 \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}},$$

$$\dot{m} = F_{кр} \frac{p_0}{\sqrt{R}T_0} \sqrt{k \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}.$$

Розглянемо практичне застосування термодинамічної системи на такому прикладі:

Покришка автомобіля закачується із ресивера компресора повітрям до абсолютного тиску 3,8 бара. Об'єм покришки 22 літри, внутрішній діаметр штуцера для подачі повітря 3 мм. Тиск повітря у ресівері 1,6 МПа, температура 18^0С. Визначити час накачування покришки, прийнявши середню температуру повітря в ній 29^0С.

З довідника беремо дані для повітря значення газової постійної та показника адіабати:

R = 287 Дж/(кг ·К) і *к* = 1,4. Приймаємо параметри повітря в ресивері загальмованими, тобто

$p_0 = 16 \cdot 10^5$ Па; $T_0 = 273 + t\ ^0\text{C} = 273 + 18 = = 291$ К. Аналізуємо характер течії повітря на зрізі штуцера, для чого порівняємо дійсне *β* з критичним *βкр*.

Для повітря *βкр* = 0,528, для даних задачі

$$\beta = \frac{p_{\text{вих.з каналу}}}{p_{\text{вх.в канал}}} = \frac{p_{\text{покр.}}}{p_0} = \frac{3.8}{16} = 0{,}237$$

Оскільки $\beta < \beta_{кр}$, то повітря витікає зі штуцера зі швидкістю звуку. Визначимо її.

$$c_{кр} = a_{кр} = \sqrt{\frac{2k}{k+1} RT_0} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1{,}4}{1{,}4+1} 287 \cdot 291} = 312 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Секундна масова витрата повітря через штуцер в цьому випадку обчислюється за формулою

$$\dot{m} = F_{кр} \frac{p_0}{\sqrt{R}T_0} \sqrt{k \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}},$$

де $Fкр = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 1{,}5^2 \cdot 10^{-6} = 7{,}16 \cdot 10^{-6}$ м^2;

Тоді

$$\dot{m} = \frac{7{,}16 \cdot 10^{-6} \cdot 16 \cdot 10^5}{\sqrt{287 \cdot 291}} \cdot 0{,}685 = 2{,}7 \cdot 10^2 \text{ кг/с}.$$

Необхідна маса повітря в шину:

$$m = \frac{pv}{RT} = \frac{3{,}8 \cdot 10^5 \cdot 22 \cdot 10^{-3}}{287 \cdot 302} = 0{,}096 \text{ кг}.$$

Час закачування покришки складе:

$$\tau = \frac{m}{\dot{m}} = \frac{0{,}096}{2{,}7 \cdot 10^2} = 3{,}6 \text{ с}.$$

Перелік посилань:

1. Константінов С.М. Теплообмін: Підручник. - К. ВПІ ВПК „Політехніка", Інпрес, 2005, - 304 с.

2. И.А. Недужий, А.Н. Алабовский „ Техническая термодинамика и теплопередача", Вища школа, 1978, К, 224с.

3. Машиностроение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dlja-mashinostroitelja.info

Дикань М.А., студент групи 201ПМ
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Науковий керівник: Рассоха І.В,, канд. ф.-м. наук
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», innaolha@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ РСЦ

Методи математичної статистики широко використовують при розв'язуванні багатьох задач науки, організації технологічних процесів, плануванні, управлінні та ціноутворенні [1]. Проілюструємо їх ефективність для планування організації роботи сервісних центрів МВС.

Сервісні центри МВС – лідер з надання державних послуг. В основі їх успішної роботи – люди, ефективність рішень та передові технології. Серед основних функцій та послуг сервісних центрів МВС – видача та обмін посвідчень водія, реєстрація та перереєстрація транспортних засобів, видача та зберігання номерних знаків, а також оформлення дозволу на перевезення небезпечних вантажів.

Для організації ефективної та оптимальної роботи персоналу сервісного центру, планування діяльності екзаменаційної комісії та з метою прогнозування необхідної кількості спеціальної бланкової продукції виникає потреба у дослідженні середнього числа звернень з приводу отримання свідоцтв ДОПНВ про підготовку водія. Тому авторами поставлено і розв'язано задачу оцінки середнього значення кількості виданих свідоцтв ДОПНВ (генеральної сукупності) про підготовку водія за один місяць на основі статистичних даних за 48 місяців (вибіркової сукупності) по Полтавському РСЦ.

Таблиця 1- кількості виданих свідоцтв ДОПНВ

Рік/місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
	62	95	118	75	88	69	63	73	74	87	71	97
2018	61	88	133	67	50	67	54	71	117	69	82	77
2019	25	118	139	94	59	56	65	61	75	85	44	85
2020	123	36	45	77	21	81	116	73	108	51	99	90
2021	46	98	62	81	25	77	75	71	98	83	86	88

Математичне сподівання генеральної сукупності (середньомісячна кількість виданих відоцтв ДОПНВ про підготовку водія) дорівнює 77,44, яке з імовірністю 0,95 міститься в межах довірчого інтервалу (70,21 ; 84,67) [2].

Одержаний результат було використано в практичній роботі Полтавського РСЦ.

Перелік посилань

1. Малярець Л. М. Математика для економістів. Ч. 3 :Теорія ймовірностей та математична статистика : навчальний посібник / Л.М. Малярець, І. Л. Лебедєва, Л. Д. Широкорад. – Харків : Вид. ХНЕУ. – 2011. – 568 с.
2. Малярець Л. М. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики в Excel : навчально-практичний посібник / Л.М. Малярець, І.Л. Лебедєва, Е.Ю. Железнякова. – Харків : Вид. ХНЕУ.– 2007. – 160 с.

СЕКЦІЯ 2
ФІЗИКА ТА НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ

Конон К.М., студентка
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка, katakonon5@gmail.com
Науковий керівник: Прядко Н.О., канд. психол. наук
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка, twin011@ukr.net

ВПЛИВ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА САМОПОЧУТТЯ ТА ЕМОЦІЙНИЙ СТАН ЛЮДИНИ

Досить часто люди кажуть про те, що вони відчувають погіршення самопочуття через зміну погодних умов. Вчені стверджують що, метеозалежні люди більш схильні до перепадів настрою [1].

Метою статті є виявити вплив зміни погодних умов на емоційний стан людини.

Метеочутливість – це звичайна і водночас найнеобхідніша для організму фізіологічна властивість узгоджувати свою життєдіяльність із ритмами біосфери. Вплив клімату на живий організм складається з окремих факторів:

-температура;
-циркуляція;
-вологість повітря;
-атмосферний тиск;
- хмарність;
-інтенсивність сонячної радіації.

Погода має на людину прямий та опосередкований вплив. Прямий вплив проявляється досить різноманітно й обумовлений безпосередньою дією кліматичних факторів на організм людини й насамперед на умови теплообміну його із середовищем: на кровопостачання, дихальну, серцево -судинну систему та потовиділення. На організм людини, як правило, впливає не один якийсь ізольований фактор, а їх сукупність, причому основну дію чинять не звичайні коливання кліматичних умов, а головним чином їх раптові зміни. Для будь-якого живого організму встановилися певні ритми життєдіяльності різноманітної частоти. Для деяких функцій організму людини характерна зміна їх по сезонах року.

Також, на чутливість до погоди найбільше впливає стать, вік, спадковість і загальний стан здоров'я людини. Самопочуття жінок більше схильне до реакцій на зміну погоди, ніж у чоловіків.

Погодні умови впливають на людей, схильних до захворювань. Існує велика кількість хвороб, пов'язаних із погодними умовами. Наприклад, перегрівання або переохолодження. Перегрівання та теплові удари виникають улітку при жаркій безвітряній погоді. Грип, простудні захворювання, катари верхніх дихальних шляхів, як правило, виникають в осінньо – зимовий період року.

Нестача світла сильно впливає на людину, це проявляється в перепадах настрою, відчутті пригніченості та апатії. Звичайно, штучне світло не замінити справжнім - сонячним. Тому, щоб уникнути появи депресії, включайте більше світла в тих приміщеннях, де перебуваєте.

Температура повітря також впливає на стан людини. Особливо на людей, у яких є захворювання судин. Тому на таких людей здійснює негативний вплив як спека, так і холод. Це може проявлятися в змінах кров’яного тиску, головних і серцевих болях.

Метеозалежні люди також сильно реагують на підвищену вологість повітря. Особливо сильно на вологу погоду реагують астматики і хворі серцево - судинними захворюваннями.

Важливим показником, який впливає на самопочуття людей, залежних від погодних умов, впливає і вітер. Тому у вітряні дні у метеозалежних людей погіршується загальний стан здоров'я [2].

Зміни погоди не однаково позначаються на самопочутті різних людей. У здорової людини при зміні погоди відбувається своєчасне підстроювання фізіологічних процесів в організмі до умов, що змінилися, навколишнього середовища. У результаті підсилюється захисна реакція, і здорові люди практично не відчувають негативного впливу погоди.

У хворої людини пристосувальні реакції ослаблені, тому організм втрачає здатність швидко відбудовуватися.

Отже, найкраще лікування – це профілактика. Не жалійте себе. Адже, зазвичай ми поводимося так: щось у мене болить, мабуть, буде зміна погоди, посиджу я краще вдома. А треба навпаки – вийти на вулицю і пройтися, прогулятися. Зменшити вплив погодних умов на самопочуття цілком можна. Для цього необхідно звернути увагу на своє харчування, шкідливі звички, фізичні навантаження і душевний стан. [3]

Перелік посилань:

1. Вплив погоди та клімату на самопочуття людини [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://vl.nmc.dsns.gov.ua/ua/Vpliv-pogodi-na-samopochuttya-lyudini.html
2. Вплив погоди на самопочуття людини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://vl.nmc.dsns.gov.ua/ua/Vpliv-pogodi-na-samopochuttya-lyudini.html
3. Метеозалежність: як покращити самопочуття під час зміни погоди [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://phc.ck.ua/2020/07/14/meteozalezhnist-yak-pokrashhiti-samopochuttya-pid-chas-zmini-pogodi/

Ралко А.О., студентка 48 групи
Науковий керівник: Квашук Ю.В., канд.техн.наук
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, kvashukj@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ МАЛИХ РІЧОК НА ПРИКЛАДІ Р. МЕНА

В контексті водної безпеки України велике значення має охорона, раціональне використання та ренатуралізація малих річок. Річки проявляють не лише ландшафтоформуючу, естетичну, рекреаційну, середовищеформуючу функції, а й підтримують загальний водний баланс країни та впливають на її природно-ресурсний потенціал. Враховуючи сучасні темпи водокористування та тенденції зміни кліматичних умов, спостерігається виснаження та зникнення малих річок. Порушення гідрологічних умов, що в першу чергу формують водність річок, є наслідком трансформації русел, агротехнічних робіт в межах заплав та прибережних захисних смуг, меліоративних заходів, знищення зелених насаджень, забором води для господарських цілей з будівництвом гідротехнічних споруд тощо [1].

Стан малих річок Чернігівщини викликає особливе занепокоєння серед низки екологічних проблем регіону. Малі річки є джерелами живлення великих в межах певного басейну, формуючи водний баланс регіону, їх наявність частково визначає потенціал промислового та сільськогосподарського розвитку в межах певних адміністративно-територіальних одиниць. Особливу увагу науковців та фахівців природоохоронної сфери привертає екологічний стан басейну р. Мена. За даними Деснянського басейнового управління дана проблема не нова, проте набуває актуальності завдяки включенню річки до державної системи моніторингу довкілля.

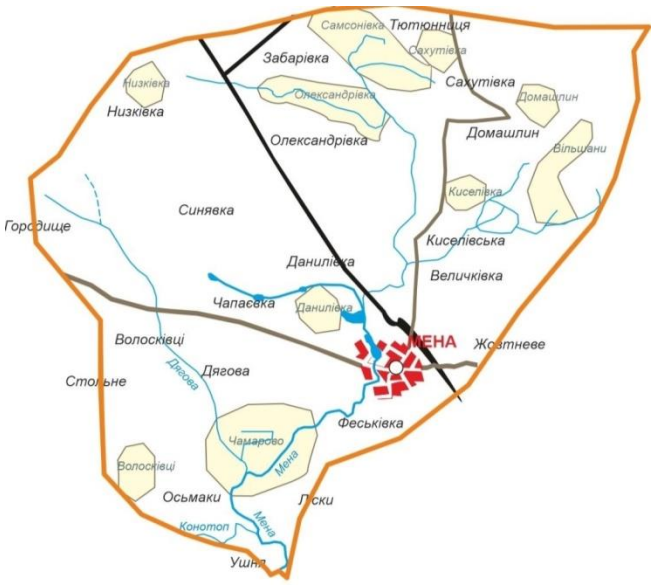


Рис. 1. – Басейн р. Мена.

Виділено наступні проблеми басейну річки, а саме: виснаження завдяки зміні клімату, зарегульованість річкового стоку за рахунок будівництва руслових ставків, що потребує врегулювання рівня води, розорювання заплав та прибережних смуг, експлуатація меліоративних систем. Заходи щодо охорони малих річок декларуються Водним кодексом України, Водною Рамковою Директивою, планом управління річковим басейном, Правилами експлуатації гідротехнічних споруд.

Перелік посилань

1. Малі річки та їх охорона [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://epl.org.ua/human-posts/mali-richky-ta-yih-ohorona/.

Худякова М.В., здобувачка вищої освіти
Одеський державний екологічний університет, sontaritsmyhome@gmail.com
Науковий керівник: Лобода Н.С., д. геогр. наук, професор
Одеський державний екологічний університет, natalie.loboda@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЮ ГІДРОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ УДИ СПОЛУКАМИ АЗОТУ

Басейн р. Уди має транскордонне значення і протікає територією великого індустріального центру України (м. Харків), який характеризується високим антропогенним навантаженням. Водночас, Річка Уди – є найбільш забрудненою водною артерією не тільки Харківської області, а і всієї України. [1]. Тому рівень гідрологічного забруднення даної річки є стратегічно важливим для нормального життя мешканців Слобожанщини.

Для виявлення основних забруднювальних речовин було розраховане співвідношення між концентраціями хімічних показників складу вод та їх ГДК (перевищення ГДК), де ГДК – гранично допустима концентрація. У роботі використано ГДК рибогосподарського використання як найбільш чутливі до забруднення [2-3]. Розрахунки виконувалися як для добових значень концентрацій, так і для середніх річих значень. Визначення гідрохімічних показників на р. Уди виконується у двох пунктах спостережень: 10 км віще міста Харків та 9 км нижче міста Харків, на основі моніторингових даних Міндовкілля України та Харківського регіонального управління водних ресурсів (ХРУВР) за 1990-2015 роки. Задачею дослідження є порівняльний аналіз гідрохімічного складу вод у верхньому та нижньому створах. З цією метою були побудовані суміщені графіки хронологічного ходу концентрацій

хімічних речовин та їх компонентів, які мали значне перевищення ГДК і були віднесені до основних забруднюваних речовин.

Середньорічна концентрація азоту амонійного у пункті спостережень вище міста на протязі досліджуваного періоду знаходиться вище значень концентрації ГДКрб (рис. 1), наприклад у 1996 році 1,67 мг/дм^3 (більше ніж у 3 рази). У пункті нижче міста концентрація азоту амонійного перевищує ГДКрб від 3 (1,67 мг/дм^3 у 1998 році) до 16 (7,78 мг/дм^3 у 1995 році) разів.

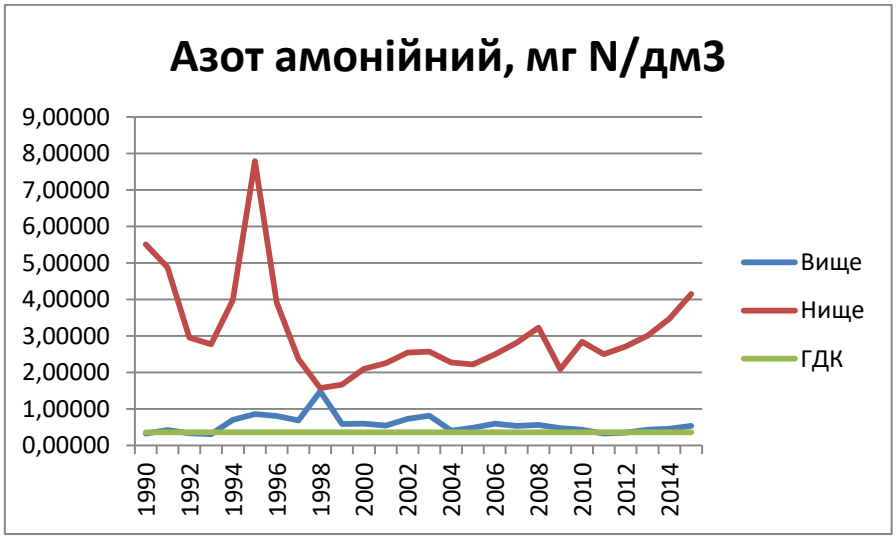


Рис. 1. Графік зміни середньорічних концентрацій азоту амонійного

Концентрація азоту нітритного в обох пунктах спостережень не перевищує значення ГДКрб (рис. 2). Нижче міста – від 0,02 мг/дм^3 до 0,179 мг/дм3. Вище міста – від 0,184 мг/дм^3 у 1995 році до 0,353 мг/дм^3 у 2007 році.

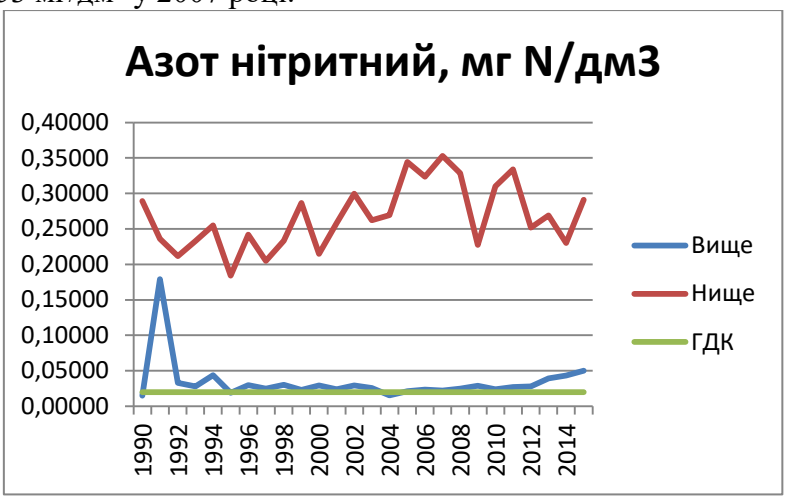


Рис. 2. Графік зміни середньорічних концентрацій азоту нітратного

Концентрація азоту нітратного в обох пунктах спостережень не перевищує ГДКрб (рис. 3). Вище міста – від 0,018 мг/дм^3 0,961 мг/дм^3, нижче міста – від 0,111 мг/дм^3 до 4,8 мг/дм^3.

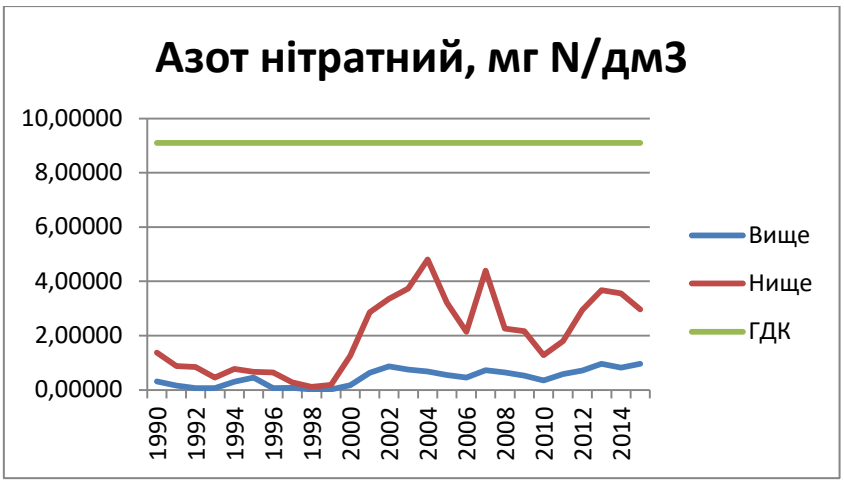


Рис. 3. Графік зміни середньорічних концентрацій азоту нітратного

Проаналізовані дані свідчать про негативний вплив стоків дощових каналізацій, неочищених поверхневих стоків з території міста Харкова. Це пояснюється тим, що основним джерелом надходження органічних сполук є домогосподарства, а на розглядуваній ділянці відбувається скид забруднених комунальних вод підприємства «Міські очисні споруди № 2» (КБО «Безлюдівський»).

Перелік посилань

1. Zhuk V., Artemiev S. Rybalova O. Ecological state of the Udy river Norwegian Journal of development of the International Science № 23/2018
2. Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing 3. Council directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC // Official Journal of the European Communities of 24.12.2008. L. 348
4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. – К.: Символ – Т, 1998. – 28 с.].

Жванко А.В. студент 201-3МЛС-п групи
Чернігівський національний технологічний університет «Чернігівська Політехніка»
Науковий керівник: доцент, к.с/г.н. Дем'яненко Лідія Василівна
Чернігівський національний технологічний університет «Чернігівська Політехніка»

АНАЛІЗ ТИПІВ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ДІЛЯНОК З ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ I-TREE CANOPY

Основним розробником [3] програмної платформи i-Tree є Лісова служба США (USFS) - структурний підрозділ Міністерства сільського господарства США. Відділення Лісової служби, яке займається науковими дослідженнями - The USDA Forest Service Research and Development. FS R&D проводить екологічні та соціальні наукові дослідження, щоб підвищити як розуміння екосистем, так і можливість людей впливати на ці системи та як управляти ними так, щоб отримати стійкі результати, підвищити ефективність таких систем [2].

i-Tree Canopy, (онлайн-застосунок) дозволяє користувачам легко інтерпретувати аерофотознімки Google для отримання статистично надійних оцінок дерев та інших типів покривів разом із розрахунками статистичної похибки. Цей інструмент забезпечує швидкий і

недорогий спосіб первинної оцінки озеленення. Canopy можна використовувати в будь-якій точці світу, де існують зображення Google без хмари з високою роздільною здатністю (більшість території України). Використання історичних зображень також може бути використано для допомоги в аналізі змін. [4]

Категоровані точки в таблиці *.CSV експортуються в окремий файл, подальша конвертація якого у формат *.XLSX дозволяє сформувати таблицю, де для кожної точки вказано порядковий номер, тип покриття та координати. Ця інформація доступна до верифікації, її можна використовувати для аналізу змін типів покриву – пожежі, заліснення, вирубка тощо.

Наступною частиною отриманих результатів є зведена таблиця з типами покрову нашої ділянки. Наведено абсолютні та відносні значення щодо їх розміру, а також величину похибки вимірювання по кожному типу покрову. В результаті вимірювань встановлено, що площа обраної ділянки становить 178,52 Га.

Таблиця 1 - Зведені данні по типам покриття, відносні та абсолютні показники

Тип рослинного покриву	**Кількість контр. точок, шт.**	**% покриття ± стат. похибка**	**Площа (га) ± стат. похибка**
Трав'янистий покрив	439	43.08 ± 1.55	76.91 ± 2.77
Непроникний покрив (будівлі)	1	0.10 ± 0.10	0.18 ± 0.18
Непроникний покрив (інше)	4	0.39 ± 0.20	0.70 ± 0.35
Непроникний покрив (дороги)	7	0.69 ± 0.26	1.23 ± 0.46
Грунт/гола земля	74	7.26 ± 0.81	12.96 ± 1.45
Дерева/кущі	447	43.87 ± 1.55	78.31 ± 2.78
Вода	47	4.61 ± 0.66	8.23 ± 1.17
Разом	**1019**	**100.00**	**178.52**

Помилки обчислення та отримані результати базуються на стандартних помилках вибірки класифікованих точок.

Як бачимо, яскраво переважаючого типу рослинного покриву немає – 43,08% складає трав'янистий покрив, 43,87% - це дерева та кущі. Відносно невелика територія припадає на голу землю та ґрунт, переважно це прибережні піски та численні ґрунтові дороги. Водою вкрито 4,61% досліджуваної ділянки, це озера, утворені на місцях стариць р. Десни та берегова зона. Непроникними для рослинності та опадів є кілька типів покриттів – асфальтовані дороги (0,69%), будівлі (0,1%) та «інше» - бетонний покрив дорожнього насипу, залишки конструкцій тощо (0,69%).

Наступним пунктом аналізу первинних даних в додатку є вигоди від поглинання та зберігання вуглецю. [3] Щорічно рослини досліджуваної території поглинають і зв'язують 239,63 тони вуглецю, що еквівалентно 878,65 тонам CO_2. Вартість зв'язаного вуглецю – 1 173 646 грн. Загалом же рослини ділянки зберігають 6018,08 тон вуглецю, що еквівалентно 22 066,29 тон CO_2. Вартість сумарно зв'язаного і депонованого в рослинах вуглецю – 29 474 657 грн.

Також, програмою автоматично генерується звіт про користь дерев щодо зменшення забруднення повітря**.** Загалом програма наводить дані з кількості вилучених з атмосфери забруднювачів: Монооксид вуглецю – 99,16 кг, вартість 3797 грн., діоксид азоту – 547,83 кг, вартість 6874 грн., озон – 4231,78 кг, вартість 315 699 грн., двоокис сірки – 269,3 кг, вартість 1035 грн., тверді частки менше 2,5 мікрон – 216,19 кг, вартість 660 919 грн., тверді частки від 2,5 до 10 мікрон – 1201 кг, вартість 216 204 грн. при цьому загальна маса видалених забруднювачів – 6565,33 кг на суму 1 204 529 грн. Вартість вказана в гривнях і округлена. Помилки обчислення та вартості наданих інфраструктурних послуг базуються на стандартних помилках при розрахунку типів покриття класифікованих контрольних точок. Обсяг щорічного відкладання вуглецю обчислено з розрахунку 3,060 т вуглецю або 11,220 т

CO_2 на га/рік і округлено. Кількість відкладеного вуглецю обчислено з розрахунку 76,848 т вуглецю, або 281,776 т CO_2 / га та округлено.

Останнім пунктом звіту програми є оцінка гідрологічних послуг, що переважно базуються на фактичному та потенційному запобіганню стокам – через перехоплення, випаровування та евапотранспірацію рослинами опадів. Тим самим це зменшує навантаження на систему міської дощової каналізації, згладжує пікові навантаження на неї під час надмірних злив чи стрімкого танення снігів.

Рослини досліджуваної ділянки потенційно здатні транспірувати понад 876 тону води протягом року. У звіті щодо гідрологічних послуг автоматично не генерується вартість наданих послуг, окрім запобігання стокам. Це спричинене недостатньо повною інформацією щодо кліматичних умов в досліджуваному нами районі – адже автоматично програма підтягує данні лише щодо регіонів США, решта країн мусять шукати собі кліматичний відповідник серед штатів США. Втім, локалізація цієї програмної платформи в Україні є перспективним напрямком роботи.

Перелік посилань

1. A Ground-Based Method of Assessing Urban Forest Structure and Ecosystem Services. David J. Nowak, Daniel E. Crane, Jack C. Stevens, Robert E. Hoehn, Jeffrey T. Walton, and Jerry Bond Arboriculture & Urban Forestry 2008. 34(6):347–358. URL: https://www.itreetools.org/documents/13/08%20UFORE.pdf (дата звернення: 05.10.2021)
2. i-Tree Canopy, official site. URL: https://canopy.itreetools.org/
3. Jo, H.-K.; McPherson, E.G. 1995. Carbon storage and flux in urban residential greenspace. Journal of Environmental Management. 45: 109-133.
4. Nowak, David J. 2020. Understanding i-Tree: summary of programs and methods. General Technical Report NRS-200. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station. 100 p. [plus 14 appendixes]. URL: https://doi.org/10.2737/ NRS-GTR-200 (дата звернення: 15.11.2021)

Гужва Людмила Сергіївна, 9 клас.
Науковий керівник Гапон Наталія Володимирівна, вчитель географії.
Прилуцький заклад загальної середньої освіти I – III ступенів № 10 Прилуцької міської ради

ПРИРОДООХОРОННА СПРАВА НА ЧЕРНІГІВЩИНІ: ІСТОРІЯ, СЬОГОДЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Важливе значення у розв'язанні проблем раціонального використання природних ресурсів та збереження природи має заповідна справа, тому її глибоке вивчення є актуальним. Мета даної роботи – дослідження історії, сучасного стану та перспектив розвитку мережі природоохоронних територій Чернігівської області, привернення уваги до їх збереження і розвитку. Завдання роботи: ознайомлення з джерельною базою відповідної тематики, картографічними джерелами, здійснення екскурсій до природоохоронних об'єктів, дослідження їх сучасного стану та з'ясування проблем.

За кількістю заповідних об'єктів Чернігівщина є лідером в Україні. На території області функціонує 662 об'єкти та території природно-заповідного фонду загальною площею 260,7 тис. га, що становить 7,8% площі області. Це 23 території та об'єкти загальнодержавного та 639 об'єктів місцевого значення. В межах Чернігівської області немає жодного заповідника, проте є чимало природоохоронних об'єктів нижчого рангу. Це національні природні парки, заказники, заповідні урочища. Об'єктами найвищого рівня охорони в області є Мезинський та Ічнянський національні природні парки, регіональні ландшафтні парки «Міжрічинський», «Ялівщина» та «Ніжинський».

В даній роботі значна увага приділена вивченню природоохоронних територій південної частини Чернігівщини, зокрема Ічнянського національного природного парку.

В ході роботи з'ясовано, що природоохоронні території мають надзвичайно важливе значення для збереження, відтворення та раціонального використання типових і унікальних природно-ландшафтних та історико-культурних комплексів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню, рекреаційну та естетичну цінність в даному регіоні, є гордістю і туристичною принадою Чернігівської області.

Тарасенко А. І., студентка 1 курсу,
Національний університет «Чернігівська політехніка», aliona.tarasik11@gmail.com
Науковий керівник: Алєшугіна Н.О., к.е.н., доц..
Національний університет «Чернігівська політехніка», aleshugina@ukr.net

РОЗВИТОК ТРАНСАТЛАНТИЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ В XIX СТ. ТА ЙОГО РОЛЬ В СТАНОВЛЕННІ ТУРИЗМУ

Водний транспорт відомий людям з найдавніших часів. Незважаючи на розвиток наземних видів транспорту та появу нових його видів, водному вдавалось зберігати ведучу роль у пасажироперевезеннях до кінця XIX ст. Тим більше, що прогрес торкнувся і його. Цей період співпав із етапом зародження туризму як сфери економічної діяльності та зумовив на останній значний вплив.

У 1807 р. винахідником Р.Фултоном був сконструйований і побудований перший пароплав. Ця подія стала значним поштовхом щодо збільшення обсягу пасажироперевезень водним транспортом. Незважаючи на це, до 1817 року перевезення вантажів та пасажирів через Атлантику не завжди були регулярними [2]. Кораблі виходили в рейс у зовсім непередбачуваний час.

В цей час значно збільшились потоки переселенців, які шукали кращої долі у Новому Світі. Економічні кризи та соціальні потрясіння, прагнення покращити свій соціальний статус, підвищити рівень життя штовхали людей переїжджати на нові місця проживання. Пасажири трансатлантичних суден подорожували не лише з метою переселення у Новий світ. Серед них були і бізнесмени, і подорожуючі, які їхали до родичів, на лікування, за новими враженнями тощо. Колонізація американського континенту, швидкий економічний та культурний розвиток США, зростання населення цієї країни та добробуту її громадян зробили можливим виокремлення пасажирських перевезень через Атлантику як самостійної сфери бізнесу.

Внаслідок масового попиту на подорожі через Атлантику морські пасажирські перевезення розвивалися бурхливими темпами. Їх організатори покращували комфорт, піклувалися про розваги для пасажирів під час подорожей.

У середині XIX століття виникли перші пароплавні компанії, які здійснювали доставку переселенців зі Старого Світу до берегів Північної і Південної Америки [4]. Окремі нові судноплавні компанії дуже швидко зосередили у руках монополію на трансатлантичні перевезення. Судна, обладнані паровими машинами, вже не залежали від погоди та вітрів і виявились здатними приходити до пунктів призначення у заздалегідь обумовлений час; стало можливим дотримуватись певного розкладу руху. Це був великий крок вперед у порівнянні з парусниками. Велика конкуренція на ринку морських перевезень змусила власників суден покращувати рівень сервісу, бо заможні пасажири хотіли отримувати в морі те ж саме, що й на суші. Тоді почали з'являтися перші салони для куріння, бібліотеки, справжні їдальні, а пасажирів почали обслуговувати стюарди. Гострою проблемою на суднах залишалась гігієна. Каюти були тісні –в них могли поміститися ліжко, стілець та гардероб.

До середини 1860-х років сервіс на борту пароплавів вже не вважався дивиною. Кожна компанія, яка себе поважала, повинна була подбати про дозвілля і комфорт своїх пасажирів.

Все частіше для їхніх розваг на борт запрошували музикантів, тренерів з тенісу та танців, були організовані перші медичні пункти. Найкращим пароплавом цього періоду був «Балтик», на якому в кожній каюті було два умивальника, диван, двоповерхове ліжко з атласною білизною [3].

З 70-х років XIX століття пасажирські судна на атлантичних лініях почали перетворюватися на розкішні плавучі готелі. Ця тенденція, найяскравіше виявилася на великих англійських пароплавах і стала результатом зростаючої конкуренції з німецькими та французькими компаніями. У 1870 році на судах «Абіссінія» та «Алджирія» вперше з'явилися окремі ванні кімнати, а оснащення пароплава «Галія», спущеного на воду в 1879 році, стало провісником марнотратної розкоші майбутнього [3].

У 1880 році на пароплаві "Сіті оф Берлін" компанії "Інмен лайн" вперше спалахнули електричні лампочки. На судах були шикарні каюти-люкс, танцювальні зали в дзеркалах, концертні зали з дорогими роялями, спортивні зали, гральні зали, салони краси, бібліотеки. Першими з дорогих судів нового покоління стали судна компанії "Кунард": "Кампанія" та "Луканія", що отримали в 1893 "Блакитну стрічку Атлантики" [3]. Такі розкоші надовго стали стандартом для круїзних суден, пасажири яких цінували комфорт та розваги.

У 1844 році пароплавною компанією "P&O" був організований перший круїз за маршрутом Англія – Іспанія – Португалія – Малайзія – Китай

У 1864 рік став точкою відліку трансатлантичного організованого туризму. Саме тоді сином Т.Кука – людини, яка стояла у витоків організованого туризму, - було розроблено перші заокеанські тури європейцям – до Америки, американцям – до Європи. Невдовзі цією ж фірмою була запропонована і перша кругосвітка (1871 р.) [1]. Але пароплавні компанії швидко зрозуміли прибутковість такої справи, тому конкуренція на ринку круїзного туризму почала швидко зростати. Сама концепція круїзного туризму виявилася вдалою: в таких подорожах вдало поєднались розкіш перебування, розваги на борту, екскурсії прибережними містами та відвідування островів – по суті, декілька видів туризму (відпочинковий, пізнавальний, релігійний, пригодницький, природний, в залежності від програми), а також гральний бізнес, який в деяких країнах знаходився поза законом.

Після появи трансконтинентального повітряного сполучення, яке дозволило набагато скоротити час перебування в дорозі, популярність водного транспорту почала спадати і зійшла нанівець у повоєнні часи. Великі пароплавні компанії стали круїзними операторами. З II половини XIX ст. лічать свій час відомі раніше як пасажирські, а нині як круїзні компанії "Cunard Line", "Holland America Line". Багато інших було засновано у 60-ті роки XX століття. Круїзи залишались популярними ще до недавнього часу. І конкуренція на ринку пропозиції була значною. З'являлись все більші і більші лайнери – цілі плавучі міста з басейнами і кортами, ресторанами та магазинами і іншими зручностями.

Нинішня пандемія поставила нові виклики перед цією галуззю діяльності, оскільки виявилась небезпека перебування великої кількості людей в обмеженому просторі. Наскільки успішно вирішить їх бізнес, покаже час. Поки ж ми можемо резюмувати: свого часу прогресивний транспортний засіб викликав до життя новий вид туризму, який виявився рятівним колом для морського пасажирського транспорту у часи його занепаду.

Перелік посилань

1. Артемова А.М., Козлова В.А. Основы гостеприимства и туризма [Текст] / А. М. Артемова, В. А. Козлова. – Орел: ОрелГТУ, 2005. – 104 с.

2.Історія туризму [Електронне джерело]. – Режим доступу: http://btek.if.ua/?m0prm=7&m2prm=62&m1prm=39

3.Пассажирские морские перевозки в XIX веке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://titanicanatomy.wordpress.com/2016/02/13/

4.Устименко Л.М., Афанасьєв І.Ю. Історія туризму [Текст] /Л.М.Устименко, І.Ю. Афанасьєв. – К.: Альтерпрес, 2005. – 320 с.

Рак Є.С., студентка 1 курсу
Національний університет «Чернігівська політехніка», evgeniarak03@gmail.com
Науковий керівник: Алєшугіна Н.О., к.е.н., доц..
Національний університет «Чернігівська політехніка», aleshugina@ukr.net

НОВІ ТУРИСТИЧНІ АТРАКЦІЇ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В сучасних умовах відкритості кордонів та доступності різноманітних послуг регіони України, бажаючи виграти боротьбу за свого туриста, пропонують на ринку туристичних послуг усе нові і нові атракції. Вони відрізняються від звичних пам'яток архітектури або музеїв, є оригінальними, викликають природний інтерес, а згодом і захоплення. Цікавим у цьому сенсі є досвід столиці та Київської області. Зосереджуючи у собі велику кількість населення, яке має непогані статки і значні потреби у відпочинку від мегаполісу, регіон концентрує в собі і значні можливості щодо їх задоволення. Новими атракціями Київщини, де туристи можуть відпочити та побачити щось незвичайне, є наступні.

У селі Мотижин Київської області є новий ботанічний сад Добропарк – проект сім'ї Добруцьких. Він дуже великий і вражає своєю колекцією рослин. Робота над цим проектом велася півтора роки. У Добропарку є 16 невеликих озер, половина з яких облаштована для купання. Є багато інших розваг. Перших відвідувачів парк зустрів у 2020 році [1]. У центрі Києва розташувався музей медуз. У цьому музеї відвідувачі зможуть спостерігати за плавним рухом сотень різноманітних медуз у підсвічених акваріумах та дізнатися про цих дивних істот. Музей відкрився у 2018 році і є популярним місцем для відвідування [2]. Ферма «Чубинський страус» – господарство неподалік Києва, в якому вирощують справжніх велетнів, триметрових страусів. Атракція розрахована на любителів екзотики. На згадку про цікаву подорож на території ферми можна придбати незвичайні сувеніри, виготовлені з пір'я та яєць страусів [4]. Інтерактивний та сучасний музей науки відкрився у Києві у жовтні 2020 року. В експозиції музею представлено понад 120 інтерактивних експонатів, з кожним із них можна взаємодіяти. Музей – популярне місце для шкільних екскурсій і з інших регіонів [4]. У 2019 році у Києві з'явився сучасний та інтерактивний музей становлення української нації. У музеї представлено п'ять епох: стародавня історія, історія Русі, козацька епоха, відродження нації та боротьба за незалежність, сучасна Україна. Кожну інсталяцію супроводжує інтерактивний аудіо- та відеоконтент у поєднанні зі спецефектами, що занурює відвідувачів у атмосферу відповідної епохи [4].

Нові туристичні атракції швидко завойовують популярність вереd відвідувачів, створюючи значну конкуренцію традиційним. Разом з тим, перед ними теж постає нелегка задача: втримати популярність та витримати конкуренцію на ринку туристичних принад.

Перелік посилань

1. 10 місць навколо Києва, які варто відвідати після карантину [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.amazingukraine.pro/travel/10-miscz-navkolo-kyyeva-yaki-varto-vidvidaty-pislya-karantynu/
2. 10 ненудних музеїв Києва [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://gloss.ua/events/135409-10-neskuchnykh-muzeev-kieva
3. Страусина ферма «Чубинський страус» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ua.igotoworld.com/ru/poi_object/67506_strausinaya-ferma-chubinskiy-straus.html
4.Нові музеї України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://travel.tochka.net/16778-novye-muzei-ukrainy-5-neobychnykh-mest-kotorye-stoit-posetit-kazhdomu/

Ющенко О.М., студентка 1 курсу
Національний університет «Чернігівська політехніка», alektolwhy@gmail.com
Науковий керівник: Алєшугіна Н.О., к.е.н., доц..
Національний університет «Чернігівська політехніка», aleshugina@ukr.net

ТУРИСТИЧНІ МАРШРУТИ КАРПАТ

Пішохідний туризм-один з найпоширеніших видів спортивного туризму, основною метою якого є подолання групою туристів маршруту по місцевості з місця відправлення до місця прибуття за вказаний проміжок часу. Метою таких подорожей можуть бути такі фактори: навчальний, пізнавальний, рекреаційний, спортивний, екстремальний [2].

Такий спосіб відпочинку підходить для людей, які люблять відвідувати незвідані та важкодоступні куточки земної кулі. Пішохідний туризм сприяє фізичному і інтелектуальному розвитку людини, підтримці хорошої фізичної форми за рахунок певного періоду перебування в природних умовах навколишнього середовища.

Щодо пішохідного туризму в Україні, то цей вид спорту є досить популярним, туристичні маршрути є в усіх регіонах нашої країни.

Територія України, за винятком двох гірських масивів (Українські Карпати та Кримські гори), має рівнинний рельєф і на ній майже відсутні природні перешкоди, що обумовлюють категорію складності спортивних пішохідних маршрутів. Через це у більшості регіонів України можливо здійснювати спортивні походи лише до I [1] категорії складності включно, а походи II [1] та III [1] категорії можуть здійснюватися тільки в Українських Карпатах та Кримських горах.

Карпати -це головний район проведення туристських спортивних походів - відноситься до лісових районів середньогір'я. Різноманітність природних перешкод цього району дає можливість туристам оволодіти майже усім арсеналом прийомів техніки пішохідного туризму, орієнтування на місцевості дозволяє повноцінно проводити навчальні заходи. Термін проведення пішохідних походів по цьому району теж широкий - з ранньої весни до пізньої осені, а при сприятливих погодних умовах і взимку.

Цей регіон поєднує у собі красоти гірської та лісової місцевості. Бурхливі річки, красиві озера, пологі гірські схили, сонячні полонини, багата історія краю можуть задовільнити смаки будь-якого туриста. Тут зустрічаються ділянки з великим перепадом висот, скельним рельефом, складним орієнтуванням, водними перепонами. . Незважаючи на це, в нашій країні є достатньо велика кількість туристичних маршрутів, які є популярними серед українських та іноземних туристів.

Найпопулярніші маршрути:

- Маршрут на Піп Іван через озеро Марічейка (Село Шибене — полонина Веснарка — озеро Марічейка — вершина Піп Іван — полонина Шешурська — озеро Марічейка — село Шибене;

Загальна протяжність маршруту — 21 км; висота виходу — 900 м. Найвища точка шляху — 2028 м. Загальна тривалість маршруту — 8-9 год, складність — II) [1].

- Маршрут на Говерлу та Кукул із Козьмещика(Притулок Козьмещик — гора Говерла — гора Велика Кознєска — гора Кукул — село Лазещина;

Загальна протяжність маршруту — 29 км. Висота виходу — 880 м. Найвища точка — 2061 м. Часова тривалість — 2 дні. Складність — II) [1].

- Туристичний маршрут на Хом'як і Синяк(с. Татарів — г. Хом'як — г. Синяк — г. Малий Горган — с. Татарів;

Загальна протяжність — 26 км. Висота виходу — 770 м. Найвища точка — 1665 м. Тривалість маршруту — 2 дні. Складність — II).

- Маршрут на Писаний Камінь(с. Буковець — г. Писаний Камінь — с. Верхній Ясенів;

Загальна протяжність — 15 км. Висота виходу — 810 м. Найвища точка — 1224 м. Тривалість маршруту — 6-8 год. Складність — I)[1].

- Маршрут на вершину Парашка через водоспад Гуркало(с. Корчин — водоспад Гуркало — вершина Парашка — м. Сколе;

Загальна протяжність маршруту — 21 км, висота виходу — 400 м, а найвища точка сходження — 1268 м. Тривалість маршруту — 9-10 год. Складність — II) [1].

Популярними є маршрути, які починаються у курортних містечках та селищах Карпат: Славському, Яремчі, Ворохті та ін. [3]. Вони є кільцевими і не дуже протяжними (до 100 кілометрів). Таким чином, є можливість поєднати оздоровчий відпочинок з активним.

Найпопулярніші туристичні маршрути для пішого туризму знаходяться на території Українських Карпат, адже природні перешкоди та складність приваблюють людей, які люблять екстрим та нові відчуття. На цій території найбільш дикі місцевості з незвіданою природою, подорож якими приведе людей у захват, саме через це більшість туристів надають перевагу маршрутам в горах. Популярності пішохідного туризму в Карпатах сприяє і те, що в регіоні вдало поєднуються різноманітні ресурси: ландшафтні, лікувальні, подієві, етнографічні тощо. Регіон пропонує оригінальні сувеніри, відпочинок у чанах та лазнях, дегустації вин, сирів та місцевих страв, оригінальну народну архітектуру. До того ж, зусиллями місцевих підприємців тут чудово розвинена туристична інфраструктура, яка пропонує багато різноманітних занять. Пішохідний туризм – чудовий вид активного відпочинку, який ідеально підходить для літнього сезону і гарантує незабутні враження.

Перелік посилань

1. Туристичні маршрути Карпатами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://karpaty.love/hiking/
2. Тур-словник: пішохідний туризм, туристський маршрут, туристський шлях [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zaporizhzhia.city/news/tur-slovnik-pisohidnij-turizm-turistskij-marsrut
3. Пішохідні подорожі. Походи Карпатами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://karpaty-ua.org.ua/pishohidni-podorozhi-pohody-karpatami.html

Малецький Р.М., учень 11 класу
Ніжинський обласний педагогічний ліцей Чернігівської обласної ради, mail@nopl.org.ua
Педагогічний керівник: Дерід Ю.Ю., учитель фізики та астрономії
Ніжинський обласний педагогічний ліцей Чернігівської обласної ради, mail@nopl.org.ua

ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА НА МАРСІ

Потенційний шкідливий вплив на здоров’я астронавтів, викликаний космічним випромінюванням, є одним із найважливіших довгострокових ризиків для космічних місій людини, особливо майбутніх планетарних місій на Марс.

Зробимо оцінку радіаційного фону на Марсі. Густина планетарної атмосфери визначається експоненціальною функцією [1]:

$$\rho(z) = \rho(0)\, e^{(-Z/H)} \qquad (1)$$

де $H = \frac{g}{R_C T_0} = 11{,}1\ км$ - для Марса, $\rho(0) = 0{,}000015$ г/см^3

Середню глибину атмосфери Марса можна знайти, проінтегрувавши формулу 1:

$$\int_0^{+\infty} \rho(0) e^{\frac{-Z}{H}} dz = \rho(0) H \int_0^{+\infty} e^{\frac{-Z}{H}} dz = \rho(0) H = 0{,}000015 \cdot 11{,}1 \cdot 10^5 = 16{,}7\ г/см^2$$

Отже, середня глибина стовпа атмосфери становить $16{,}7\ г/см^2$, це значення залежить від місцевості, пори року, сонячної активності та ін.

За моїми підрахунками середнє значення дози радіації на Марсі становить 0,22 мЗв/добу. Передбачається, що експедиція до Червоної планети продовжиться 860 діб, із яких 180 піде на переліт в кожну сторону, і ще 500 діб земляни проведуть на поверхні планети.

Вимірювання дози радіації під час польоту до Марса, проведені вченими НАСА у 2012–2013 роках, приладом RAD показують 1,84 мЗв/добу. Отже астронавт протягом 860 діб отримає (без врахування екранізаційних можливостей космічного корабля під час фази польоту):

$$180 \cdot 1{,}84 \frac{\text{мЗв}}{\text{добу}} + 500 \cdot 0{,}22 \frac{\text{мЗв}}{\text{добу}} + 180 \cdot 1{,}84 \frac{\text{мЗв}}{\text{добу}} = 772{,}4 \text{ мЗв}$$

За нинішніми нормами, космонавт за всю кар'єру повинен отримати не більше 1000 мЗв.

Під час пілотованого польоту дозу опромінення можна буде знизити за допомогою екрануючих властивостей космічного корабля і житлових модулів.

Житлові та робочі приміщення можна буде екранувати за допомогою марсіанського ґрунту, сильно знижуючи ступінь опромінення людей під час їх перебування всередині комплексу. Печери також можуть запропонувати значний захист від потоків радіації [2, 3].

Перелік посилань

1.Школьний Є.П. Фізика атмосфери: Підручник /Школьний Є.П. − Одеса, 2005. – 507 с.

2.Guo, J., Zeitlin, C., Wimmer-Schweingruber, RF et al. Радіаційне середовище для майбутнього дослідження людини на поверхні Марса: поточне розуміння на основі вимірювань дози MSL/RAD. Astron Astrophys Rev 29, 8 (2021).

3.Віудес-Морейрас, Д. Середовище ультрафіолетового випромінювання та екранування в кратерах ям і мансардних вікнах печер на Марсі. Ікар. Том 370 , грудень 2021.

СЕКЦІЯ 3
ХІМІЯ, БІОЛОГІЯ, ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПСИХОЛОГІЯ

Петрова Є. М., здобувачка вищої освіти 6 курсу, група МАГ-201п
Науковий керівник : Селінний М.М. к.е.н. завідувач кафедри,
Національний університет «Чернігівська політехніка» (м. Чернігів, Україна),
e-mail: ptrv408@ukr.net

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ ПШЕНЦІ ОЗИМОЇ ТЕХНОЛОГІЄЮ «IN FORROW» ДЛЯ ОТРИМАННЯ ЯКІСНОГО ВРОЖАЮ

Найважливіший етап у життєвому циклі кожної рослини це проростання і сходи. Саме на цьому етапі починає закладатись майбутній врожай. Але через вплив несприятливих чинників, рослина втрачає свій генетичний потенціал.

Саме тому сучасні прогресивні технології вирощування сільськогосподарських культур великої уваги приділяють стартовому росту рослин. Відображенням цього є розвиток і вдосконалення технології ін-фуроу (англ. «in-furrow») – внесення будь-яких препаратів (добрива, ЗЗР, мікробні препарати, регулятори росту тощо) у посівну борозну на насіння або у безпосередній близькості від нього під час посіву[1].

Для озимої пшениці особливе значення серед мікроелементів вже з моменту проростання мають марганець (Mn), цинк (Zn) і мідь (Cu). Це обумовлено чутливістю самої культури, значенням мікроелементів у осінньо-зимовий період, характеристиками ґрунтів України і особливостями технології вирощування. Внесення мікроелементів за технологією ін-фуроу дає змогу певною мірою нівелювати можливий дефіцит мікроелементів і попередити його на початку вегетації.

Розташування невеликої кількості марганцю, цинку та міді у легкодоступній для рослин хелатній формі в безпосередній близькості від насіння, що проростає, сприяє впевненому старту рослин і збільшенню шансів на реалізацію генетичного потенціалу культури незалежно від погодних і ґрунтових умов під час проростання. Виправити ситуацію після сівби досить складно, оскільки насамперед необхідно, щоб сформувалась достатня листкова поверхня для проведення позакореневого підживлення. А несприятливі погодні умови можуть зменшити шанси на вчасне внесення[2].

Численними польовими дослідами доведено високу ефективність нанесення мікроелементних добрив під час обробки насіння пшениці. Проте норми внесення добрива суттєво обмежені як поверхнею самого насіння, так і концентрацією солей. Внесення мікроелементів ін-фуроу з рідкими стартовими добривами має істотну перевагу, оскільки дає змогу істотно збільшити дозу елемента, внесеного у безпосередній близькості від насіння. Поєднання рідких стартових добрив (РСД) і мікроелементів для внесення за технологією ін-фуроу має перевагу у синергізмі обох компонентів: РСД сприяють активному початковому росту рослин, створюючи сприятливі умови для формування здорової ризосфери. Це дозволяє рослинам більш ефективно використовувати внесені з добривами мікроелементи та споживати їх з ґрунтових резервів. А мікроелементи, зі свого боку, впливають на здатність рослин використовувати добриво та позитивно впливають на життєдіяльність мікроорганізмів в ризосфері (Rengel, 1997b; Dotaniya, Meena, 2015)[3].

Таким чином, проактивні дії щодо забезпечення рослин мікроелементами у осінній період дозволяють не лише краще підготувати рослини до перезимівлі, але і покращити стан рослин навесні. Рідкі стартові добрива у поєднанні з мікроелементами позитивно впливають на розвиток кореневої системи і початковий ріст рослин, підвищуючи зимо- і морозостійкість. Більш сильні рослини пшениці мають більше шансів для успішної перезимівлі і відновлення вегетації навесні, і, відповідно, до ефективного споживання весняного удобрення [3].

Практика внесення препаратів у посівну борозну сьогодні є трендом, що найактивніше розвивається в сільському господарстві розвинутих країн світу. У Сполучених Штатах Америки з кожним роком технологія внесення препаратів IN-FURROW охоплює все більше площ, і, за прогнозами експертів, до 2020–2025 років охопить половину посівних площ пшениці в країні[4].

Перелік посилань

1. Технологія IN Forrow [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://in-furrow.in.ua/all/mikroelementy-dlya-tehnologiyi-in-furou-pid-pshenyczyu-ozymu/
2. Ефективність технології ін-фуроу для забезпечення пшениці мікроелементами в осінній період [Електронний ресурс]. – Режим доступу https://www.agronom.com.ua/efektyvnist-tehnologiyi-in-furou-dlya-zabezpechennya-pshenytsi-mikroelementamy-v-osinnij-period/
3. «Агроном» - журнал про сучасне вирощування сільськогосподарських культур [текс]\ - 2021. – №3. – С 30-36.
4. IN-FURROW — технологія майбутнього [Електронний ресурс]. – Режим доступу https://agrotimes.ua/article/in-furrow-tehnologiya-majbutnogo/

Конон К.М., студентка
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,
Науковий керівник: Кирієнко С.В., канд. біолог. наук
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, vettavl18@gmail.com

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ БОТАНІКИ

Модернізація сучасної освіти включає модернізацію змісту освіти зі шкільної біології, переорієнтацію цілей навчання, перебудову його структури, впровадження нових технологій дослідження предмета, інтеграцію та диференціацію знань, формування цілісних знань концепції природи. У сучасній педагогіці йде пошук нових ефективних шляхів удосконалення навчально-виховного процесу. Підвищення якості навчання студентів досягається шляхом розробки та впровадження нових педагогічних технологій і методів, а також удосконалення існуючих. [2].

Одним із шляхів модернізації освітньої системи України є впровадження в навчальний процес інноваційних освітніх технологій і методів. Інновації: впровадження нових способів, методів і навичок у навчанні, освіті та науці. Основою та змістом інноваційних освітніх процесів є інноваційна діяльність, ядром якої є оновлення навчально-виховного процесу, впровадження нових розробок у традиційну систему. Прагнення до постійної оптимізації навчального процесу призвело до появи нових і вдосконалених освітніх технологій, які раніше використовувалися на різних рівнях і цілях.

Метою інноваційної діяльності є якісна зміна особистості учня порівняно з традиційною системою. Це стало можливим завдяки впровадженню у професійну діяльність якісно нових дидактичних і педагогічних програм, які пропонують рішення педагогічних проблем.

Американський філософ і педагог Дж. Дьюї запропонував розвивати навчання на активній основі через конкретну діяльність учнів, пов’язану з їх особистим інтересом до цих знань. Він розглядав умови успішного навчання:

-Проблематизація дидактичного матеріалу («Знання – Діти здивування та інтересу»);

-Активність дитини («у знаннях має переважати апетит»); - зв'язок навчання з життям, грою і працею дитини [1].

За словником С.І.Ожегова: «Проблема — це комплексна проблема, завдання, яке потребує вирішення й дослідження» [4].

К. Д. Ушинський вважав, що існує велика потреба спостерігати за самостійним мисленням на уроці, щоб спонукати учнів шукати істину при розв'язуванні задач. «Самостійність думки, — казав відомий педагог, — це єдина міцна основа всіх плідних знань».

Суть проблемного навчання слід розуміти як організацію навчально-виховного процесу, коли під керівництвом вчителя створюється проблемна ситуація та самостійна діяльність учнів, спрямована на усвідомлення, сприйняття та її вирішення, що призводить до отримання нових знань і умінь. .

Проектно-орієнтоване навчання — це «один із продуктивних варіантів навчання, який спрямований не на оволодіння знаннями та навчальними планами, а на ефективне використання, розвиток і збагачення світів досвіду та сприйняття студентського світу» [3].

Вивчення ботаніки в загальноосвітній школі спрямоване не тільки на засвоєння певних знань, а й на розвиток особистості учня. Тільки завдяки використанню нових освітніх технологій можна побудувати навчальний процес з урахуванням потреб і здібностей кожного учня. Використовуючи нетрадиційні технології навчання, що дозволяють учням брати безпосередню участь у проектуванні навчального процесу, це забезпечує міцне і свідоме оволодіння змістом предмета, розвиток логічного мислення, творчої активності, вміння працювати самостійно.

Перелік посилань:

1. Костиря Т.М. «Сучасний урок біології: теорія і практика»// Біологія – 2011. - No 22-24
2. Наволокова Н.П. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій. – Х.: Вид.група «Основа»,2009. – 176 с.
3.Ожегов С.И. Словарь русского языка.– М.: Рус.яз.,1985
4. Пасечнікова Л.П. Технологія досягнення професійного успіху: навчально методичний посібник для вчителя. - Х.: Вид.група «Основа», 2007

Курицький І.С., студент групи МЛСп -201
Національний університет «Чернігівська політехніка», ivan920@ukr.net
Науковий керівник: Селінний М. М., канд.екон.наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», selm@meta.ua

ПРОЄКТ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР В ДЕРЖАВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ «ГОРОДНЯНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

Створення штучних насаджень займає одну з найголовніших ланок в забезпеченні лісовідновлення та лісорозведення. Завдяки створенню лісових культур вирішується низка принципових питань щодо біології і господарської цінності майбутнього лісу.

Об'єктом дослідження є лісокультурний фонд ДП «Городнянське лісове господарство», предметом - склад лісових культур на лісокультурній площі.

У результаті дослідження теоретично обґрунтувано та практично розроблено проєкт створення лісових культур шляхом штучного лісовідновлення на прикладі ДП «Городнянське лісове господарство» на лісотипологічній та господарсько-економічній основі.

За 50 років площа лісів зросла на 21%, проте ліси розміщені дуже нерівномірно. Лісовий фонд України представлений в основному цінними твердолистяними та хвойними породами. Кліматичні та грунтові умови України сприятливі для розвитку та росту деревних рослин.

Проєктування лісових культур залежить від категорії лісокультурних площ. Штучні насадження створюються на типологічний основі, за умовами місцезростання - екологічними, едафічними й біологічними факторами, які взаємозв'язані і безперервно впливають на розвиток деревостанів.

При створенні насаджень підбирається такий склад порід, щоб рослини сприяли розвитку одна одній. Насадження проводять з використанням тієї рослинності, що вже створила лісостан. Головні породи добирають з урахуванням їх біологічних та екологічних особливостей, стану лісокультурних площ, ґрунтових і кліматичних умов, цільового призначення насаджень і економічних факторів, тобто головна порода повинна відповідати корінному типу лісу. При виборі супутніх порід враховують їх лісівницькі та господарські особливості, оскільки, супутні породи повинні сприятливо впливати на ріст головних порід і підвищувати продуктивність насаджень.

Продуктивність насаджень багато у чому залежить від частки всіх компонентів лісу. Це зумовлено різними ценотичними особливостями. У свіжих та вологих суборах оптимальна частка участі дуба у соснових культурах не має перевищувати 10-20 % (один ряд дуба черешчатого розміщують через 3-5 рядів сосни звичайної). Це пояснюється тим, що при малій частці листяних порід у складі культур сосни опад перших не дуже істотно вплине на розкладання органічного опаду останньої. При значній частці листяних порід у культурах сосни дерев сосни на одиниці площі буде мало, через що знижується продуктивність насаджень. У типі $С_2$ сосна відзначається не лише високою продуктивністю, а й високою якістю деревини.

Розміщення посадкових місць визначається відстанню між рядками посадкових (посівних) місць і відстанню між посадковими (посівними) місцями в ряду. Розміщення садивних місць 3,0х1,0 м дозволяє культурам швидко зімкнутися в рядах, а згодом і в міжряддях. Від цих параметрів безпосередньо залежить густота створюваних культур.

Для типу $С_2$ (свіжі сугруди) доцільною є схема змішування 5Сз1Дч: 5 рядів сосни звичайної, 1 ряд дубу черешчатого.

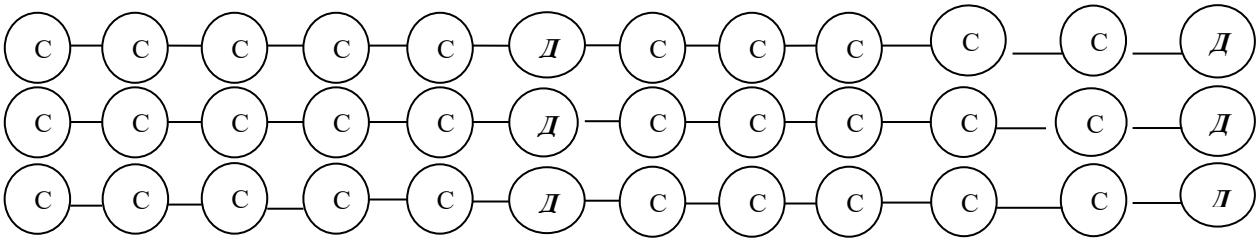


Рисунок 1. Схема розміщення сосни і дубу

Густота лісових культур визначається кількістю рослин на 1 га (*S*) лісокультурної площі за формулою:

$$N = \frac{S}{a*b} \qquad (1)$$

де *N* – густота культур, шт/га; *a*– ширина міжрядь, м; *b* – крок садіння, м.

Метод створення посадки – вручну під меч Колесова. Перед початком садіння проводять частковий обробіток ґрунту - нарізання борізн (трактором Т-130, плуг – ПКЛ-70), так як суцільний обробіток ґрунту не можливий із-за наявності пнів.

На ділянці протягом 4 років проводимуться механічні і ручні догляди, кількістю за весь час механічних 10 разів, ручних - 7 разів.

У процесі вирощування лісових культур часто виникає потреба в їх доповненні - висаджуванні садивного матеріалу на місце рослин, що загинули. Тому через рік доцільно провести доповнення на 20%: висадити сіянці сосни звичайної кількістю 1714 штук та дубу черешчатого 350 штук. Через два роки - доповнення на 15%: сіянці сосни звичайної – 1287 штук, дубу черешчатого – 264 штук. Доповнення проводити також ручним способом садіння - мечем Колесова.

Дослідження показало, що кращими в умовах лісогосподарського підприємства є змішані за складом насадження, якість яких зростає з віком.

Основними напрямками покращення лісокультурної діяльності підприємства є: розширення робіт зі сприяння природному поновленню; використання високоякісного садивного матеріалу, зокрема з покращеними спадковими властивостями; створення культур з веденням до їх складу порід, що відповідають корінним типам лісу.

На більш багатих грунтах в лісотипологічних умовах C_2 доцільно створювати деревостани сосни з участю дуба, оскільки перевагою дуба є виключно висока якість деревини. Окрім того, навіть незначна домішка опаду дуба прискорює розклад опаду сосни у 2 рази.

Перелік посилань

1. Вакулюк П.Г. Лісовідновлення та лісорозведення в рівнинних районах України [Текст] / П.Г Вакулюк., В.І. Самоплавський – Фастів: Поліфаст, 1998. -508 с.
2. Гордієнко М.І. Лісові культури [Текст] / Гордієнко М.І., Гузь М.М., Дебринюк Ю.М., Маурер В.М. - Львів, 2005. -752 с.
3. Дебринюк Ю. М. Оптимізація схем змішування при вирощуванні високопродуктивних культур дуба звичайного за участю хвойних порід. Практичні рекомендації. [Текст] / Дебринюк Ю. М., Калінін М. І. - Харків: УкрНДІЛГА, 1991. - 56 с.

Пиріг М.М., магістр групи ЗМЛС-201
Національний університет «Чернігівська політехніка», pirighunter@gmail.com
Науковий керівник: Корма О.М., к.б.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», korma.a@ukr.net

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ В МИСЛИВСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Згідно Закону України «Про мисливське господарство та мисливство» мисливство – це вид спеціального використання тваринного світу шляхом добування мисливських тварин, що перебувають у стані природної волі або утримуються в напіввільних умовах у межах мисливських угідь [1].

Мисливські господарства непокоять проблеми випалювання сухої рослинності та потрав лісових культур дикими тваринами. Але, на жаль, на сьогоднішній день на законодавчому рівні не прийнятий жодний нормативний акт «Про відшкодування збитків, завданих дикими тваринами землевласникам та землекористувачам», в якому був би розписаний механізм таких розрахунків і джерело фінансування.

Аналізуючи проблемне питання щодо сучасного стану популяції лося в Україні в цілому і на території Чернігівської області зокрема, перспективи його експлуатації та відтворення, шляхів досягнення балансу між лісокористувачами та користувачами мисливських угідь, необхідно сказати наступне.

У нашій державі єдині, хто вкладає кошти в охорону та відтворення диких тварин, в тому числі і лосів, це користувачі мисливських угідь. Жодна інша структура, ні громадська, ні державна на відтворення поголів'я лосів коштів не витрачає і жодної державної програми по збереженню цього виду немає.

Ось чому саме користувачі мисливських угідь найбільш зацікавлені в тому, щоб поголів'я лосів в угіддях не зменшувалось і знаходилося на оптимальному рівні для подальшої його збалансованої господарської експлуатації протягом багатьох років користування угіддями.

Занесення лося до Червоної книги України, яке відбулось – може мати негативні наслідки для ведення мисливського господарства.

З року в рік державні підприємства лісової галузі вимушені витрачати великі державні кошти на відновлення і реконструкцію посаджених лісових культур внаслідок того, що вони в багатьох регіонах області пошкоджуються, а в деяких випадках і повністю знищуються

лосями. Неодноразові перевірки стану лісових культур, проведені спільно з природоохоронними органами, підтвердили цей факт.

Як відомо, лісові культури, так само як і тваринний світ, відносяться до природних ресурсів загальнодержавного значення. Ось чому, односторонню позицію по захисту тільки тваринного світу вважаємо не державницькою, адже однією із задач органів з охорони навколишнього природного середовища є сприяння охороні рослинного світу.

Шкоду, нанесену лосями лісовому господарству країни, важко підрахувати внаслідок величезних її розмірів, а витрати на ліквідацію цієї шкоди – це великий мінус з бюджету державних підприємств.

Боротьба з хижаками і незаконним полюванням повинні стати для мисливських господарств справою першочергової значимості, так як вони стали для передових господарств (як приватних, так і державних) і де, внаслідок цього, чисельність основних видів мисливських тварин знаходиться стабільно на високому рівні.

Необхідно відмітити, що найбільшу шкоду навколишньому природному середовищу, в тому числі і тваринному світу наносять 2 категорії людей: ті, що порушують законодавство (браконьєри – вони ж злочинці) і ті, хто проповідує теорію заборони полювання. Обидві ці категорії людей лише порушують рівновагу тваринного світу, сприяють різкому погіршенню екологічної ситуації. Адже не тільки в мисливських господарствах, а і на інших територіях, що охороняються, необхідно підтримувати оптимальне поголів'я диких тварин. Розумно організоване спортивне полювання здатне принести кошти, так необхідні для проведення природоохоронної діяльності та наповнення місцевих бюджетів.

Браконьєри залишаються основними чинниками, які впливають на чисельність основних видів мисливських тварин в країні. Об'єктами браконьєрства є усі види мисливських тварин і ті що занесені до Червоної книги України. Рівень браконьєрства залишається досить високим.

При цьому необхідно зауважити, що правопорушники (браконьєри) оснащені потужними автомобілями підвищеної прохідності іноземного виробництва, снігоходами, приладами нічного бачення, тепловізорами тощо.

Спроби працівників мисливських господарств, лісової охорони, екологів припинити браконьєрські відстріли в цих умовах, на жаль, не дають бажаного результату. Навпаки, браконьєрство починає набувати ознак організованої злочинності у сфері незаконного використання тваринного світу – з чітким підрозділом на організаторів, виконавців, організацією розвідки, збуту м'яса та хутра, а також прикриття на випадок виявлення порушень службою охорони.

На ефективність і дієвість заходів по охороні державного мисливського фонду негативно впливають окремі рішення судів щодо порушників правил полювання в результаті чого порушники не несуть заслуженого покарання і продовжують вчиняти злочини.

Підводячи підсумки, можна сказати, що найбільшу шкоду навколишньому природному середовищу завдає людина. Головними проблеми в мисливському господарстві є:

– незаконні полювання;
– потрав лісових культур дикими тваринами;
– випалювання сухої рослинності.

Перелік посилань

1. Закон України «Про мисливське господарство та мисливство» / Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1478-14#Text.

Круглік Л.В., здобувачка вищої освіти гр. МАГ-211, ilidka.kruglik@gmail.com
Науковий керівник: Рябуха Г.І., к.е.н, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», g.ryabukha@gmail.com

ІННОВАЦІЙНА СИСТЕМА ВНЕСЕННЯ РІДКИХ ДОБРИВ

Світові площі посівів кукурудзи кожного року продовжують зростати, в 2019 році вони перевищили позначку в 192 млн га. В Україні кукурудза також посіла одне з стратегічно важливих місць у зерновому балансі, збільшивши частку в загальній структурі виробництва усього зерна майже до 50%, а це 4,97 млн га.

Посівні площі під кукурудзою на зерно в період з 2015 по 2019 роки зросли майже на 1 млн гектарів, обсяги виробництва – на 12,5 млн тонн, середня урожайність – в 1,7 рази [1].

Проте постійна інтесифікація, гонитва за максимальними врожаями, порушення правил робіт агротехніки, використання важкої сільськогосподарської техніки, неправильна меліорація, призводять до втрати основного елементу для ведення сільського господарства - родючих ґрунтів, а отже і економічного «профіту». Тому з кожним роком все більше аграріїв вдаються до інновацій та впровадження точного землеробства.

Так як останніми роками зміни клімату супроводжуються загостренням питання дефіциту вологи, особливо у період цвітіння та наливу зерна, більшість господарств поступово відмовляються від гранульованих азотних добрив на користь рідких, того ж КАСу, обприскувачами.

КАС - це насамперед дуже гнучкий додатковий інструмент живлення сільськогосподарських культур в умовах високоефективного виробництва. Він містить у собі три форми азоту (нітратну, амонійну, амідну), і дає змогу скоригувати живлення у ключові фази розвитку рослини для отримання необхідних характеристик товарної продукції (білок, клейковина, пивоварний ячмінь і т. ін.).

А так як нам відомо, що майже 75% азоту кукурудзі потрібно у пізніших фазах вегетації, фази V10-V12 (10-12 листків), коли починає формуватися качан, тоді наступає період з дефіцитом вологи і стає актуальним пошук вирішення даної проблеми.

Y-DROP - це додаткове обладнання для внесення рідких добрив, яке встановлюють на причіпний обприскувач або культиватор, що дає змогу проводити підживлення КАСом у фазі V5–V8, або ж на самохідний обприскувач – від фази V7 до викидання волоті.

За допомогою обладнання Y-DROP добриво вносять у рядок, у зоні до 5 см навколо стебла, прямо над кореневою системою рослини як показано на рисунку 1.



Рис.1 Внесення рідкого добрива у рядок обладнанням Y-DROP

Точне внесення забезпечує кращу ефективність використання азоту й у підсумку – більшу врожайність культури, адже 2/3 поживних речовин кукурудза отримує з ґрунту у радіусі

приблизно 20 см навколо рослини. До того ж, азот переміщається у ґрунті вертикально, а не в горизонтальній площині. Отже, наше завдання – вносити азот у рядок, а не в міжряддя. Це можливо зробити лише за допомогою системи Y-DROP [3].

Реалізація інноваційної діяльності вимагає інвестицій, хоча у довгостроковій перспективі при впровадженні ресурсозберігаючих заходів підприємство поверне їх, отримавши значні конкурентні переваги. Так, обладнання Y-DROP, при внесенні КАСу у рядок забезпечить кращу ефективність використання азоту й у підсумку – більшу врожайність культури, а отже і більший прибуток.

Перелік посилань

1. Шляхи підвищення ефективності вирощування кукурудзи: веб-сайт. URL: https://www.agronom.com.ua/shlyahy-pidvyshhennya-efektyvnosti-vyroshhuvannya-kukurudzy/ (дата звернення: 10.12.2021)
2. Системи сучасних інтенсивних технологій / В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, Л.М. Єрмакова, С.М. Каленська. В.: ФОП Рогальська І.О., 2012. 370 с.
3. Y-Drop - система внесення рідких добрив біля коренів рослин: веб-сайт. URL: http://360yieldcenter.com.ua/site/product_view/45 (дата звернення: 01.12.2021)

Бутурлим Д.А., здобувачка вищої освіти, гр. МАГ-211, dianabuturlym@ukr.net
Науковий керівник: Рябуха Г.І., к.е.н, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», g.ryabukha@gmail.com

ОПТИМІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ЯРОГО ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ

В останні роки ринок пивоварного ячменю зазнав значних трансформаційних змін, що чітко визначили структуризацію процесів його виробництва та реалізації. Інвестиції іноземних пивоварних підприємств докорінно модернізували вітчизняне солодове виробництво до норм світових стандартів, а кожне господарство, що вирощує ячмінь пивоварного призначення, має встановлені виробничо-комерційні взаємовідносини із солодовими підприємствами.

Незважаючи на налагодженість системи виробництва і збуту зерна ячменя пивоварного напрямку, рівень попиту на дану солодову сировину перевищує пропозицію. Невисокий рівень рентабельності вирощування пивоварного ячменю призводить до втрати зацікавленості обраного напрямку виробничої діяльності, що проявляється в незначній поширеності сортів пивоварного призначення в посівних площах ярого ячменю.

У технології вирощування ярого пивоварного ячменю майже 40% прямих матеріальних витрат займають мінеральні добрива. Тому оптимізація мінерального живлення культури, пошук шляхів зменшення використання добрив, підвищення ефективності їх засвоюваності і забезпечення раціонального розподілу норми є одним із шляхів підвищення рентабельності виробництва зерна пивоварного напрямку.

Азотне живлення ярого ячменю є визначальним фактором впливу на урожайність культури та регуляцію якості зерна. При вирощуванні пивоварного ячменю необхідно враховувати вплив азотних добрив на рівень білку в зерні та залежність цього впливу від періоду внесення.

Найінтенсивніше засвоєння основних елементів живлення у рослин ячменю ярого відбувається впродовж короткого проміжку часу – від фази кущіння до початку колосіння (26 – 30 днів). За цей період рослини споживають 41 – 46% азоту, 50 – 64 % фосфору і 64 – 75% калію. Нестача азоту в цей період може стати причиною низького утворення генеративних органів [1]. Поглинання калію практично завершується у фазі колосіння. Фосфору в цей період споживається 90 %, азоту - 80 % від загального виносу їх урожаєм.

Дослідами встановлено, що вплив азотних добрив на якість зерна істотно залежить і від строків внесення. Помітне збільшення врожаю відбувається при ранніх строках застосування азотних добрив. Пізнє внесення азоту впливає на такі показники як рівень білку та маса 1000 зерен, зменшує вміст крохмалю, що негативно позначається на пивоварній якості зерна [2].

Дослідження залежності урожайності та якості пивоварного ячменю від удобрення в умовах Лісостепу показують, що на родючих ґрунтах норма азотних добрив є помірною і коливається від 30 до 60 т/га. Так, дослідженнями Н. М. Білєри вдалося встановити, що зерно ячменю ярого сорту Аннабель з найвищою урожайністю 5,34 т/га та з добрими пивоварними властивостями можливо отримати при внесенні 60 кг/га азоту в основне удобрення на фоні P_{45} K_{45}. При підвищенні норми азоту до 90 кг/га спостерігалося вилягання посівів і зниження урожайності зерна [3].

При складанні системи живлення пивоварного ячменю доцільно враховувати багаторічний досвід вчених, які досліджують питання оптимізації мінерального живлення даної культури. Проте, найважливішим параметром при розрахунку доз добрив є показники родючості ґрунту і вміст в ньому основних елементів живлення. Якщо урожайність ячменю формується за умови внесення 22 кг азоту у діючій речовині на 1 т продукції, то при запланованому врожаї ячменю 5-6 т/га, потрібно внести 110-132 кг азоту у діючій речовині з урахуванням мінералізації. Більшість господарств лісостепової зони, які займаються вирощування ячменю пивоварних сортів, вносять під цю культуру від 100 до 130 кг/га азотних добрив, що в два рази перевищує норму, яку рекомендують дослідники.

Високі норми азотних добрив мають негативний вплив на довкілля і стан ґрунту. Тому, одним із шляхів оптимізації азотного живлення ячменю є застосування мікробних препаратів на основі азотфіксуючих бактерій. Дослідження дії мікробного препарату в посівах ярого ячменю проводили в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН. Було виявлено, що застосування мікробного препарату Мікрогумін на основі азотфіксуючої бактерії сприяє одержанню приросту врожаю в межах 15-30% та поліпшення амінокислотного складу зерна. Найбільша ефективність препарату відзначена за внесення N_{60} P_{60} K_{60} [4].

Фосфорно-калійне живлення є вкрай важливим для підвищення пивоварної якості ячменю. Оптимальна забезпеченість сходів ячменю фосфором сприяє швидкому розвитку кореневої системи і закладання великого колоса, підвищує стійкість ячменю до хвороб і посухи. Калій відіграє важливу роль у фізіологічних і біохімічних процесах. У рослинах він міститься головним чином в рухомій формі і сприяє переміщенню продуктів асиміляції з листя та інших органів. Калій регулює водний і азотний обмін, підвищує стійкість до вилягання, хвороб, прискорює дозрівання. Кількість діючої речовини фосфорних і калійних добрив варіює від 30 – 45 до 90 – 120 кг / га (наприклад, N_{30-45}, P_{40-60}, K_{60-90}) і головним чином залежить від вмісту цих елементів у ґрунті. Високу ефективність має припосівне внесення фосфору в дозі 10 – 15 кг діючої речовини на гектар в рядки у вигляді амофосу, суперфосфату, діамоній-фосфату та ін.

Без внесення добрив ярий ячмінь матиме істотне фосфорне голодування. Пов’язано це з тим, що слаборозвинена коренева система ярого ячменю не здатна проникати в глибші шари ґрунту і засвоювати з нього мінеральні форми фосфору. Також, усі внесені в ґрунт фосфорні добрива піддаються різноманітним перетворенням, внаслідок яких переходять в малорухому мінеральні й органічні фосфати [4].

Тому, перспективним напрямом оптимізації фосфорного живлення ярого ячменю є застосування фосформобілізуючих бактерій, які мають властивість гідролізувати органічні форми фосфатів та сприяють розвитку кореневої системи рослин, що дає їй можливість залучати сполуки фосфору з нижніх горизонтів ґрунтового профілю, куди поступово, протягом років, переміщуються фосфорні добрива.

У дослідженнях Н.М. Білєри інокуляція насіння ячменю мікробним препаратом Поліміксобактерин сприяла підвищенню вмісту рихлозв’язаних фосфатів в орному шарі в

середньому за два роки на 1,3 мг/кг у контролі та на 2,7 мг/кг у варіанті сумісного внесення органічних та мінеральних добрив [3].

Результати досліджень Ященко Л.А. показали ефективність Поліміксобактерину при вирощуванні пивоварного ячменю на карбонатному ґрунті: протягом всього періоду вегетації рослини мали вищий вміст елементів живлення, і зокрема, фосфору, що позитивно позначилося на кількості зерен у колосі і збільшення їх від 5,39 до 6,93 %. Також, застосування Поліміксобактерину істотно вплинуло на приріст врожаю зерна у всіх варіантах досліду – від 0,35 т/га до 0,43 т/га залежно від системи удобрення [5].

Перспективним фосформобілізуючим препаратом для ярого ячменю є Екофосфорин - комплексний біопрепарат, у складі якого поєднані вільноживучі штами рістстимулювальних азотфіксуючих та асоціативних ґрунтових бактерій видів Azotobacter chroococcum, Azotobacter vinelandii та Agrobacterium radiobacter і штам фосформобілізуючих ґрунтових бактерій Bacillus megaterium. Згідно з результатами досліджень дії Екофосфорину на ріст і розвиток зернових злакових культур, приріст їх врожайності за різних умов вирощування становив від 2,7 до 10,9 ц/га.

Застосовуючи бактеріальні препарати на фізіологічно доцільних агрофонах можливою є економія мінерального азоту в межах 30-50 % від рекомендованих норм.

У різноманітних дослідах виявили, що ефективність мікробних препаратів може бути еквівалентною дії 40-60 кг/га мінерального азоту і 15-30 кг/га фосфору. Інші дослідження впливу азотфіксуючого бактеріального штаму на продуктивність ячменю ярого показали, що урожайність, досягнена при застосуванні мінерального азоту в нормі 120 кг/га, може бути отримана за використання мікробного препарату по фону приблизно 40 кг/га [5]. Враховуючи такі показники, при застосуванні мікробних препаратів на посівах ярого ячменю пивоварного в зоні Лісостепу можна оптимізувати мінеральне живлення культури і зменшити дозу мінеральних азотних добрив на 40 кг д.р./га, фосфорних – на 15 кг д.р./га.

Взаємне використання мікробних препаратів і мінеральних добрив при вирощуванні ячменю є перспективним шляхом підвищення його урожайності зі збереженням пивоварних якостей зерна, сприяє підвищенню рентабельності вирощування пивоварного ячменю та зменшує хімічне навантаження на довкілля.

Перелік посилань

1. Мірошниченко М.М., Канівець С.В, Воронко Л.Ю. Ефективність засобів управління якістю зерна пивоварного ячменю на чорноземних ґрунтах Лівобережного Лісостепу. *Вісник ХНАУ: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, ліс. господарство.* № 2. 2009. С. 83 – 87

2. Господаренко Г. М. Продуктивність ярого ячменю залежно від особливостей удобрення. *Корми і кормовиробництво:* міжв. темат. наук. зб. УААН. К.: Аграрна наука, 1995. С. 16-22

3. Білєра Н. М. Оптимізація мінерального живлення та удобрення пивоварного ячменю у Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.04. Національний ун-т біоресурсів і природокористування України. К., 2009. 21 с.

4. Волкогон В.В., Бердніков О.М., Лопушняк В.І. Екологічні аспекти систем удобрення сільськогосподарських культур. Київ: Аграрна наука, 2019. 263 с.

5. Ященко Л.А. Продуктивність ячменю ярого за використання препарату Поліміксобактерин. Молодий вчений. 2015. № 7 (22). Ч. 1. С. 30–32.

Білоногов О.С., здобувач вищої освіти гр. МЛСп-201, bilinogov@gmail.com
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Науковий керівник: Селінний М.М., к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», selm@meta.ua

ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ У СОСНОВИХ ЛІСАХ

Процес лісовирощування включає в себе не тільки лісокультурні роботи як захід штучного поновлення лісу, але й лісогосподарські заходи, серед яких чільне місце займають рубки догляду, що проводяться у насадженнях з моменту їх змикання та формування пологу молодого насадження і закінчуються у пристигаючому віці, а в особливо захисних лісах і подібних до них – проводяться протягом усього життя.

Цілеспрямоване вирощування лісових насаджень передбачає періодичне вирубування частини дерев, які визнані такими, що втратили якість, стійкість, що заважають росту кращих екземплярів тощо. Все це підвищує якість деревостану, а залишення на корені кращих за ростом дерев у майбутньому підвищить його продуктивність.

Беручи до уваги факт, що розрахункова лісосіки на інші види догляду, крім освітлення, прочищення, прорідження та прохідні рубки, встановлюється на три роки і переглядається за умови проведення безперервного лісовпорядкування, та має санітарний характер догляду, ми в дослідження включили лише рубки догляду, на які розрахунок зроблений лісовпорядкування на 10 років та вважається обов'язковим до виконання.

Таблиця 1– Річна розрахункова лісосіка на рубки догляду на 2015-2025 роки

Рубки формування і оздоровлення лісів та інші заходи, пов'язані з веденням лісового господарства, га/ куб. м				
Всього	Освітлення	Прочищення	Прорідження	Прохідні рубки
282,7	83,7	74,7	48,2	76,1
6030	330	740	1110	3850

Найбільше по площі заплановано проводити рубок освітлення, прочищення і прохідних, що пояснюється віковою структурою насаджень підприємства.

Проаналізувавши отримані дані можемо зробити висновок, що при проведенні рубок догляду спостерігається як перевиконання так і недовиконання встановлених показників лісовпорядкуванням.

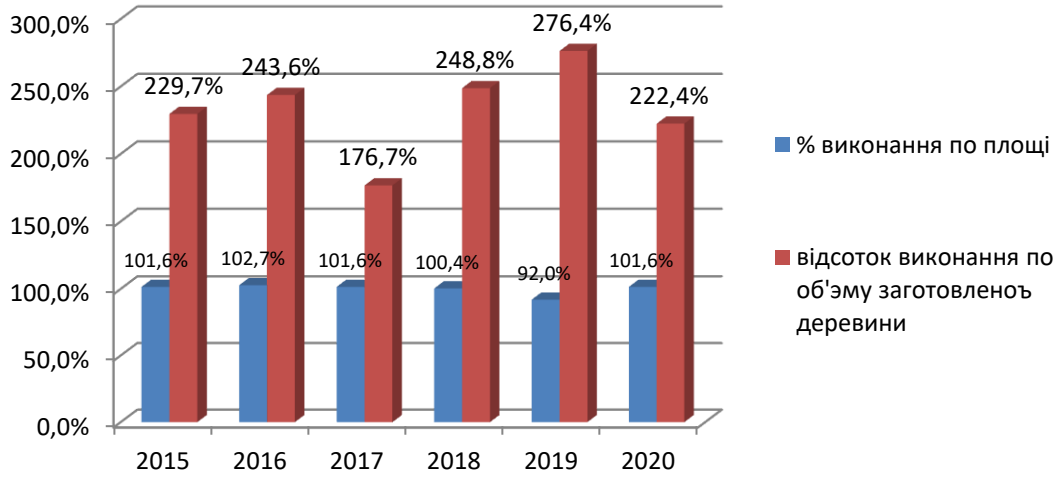


Рис. 1 Відсоток виконання встановлених показників по площі та об'єму заготовленої деревини при проведенні освітлення

Незначне перевищення встановлених показників площі при проведенні освітлення знаходиться в межах допустимих відхилень. При цьому, значно перевищено встановлений розмір об'єму заготовленої деревини. Це пояснюється інтенсивністю проведення рубок. Слід зазначити, що за умови перевищення інтенсивності зрідження та недотримання вимог при проведенні рубок догляду, виховні рубки можуть стати знищувальними. Необхідно чітко дотримуватися вимог, регламентуючих повноту після рубки догляду та неухильно їх дотримуватись.

При цьому наявне перевиконання по об'єму фактично заготовленої деревини в 2017-2019 роках. Недовиконання встановлених показників по площі пояснюється відсутністю споживачів на заготовлену деревини від рубок прорідження, а також проведенням інших заходів догляду, необхідність проведення яких була викликана ліквідащією наслідків несприятливих природних явищ, що в свою чергу були першочерговим завданням підприємства, з метою недопущення утворення осередків розмноження шкідників та хвороб на звалених деревах і поширення їх на здорові насадження.

Необхідно звернути увагу на значне недовиконання показників по проріджуванню та прохідних рубках.

Проводити контроль та аналіз відводів рубок догляду, особливо освітлення та прочищення, з метою недопущення застосування інтенсивності зріджування, як не відповідає встановленим нормативним показникам, і приведе до погіршення стану насадження, що унеможливить отримання продуктивного лісостану в майбутньому.

Дотримуватись встановлених вимог по повноті насадження, пройденого рубками проріджування та прохідними.

Перелік посилань

1. Гордієнко М.І., Шлапак В.П., Рибак В.О., Маурер В.М. Культури сосни звичайної в Україні. – Київ, 2002.
2. Проект організації і розвитку підприємства за останім лісо-впорядкуванням в ДП "Черніговрайагролісгосп".
3. Гордієнко М.І., Корецький Г.С., Маурер В.М. Лісові культури. Видавництво «Сільгоспосвіта». Київ 1995рік.

Куролєс А.В., здобувачка вищої освіти гр. МАГ-201, kuroles23@ukr.net
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Науковий керівник: Селінний М.М., к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», selm@meta.ua

ІНТЕГРОВАНИЙ ЗАХИСТ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Кукурудза — одна з основних культур сучасного світового землеробства. На продовольство в країнах світу використовується близько 20% зерна кукурудзи, на технічні цілі — 15 – 20% і приблизно 60-65% — на корм.

У світовому землеробстві площа її обробітку на зерно займає близько 130 млн.га. Ця культура тропічного походження починає рости за досить високих температур (+10 °С), період її вегетації розтягнутий до 160 днів. Для визрівання зерна ранньостиглих сортів потрібно 2200 °С біологічно активних температур, а для більш продуктивних середньо- і пізньостиглих сортів — 2500-2900 °С. При цьому кукурудза посухостійка, особливо в перші фази вегетації, але недолік вологи перед викиданням волоті помітно знижує врожайність.

Кукурудза дуже сприйнятлива до засміченості посівів в ранні періоди зростання, і практично не може конкурувати з бур'янами протягом 25 – 30 днів після сходів. У цей період культура особливо чутлива до бур'янів, які активніше, більш конкурентоспроможні, ніж

рослини кукурудзи, краще пристосовані до споживання поживних речовин, води і сонячного світла.

Не останню роль у підвищенні врожаю кукурудзи грає захист посівів від небезпечних шкідливих організмів, які знищують близько 10% врожаю в світі [1].

В землеробстві вже тривалий час домінує хімічний захист посівів культурних рослин. Перелік рекомендованих препаратів містить значну кількість позицій і постійно оновлюється. Виробники засобів захисту рослин пропонують різноманітні препарати (табл.1) — за діючими речовинами, строками внесення, дозою використання.

Таблиця 1. – Хімічні засоби боротьби з шкідниками кукурудзи

Шкідники	*Препарати та діючі речовини*	*Норми витрати*
Кукурудзяний метелик, бавовникова совка	Карате Зеон, МКС (лямда-цигалотрин)	0,2 – 0,3 л/га
Кукурудзяний метелик	Гладіатор (лямда-цигалотрин)	0,2 л/га
Кукурудзяний метелик	Кунгфу (лямда-цигалотрин)	0,2 л/га
Кукурудзяний метелик, бавовникова совка	Децис 2,5%-ий (дельтаметрин)	0,5 – 0,7 л/га
Кукурудзяний метелик, бавовникова совка	Децис Екстра 12,5%-ий (дельтаметрин)	0,1 – 0,14 л/га
Кукурудзяний метелик, бавовникова совка	Фастак 10%-ий (альфаметрин)	0,2 л/га
Дротяники, хлібні і шведські мухи	Нупрід (імідаклоприд)	5 – 9 л/га
Комплекс ґрунт. та наземних шкідників	Пончо (клотіанідин)	3,5 л/га
Комплекс ґрунт. та наземних шкідників	Форс Зеа (тіаметоксам, тефлутрин)	5 – 6 л/га
Кукурудзяний метелик	Ламдекс (лямбда – цигалотрин)	0,2 л/га

Переважна більшість шкідників кукурудзи багатоїдні, вони живляться рослинами з багатьох родин (дротяники, личинки пластинчастовусих жуків, гусениці підгризаючих совок, бавовникової совки). Такі шкідники, як шведські мухи, смугаста хлібна блішка, хлібний сліпняк, злакові попелиці, живляться лише на рослинах із родини злаків [2].

Планування інсектицидного захисту слід починати з протруювання насіння. Протруєне насіння захистить рослину від шкідників (дротяника, довгоносика, совки озимої, кукурудзяного метелика, личинок хруща, шведської мухи та ін.) та різних патогенів.

Для захисту кукурудзи від грунтових шкідників (дротяників, несправжніх дротяників, личинок хрущів та ін.) за їхньої чисельності 3-5 особ./м2 насіння обробляють одним із інсектицидних протруйників: Гаучо 70 WS, з. п. (28 кг/т); Космос 250, т. к. с. (4,0 л/т); Круїзер 350 FS, т. к. с. (6,0-9,0 л/т); Пончо FS 600, т. к. с. (3,5 л/т); Форс Зеа 280 FS, т. к. с. (5,0-6,0 л/т [3].

Наступним етапом захисту є період від 3 – х до 10 – ти листочків. В цей період необхідно ретельно проводити огляд посівів на наявність шкідників. Особливо потрібно остерігатися в даний час шведської та гессенської мухи, совки озимої, довгоносика. При значній кількості шкідливих організмів на один квадратний метр необхідно застосовувати обприскування посівів інсектицидами.

У фазі сходів за чисельності 2 та більше шкідників/м2 (довгоносики, озима совка, лучний метелик, кравчик та ін.) або за чисельності шведської мухи 30 екз./100 помахів сачком та пошкодження 15% рослин проводять крайові або суцільні обприскування посівів інсектицидами: Борей, КС (0,12-0,14 л/га); Децис ф-Люкс, к. е. (0,4-0,7 л/га); Карате Зеон 050 CS, мк. с. (0,2 л/га) або їхніми аналогами.

Отримання гарного врожаю кукурудзи (6 – 7 т/га, при інтенсивній технології реально отримати 10 – 14 т/га) на сьогоднішній день неможливе без якісної системи захисту посівів.

Одним із найважливішим завдання у технології вирощування культури є її захист від бур'янів, шкідників та хвороб. Особливо на ранніх етапах органогенезу рослині доводиться конкурувати з шкодочинними об'єктами (в період від проростання і аж до 10 – го листочка). В цей період культура слабо конкурує, особливо з бур'янами, тому їй просто необхідна допомога.

Розробляти систему захисту потрібно розумно. На сьогодні набуває актуальності при розробці захисних методів приділяти увагу конкретним умовам та конкретному полю.

Недотримання контролю забур'яненості сприяє активній концентрації шкідників у посівах. Дотримання системи захисту культури від шкідливих організмів допомагає вберегти врожай, його кількість та якість.

Перелік посилань

1. Кукурудза. *Himagro.com.ua.* – URL: http://himagro.com.ua/protection_systems/kukurudza
2. Шкідливі організми кукурудзи та захист від них цариці полів. *Syngenta.ua.* – URL: https://www.syngenta.ua/news/kukurudza/shkidlivi-organizmi-kukurudzi-ta-zahist-vid-nih-carici-poliv
3. Захист кукурудзи від шкідників та хвороб. *Propozitsiya.com.* – URL: https://propozitsiya.com/ua/zahist-kukurudzi-vid-shkidnikiv-i-hvorob

Шумейко А.Г., студентка 2 курсу, група МАГп-201
Науковий керівник: к.е.н., доц. Селінний М.М.
Національний університет «Чернігівська політехніка» (м. Чернігів, Україна)
e-mail: anzhelika.shumeiko28@gmail.com

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ КРАПЕЛЬНОГО ЗРОШУВАННЯ НА КАРТОПЛІ

Системи крапельного зрошення вже давно зарекомендували себе як ефективні та економічно вигідні, які мають низку переваг [1].

Що ж таке зрошення і яке воно буває? Зрошення - це штучне постачання води у ґрунт через різні системи труб, насосів та спреїв. Існує багато видів іригаційних систем, в яких вода подається на все поле рівномірно. Вода може надходити з підземних горизонтів: через джерела чи свердловини; поверхневі води: через річки, озера або водойми; або навіть від інших джерел, таких як очищені стічні води або опріснені води. Як результат, дуже важливо, щоб фермери раціонально використовували воду для потреб сільського господарства та забезпечували її належну якість для збереження ґрунтів, і як наслідок, стійко-високих врожаїв. Існує два основних типу поливу за кількістю використаної води: низької та високої витрати води і обидва можуть бути ефективно використані у садівництві в залежності від потреби [2].

Новим етапом у розвитку іригаційних систем можна назвати імпульсна крапельне зрошення, яке замість одного багатогодинного поливу за добу, а дуже часто і в кілька днів, - передбачає часті поливні імпульси протягом всього іригаційного циклу. Імпульсне крапельне зрошення забезпечує значну економію води та енергії, підвищує врожайність, поліпшує якість товарної продукції, ефективність застосування добрив та інших хімікатів, знижує небезпеку засолення [1].

Переваги крапельного зрошення полягають:

1. У потенційному підвищенні рівня врожайності бульб на 10-20% завдяки:
- оптимізації поживного режиму (фертигації);
- оптимізації водного режиму (без різких коливань рівня вологості);
- формування більш оптимального повітряного режиму ґрунту;
- зниження захворюваності рослин, зокрема фітофторозом;
2. Економії (за рахунок локальної дії та фертигації)

- поливної води (400-600 м3/га);
- мінеральних добрив (до 20%);
- засобів захисту рослин (до 20%);

3. Поліпшення фітосанітарного стану насаджень (істотно зменшує засміченість бур'янами (міжряддя залишається сухим) і ураження рослин грибними і бактеріальними хворобами);
4. Виключенні впливу вітру на рівномірність зрошення (у вітряну погоду дощування є неефективним через низьку рівномірність водоподачі);
5. Відсутність поверхневого стоку, який включає ерозію ґрунтів і підняття ґрунтових вод, не утворюється ґрунтова кірка, що в свою чергу, зменшує кількість культивацій міжрядь (економія ПММ);
6. Можливості освоєння земель схилів зі складними рельєфом (з ухилом до 30°), а також малопридатних (малопотужних, піщаних, супіщаних, рекультивованих) земель;
7. Можливості зрошення полів зі складною конфігурацією (геометрією);
8. Можливості внесення з поливною водою інсектицидів;
9. Можливості використовувати слабомінералізованих вод, які не придатні для поливу дощуванням;
10. Вищий контрольованості екологічних навантажень на довкілля.

Недоліки крапельного поливу порівняно з дощуванням:

1. Нижча технологічність – крапельне зрошення потребує помтійного моніторингу за станом поливних трубопроводів, а також ремонтних робіт із ліквідації пошкоджень;
2. Питомі капіталовкладення в 1 га системи крапельного зрошення вищи;
3. Потребує заміни (щороку чи раз на 2-3 роки залежно від вибору товщини стінки) крапельної стрічки, вартість якої становить 50% від вартості всієї системи;
4. Підвищує вимоги до поливної води , що передбачає обов'язкове застосування дорожчих систем фільтрації;
5. Збільшення витрат праці на проведення поливів, підживлення та обслуговування системи [3].

Унікальна особливість технології крапельного зрошення полягає в тому, що вона дозволяє подавати воду одночасно з розчиненими в ній добривами безпосередньо в кореневу зону рослин. Ефективність крапельного зрошення забезпечує конструкція системи. Вона складається з мережі трубопроводів з вбудованими крапельницями і дозволяє встановити необхідні параметри подачі води: як кількість, так і періодичність її надходження.

Встановлено, що застосування технології крапельного поливу гарантує підвищення врожайності картоплі в 2 – 3 рази у порівнянні з поверхневими способами поливу. А також дозволяє поліпшити якість бульб, економлячи при цьому 15 – 35% добрив в перерахунку на одиницю продукції [4].

За вимогою до вологозабезпечення вегетаційний період картоплі поділяються на три частини: від садіння до початку бутонізації; від початку бутонізації до кінця цвітіння; від кінця цвітіння до збирання врожаю. На першому етапі деяка нестача вологи відіграє навіть позитивну роль, оскільки сприяє росту кореневої системи і проникненню її в глибші шари ґрунту. Важливішим є другий (критичний) період. У цей час розпочинається утворення бульб, інтенсивно росте бадилля, тож рослини потребують великої кількості вологи та елементів живлення. Різна інтенсивність водоспоживання картоплі в період вегетації вимагає підтримання диференційованого вологості ґрунту в розрахунковому шарі, який за крапельного зрошення становить від 20-25 до 30-40 см залежно від фази розвитку рослин та типу ґрунту. За 8-10 днів до збирання врожаю поливи припиняють, за потреби проводять скошування бадилля та десикацію насаджень. Вологість ґрунту в період збирання врожаю картоплі не повинна опускатися нижче 65-70 % від найменшої вологоємності ґрунту, оскільки за пересушування ґрунту утруднюється збирання врожаю та спостерігається пошкодження бульб грудками, але й перезволоження також утруднює збирання врожаю [3].

Як же дізнатися чи потрібна вода картоплі чи вже годі, і для цього застосовують тензіометри, а що ж це таке?

Тензіометр включає в себе заповнену водою пластикову трубку, на нижньому боці якої закріплено датчик у вигляді наконечника з пористої глини або кераміки, а на верхній – манометр. Наконечник поміщається у ґрунт. Заповнена водою трубка контактує із ґрунтом через наконечник. При зменшенні вологості ґрунту зростає напруга всмоктування. Через наконечник вода буде відсмоктуватися із пластикової трубки, в тензіометрі збільшиться розрідження, що буде зафіксовано манометром [5].

Відомо, що всі фактори, які впливають на рослину (вітер, випаровування, фотосинтез, сонячне випромінювання, температура повітря тощо), конвертуються в активність кореневої системи, а саме в інтенсивність усмоктування нею вологи з ґрунту. Стан і закономірності переміщення ґрунтової вологи, її доступність для рослин обумовлені зв'язком вологи з ґрунтом. Механічний тензіометр зазвичай складається із мікропористого керамічного зонду, вимірювального пристрою — вакуумметра, водної камери із кришкою. Вузли з'єднують між собою герметично, прилад заповнюють чистою водою [6].

Зрошення сільгоспугідь і внесення добрив – це ті технологічні аспекти в рослинництві, які потребують знань і досвіду. Адже не на кожному етапі розвитку рослина потребує інтенсивного зрошення. Водночас, якщо говорити про практичне застосування зрошення, то в останні роки управляти цим процесом стало набагато простіше. Наразі вже за замовчуванням вважається, що іригаційна система повинна мати зручну систему управління. Однак, незважаючи на це, багато господарств іще працюють по-старому.[5]. Тому використання зрошувальної системи є як рентабельним, так і високоврожайним, але потрібно прораховувати всі економічні ризики та відповідольно підійти до цього питання.

Перелік посилань

1. Irrigator. Імпульсивне крапельне зрошення. 28.02.2020 - URL: https://irrigator.ua/ua/impulsnoe-kapelnoe-oroshenie/

2. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОЛИВУ: НОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗРОШЕННЯ, ЩО ВЖЕ ПРАЦЮЮТЬ. UHBDP 2018 - URL: https://uhbdp.org/article/suchasni-tekhnolohii-polyvu-novi-tendentsii-zroshennia-shcho-vzhe-pratsiuiut

3. Шатковський А., Коваленко І., Черевичний Ю., Овчатов І. Зрошення картоплі. *Плантатор-журнал/двомісячник.* №3(39)/2018.

4. Названо окупність вирощування картоплі на зрошенні. *Agronews* 2020 - URL: https://agronews.ua/news/nazvano-ter/

5. Йорг Мьобіус. Сучасні системи зрошування. *Агроном-журнал/2020.* - URL: https://www.agronom.com.ua/news/

6. ТЕНЗІОМЕТРИ — ВОЛОГОМІРИ ҐРУНТУ. *UHBDP* 2020 - URL: https://uhbdp.org/article/tenziometry-volohomiry-gruntu

УДК 630*234: 631.6.02

Патук Ю.С. здобувач вищої освіти, гр. МЛСп-201, urapatuk30@gmail.com
Голівець К.В. Е-201 здобувачка вищої освіти, гр. Е-201, holivetsolya1@gmail.com
М.М. Пархоменко зав.навч.-наук. лаб. екологічно-сталого природокористування,
Національний університет «Чернігівська політехніка», miroslav.parkhomenko@gmail.com

ВПЛИВ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ ЛІСУ НА СТАН ҐРУНТІВ МАЛОПРОДУКТИВНИХ ЗЕМЕЛЬ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОЇ ДІЛЬНИЦІ «ДЕСНЯНКА»

Державна стратегія управління лісами України до 2035 року, яка перебуває на стадії затвердження Урядом України, передбачає збільшення лісистості території країни до 18 %, що повинно відбуватись шляхом збереження самосійних лісів на сільськогосподарських

угіддях та переведенням їх до лісового фонду, лісорозведенням на деградованих і малопродуктивних землях, виведених із сільськогосподарського обігу, з обов'язковим врахуванням природних умов місцевості [1].

Частина землекористування навчально-наукової дільниці «Деснянка» Національного університету «Чернігівська політехніка», де спостерігається активне природне поновлення, — це малопродуктивні землі з дерново-прихованопідзолистими та дерново-підзолистими піщаними і супіщаними ґрунтами. Ці ґрунти мають несприятливі для ведення сільського господарства фізичні властивості. Історично їхній генезис відбувався на піщаних давньоалювіальних та флювіогляціальних відкладах під сосновими лісами (борами), тому деякі ґрунтознавці їх іще називають підзолистими боровими пісками [2]. Природно ці ґрунти мають малу потужність — до 10-15 см верхнього гумусово-елювіального горизонту (НЕ), але внаслідок тривалого їхнього використання у ріллі та внесення до середини 90-х років минулого століття високих доз органічних добрив, відбулося окультурення верхнього горизонту до 28-30 см. Незважаючи на збільшення потужності верхнього гумусово-елювіального горизонту, досліджувані ґрунти мають украй несприятливі фізичні властивості й поживний режим. За гранулометричним складом – це пухка, незв'язана маса піску, що легко розпадається на окремі механічні частинки, завдяки чому її можна охарактеризувати як безструктурну.

Дерново-прихованопідзолисті та дерново-підзолисті піщані й супіщані ґрунти мають високу водопроникність і низьку вологоємність. Інфільтрація опадів у нижні горизонти відбувається без затримки, внаслідок чого ґрунти здатні швидко висихати до критичного стану. Від нестачі запасів продуктивної вологи рослини на таких ґрунтах відчувають дефіцит води й при перших засухах починають в'янути. Крім того, внаслідок високої аерації відбувається швидка мінералізація органіки, що зумовлює критично низький вміст у цих ґрунтах гумусу (до 1%) [2], який можна підтримувати й підвищувати тільки на фоні використання органічних добрив у нормі близько 12 т/га сівозмінної площі, що в сучасних економічних умовах вимагає значних фінансових затрат, яких не компенсує прибуток від вирощеної продукції.

Навіть під природним поновленням лісових деревостанів ці ґрунти характеризуються низькими параметрами гумусонагромадження через мінімальну кількість трав'янистих решток та листяного опаду, що є джерелом формування органічної речовини в ґрунтах. У зв'язано-піщаних ґрунтах кількість гумусу коливається від 0,3- 0,4 до 0,7-0,8 %. Реакція ґрунтового розчину — кисла ($pH_{сол}$ 4,6-5,1), що обмежує вирощування багатьох культур у таких умовах.

Досліджувані ґрунти легко піддаються ерозії, їхня родючість може знижуватися внаслідок поступового руйнування найродючішого гумусовмісного верхнього шару і залучення в орний горизонт нижніх, менш родючих шарів, що погіршує фізичні, хімічні, біологічні властивості ґрунтів. За таких умов зменшуються вміст і запаси гумусу, часто знижуються його якісний склад, кількість елементів живлення та їхні рухомі форми. Втрата верхнього, найбільш гумусованого й оструктуреного шару пригнічує біологічну активність ґрунтів: зменшується чисельність мікроорганізмів і мезофауни, знижується мікробіологічна та ферментативна активність. Процеси водної ерозії помітно впливають і на морфологічні особливості ґрунтового профілю, зокрема на потужність гумусовоелювіального шару [3].

Досліджувана ділянка навчально-наукової дільниці «Деснянка» межує із яружно-балковою системою, що існує на землях лісового фонду і є складовою Білоуської сполучної території Чернігівської регіональної екомережі, але верхів'я окремих ярів починаються безпосередньо на межі землекористування і можуть активізувати процеси їхнього розростання, якщо молодий ліс природного поновлення буде розкорчовуватися і землі повертатимуться у ріллю [4]. Тому аби зменшити руйнівну дію зливових і талих вод на полях, що прилягають до балок і ярів, доцільно створювати прибалкові й прияружні лісові смуги. Яружні системи додатково

заліснюються кущовими породами, які своїм корінням захищають ґрунт від подальшого розмивання.

Природне поновлення і цілеспрямоване заліснення значно уповільнюють як водну, так і вітрову ерозію навіть крутих схилів. Загалом, агролісомеліоративні заходи мають важливе значення для поліпшення мікрокліматичних умов, снігозатримання та відновлення природної родючості малопродуктивних і деградованих ґрунтів. Сезонне опадання листя та періодичне – гілок і соснових голок під деревостанами сосни звичайної та берези повислої сприятиме створенню лісової підстилки. А вона, за підвищеної вологості, порівняно з відкритою до вітрів і сонячного проміння ріллею, сприятиме кращому розкладанню органічних речовин, що позитивно вплине на вміст гумусу в ґрунті [4].

Отже, узагальнивши все вищенаведене, можна стверджувати, що дерново-прихованопідзолисті та дерново-підзолисті піщані й супіщані ґрунти – це ґрунти, що за фізичними властивостями не дуже придатні для використання під ріллю. Про це свідчать висока водопроникність та низька вологоємність, а також низький рівень запасу гумусу. Додатково зазначимо, що ці ґрунти можуть піддаватися ерозії, внаслідок чого руйнується верхній родючий шар. Зміна цільового призначення земель з такими ґрунтами покращить ґрунтові умови, знизить рівень ерозійної небезпеки та сприятиме формуванню екологічно сталого ландшафту.

Перелік посилань

1. Повідомлення про оприлюднення проєкту Державної стратегії управління лісами України до 2035 року. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: https://mepr.gov.ua/news/36108.html (дата звернення: 12.12.2021).
2. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості. В. І. Купчик, В. В. Іваніна, Г. І. Нестеров та ін. Навчальний посібник за ред. В. І. Купчика. К.: Кондор. 2010. С. 175-178.
3. Луцишин О. Ерозійна деградація дерново-підзолистих ґрунтів Надсянської рівнини. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2013. Випуск 44. С. 186-195. URL:http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/geography/article/view/1223 (дата звернення: 10.12.2021).
4. Михайленко Ю.Г., Пархоменко М.М. Природне поновлення лісів на території НВД «Деснянка» - буферна зона для регіонального екокоридору. Тези доповідей учасників 75-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції «Науковий пошук молоді для сталого розвитку лісового комплексу та садово-паркового господарства» (23 березня 2021 року). К.: НУБіП, 2021. С. 52-53. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u184/tezi_dopovidey_75-ta_vseukrayinska_studentska_konferenciya_2021.pdf (дата звернення: 10.12.2021).

Скляренко Я. Д., студент 2 курсу, група ЛС-201
Пастух О. М., студент 2 курсу, група ЛС-201
Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка» (м. Чернігів, Україна)
e-mail: pastuholeksandr401@gmail.com

ЩЕПЛЕННЯ ПЛОДОВИХ ТА ДЕКОРАТИВНИХ КУЛЬТУР

Зараз багато людей займаються вирощуванням саду та декоративних культур. В людей які мають власну земельну ділянку частіше всього на ній росте певна кількість плодових чи декоративних рослин. Але розмноження насінням може призвести до втрати сортових якостей рослини, а розмноження живцями проходить дуже погано. Тому на нашу думку буде доцільно розглянути щеплення плодових та декоративних культур. Таким чином можна збільшити кількість сортів на одній культурі чим покращимо її декоративні або продуктивні

якості. Також шляхом щеплення можна відновлювати старі та пошкодженні дерева. На теперішній час існує дуже багато різних способів щеплення рослин близько 150 видів і кожен з них підходить для певних цілей так чи інакше для людини яка буде проводити щеплення. Також потрібно розуміти яка рослина підходить в якості підщепи та прищепи. В цій темі на нашу думку є дуже цікавих моментів які допоможуть більше дізнатися про щеплення плодових та декоративних культур.[1]

Щеплення – спосіб вегетативного розмноження рослин. Цей спосіб вегетативного розмноження полягає в тому що зрощуються так звані прищепа та підщепа, де підщепа – частіше за все дика рослина, від якої беруть кореневу систему та нижню частину стебла, а прищепа – стебло (пагін) чи брунька культурної рослини, яку прищеплюють до підщепи. Живець – відрізок однорічного приросту рослини розміром 10 – 15 сантиметрів з декількома розвиненими бруньками. Зазвичай роблять декілька живців нарізаючи однорічну гілку.[2]

Хотілося б зазначити те що щеплення буде гарним в тому разі коли живці будуть біологічно сумісними. Рослини поділяють за ступенем сумісності так:

1. абсолютно несумісні (зерняткові із кісточковими);
2. несумісні (наприклад, яблуня з грушею);
3. недостатньо сумісні (наприклад, груша з айвою, слива з абрикосом);
4. сумісні (слива і мигдаль).

Для того, щоб досягти гарного результату потрібно ознайомитися з будовою рослинних тканин гілки. Якщо зробити горизонтальний зріз на гілці, то ми побачимо наступне: кутикулу – зовнішню оболонку, після неї буде шар кори після чого ми побачимо деревину разом із серцевиною. Між шаром кори й деревиною знаходиться шар камбію. Коли ми відділяємо кору від деревини на обох цих елементах залишається камбій він то й нам й допомагає утворити досліджуваний процес. Камбій це дуже активна тканина, завдяки якій здійснюється ріст в товщину. На наявності камбію в деревині й полягається щеплення.

На теперішній час вже створено приблизно 150 способів щеплення створених для різних цілей. Але частіше за все використовується декілька з них. Найпростіший спосіб щеплення це так звана копуліровка. [3]

Копуліровка – це коли прищепа та підщепа одного діаметру. При цьому способі щеплення робляться косі зрізи приблизно по 3 – 4 сантиметри, потім місця зрізу прикладають один до одного, для гарного результату потрібно гарно обв’язати м’якою ниткою або плівкою, потім обмазують садовим варом. На живцях роблять косий зріз, але так щоб на протилежному боці знаходилася брунька, а вище ще декілька добре розвинених бруньок. Але роблять ще покращену копуліровку це коли роблять клиноподібний відрізок який входить між підщепою та прищепою. Він виходить між підщепою та прищепою чим фіксує їх тим самим покращує щеплення.

Також існує так звана окуліровка, або я її ще називають щеплення вічком. Це коли від потрібної нам рослини беруть гарно розвинену бруньку разом в частиною кори й невеликим шаром деревини. Потім роблять Т-подібний розріз в який засовують бруньку, але варто зазначти те що тоді часка деревини потрібна мінімальна. Після чого місце щеплення замотують плівкою, при цьому залишаючи бруньку вільною.[4]

Отже, можна сказати, що щеплення плодових та декоративних культур це досить цікавий, але й трудомісткий процес який потребує багато знань та навичок. Потрібно розуміти, що від чого залежить та і як в цілому воно відбувається. На нашу думку, можна сказати що розвиток щеплення може покращити різноманітність видового складу на садових ділянках, але при цьому потрібно гарно розумітися в цій справі.

Перелік посилань

1. Бажан М. П. Українська радянська енциклопедія: 1-ше вид., К. Голов. ред. УРЕ АН УРСР 1959. Т.1. А Богунці. 639 с.

2. Билык Е.В. Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой: Наук.думка, 1993. 90 с.
3. Лаврик П. И., Рыбицкий Н. А., Гаврилов И. С. Прививка и переприви вка плодовых деревьев: Настольная книга садовода: Лениздат 1972.
4. URL: https://forestry.com.ua/vykorystannya-shheplennya-dlya-rozmnozhennya-sortiv-lisovyh-derevnyh-roslyn

Пономарчук А. П., студентка 4 курсу, група АГ-181
Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», timosh_alena@ukr.net

ПІДГОТОВКА ВИНОГРАДНИКУ ДО ЗИМІВЛІ

Сьогодні виноградники зазнають шаленої популярності у світі, а площі під виноградниками з кожним роком збільшуються, що свідчить про високий попит та рентабельність культури. Ягоди винограду реалізують як в свіжому вигляді, так і в переробленому (ізюм, вино, соки, компоти, винний оцет, компоти, маринади, та ін.).

Вирощування виноградників – дуже важкий та копіткий процес, адже не всі рослини здатні вдало перезимувати в умовах клімату України. Для вирішення даного питання плантатори та садівники значну увагу приділяють підготовці посадок до перезимівлі, адже якість такого заходу – запорука майбутніх урожаїв.

Під час морозів молоді кущі можуть зазнати таких уражень [1]:

- загибель однолітнього приросту винограду та багаторічних рукавів;
- загибель надземної частини винограду, коли коренева система не страждає від морозів і залишається життєздатною;
- загибель основних плодових бруньок, що приведе до розвитку нових пагонів, але ніяк не цвітіння;
- ушкодження, які приводять до загибелі не тільки надземної частини, але й усієї кореневої системи.

Мороз швидко ушкоджує молоду лозу, здерев'янілі гілки й кореневу систему, якщо не підготувати кущ до зими. Уникнути подібних наслідків обмороження винограду можна, якщо заздалегідь продумати посадку морозостійкого винограду, але завжди є сенс поборотися й за кущі, які не здатні самостійно переживати сильні морози.

Дуже важливий для перезимівлі фактор – стан самого кущика. В зиму виноградник повинен входити здоровим, адже різноманітні патогени здатні значно послаблювати його. Виноград слід правильно обрізати перед зимівлею, видаливши з куща уражені хворобами чи шкідниками пагони. Після обрізки необхідно обробити лозу фунгіцидами. Часто фахівці радять провести обробку куща з обприскувача із застосуванням розчину мідного чи залізного купоросу в 3-5% [2].

Не варто забувати про удобрення винограду в період його вегетації, адже ті речовини, які будуть накопичені в деревині і стеблах допоможуть пережити морози та сприятимуть пробудженню листя навесні. З середини літа варто припинити внесення азотовмісних препаратів. Для кращого формування деревини необхідно з серпня забезпечити кущ достатньою кількістю калійних добрив. Рекомендується поливати культуру рідиною, в яку додали порошок деревного попелу [3].

Укриття винограднику – кінцевий етап підготовки кущів до перезимівлі. Укривати культуру необхідно з урахуванням клімату регіону вирощування. Утеплювати коріння рослини потрібно, як тільки прийшли перші холодні та морозні ночі. У деяких регіонах – це вересень, в інших – жовтень, а в третіх – листопад.

Коренева система винограду дуже чутлива до морозу. Необхідно врахувати, що лоза має загартуватися, для цього вона повинна пережити перші заморозки. Коли температура

знизиться від п'яти до восьми градусів морозу, винограднику необхідно дати три-п'ять днів постояти і тільки потім займатися його укриттям. Досвідчені виноградарі радять розпочинати укривні заходи відразу ж, як тільки з дерев спаде все листя.

Є два способи укриття культури – сухий та звичайний.

1. Стебла відокремити від мульчі за допомогою агроволокна, і лише потім накрити укривним матеріалом.
2. Мульчуючий матеріал висипається безпосередньо на стебла/лозу.

Перший варіант застосовується в регіонах, де зима досить сувора, із сильними та холодними вітрами. Другий – де зими із великою кількістю снігу.

Земляне укриття. Матеріал - земля/дерновина. Щойно прийшли заморозки, треба прикрити лозу земельним шаром, заввишки не менше десяти сантиметрів. Через три-чотири тижні потрібно знову насипати такий самий шар. Ґрунт для такого укриття має бути добре просушеним.

Укриття соломою застосовують, коли тільки ударять перші морози. Для цього способу лозу укладають на дощечки і зверху покривають соломою. Шар має бути близько двадцяти сантиметрів. Через два-три тижні зверху докладають ще двадцятисантиметровий шар соломи. Щоб не знесло вітром її необхідно закріпити. Також, при укритті таким методом варто потурбуватись про гризунів.

Агроволокно підходить для теплих кліматичних зон, якщо місцевість із холодними зимами, то краще використовувати разом з мульчею. Для укриття винограду санбондом підійдуть три варіанти:

- безпосередньо на опорі/шпалері;
- нагнути лозу до ґрунту, попередньо їх обгорнувши;
- укрити лозу соломою, опалим листям, а вже зверху агроволокном.

Лапник – чудовий матеріал для укриття. Необхідно лише покласти шар (30-40 сантиметрів) ялинових або соснових гілок на виноград. Можна використовувати в тандемі з агроволокном для посилення ізоляції холодного повітря. Перевагою такого укриття є те, що з його допомогою кущ менше або зовсім не уражається грибковими інфекціями, відсутність гризунів та гарна циркуляція повітря [4].

Підсумовуючи все вище згадане, можна зробити висновок, що виноград повинен зимувати чистим, продезінфікованим, загартованим, обрізаним, нагодованим і вкритим. Обрізка та укриття винограду під зиму – це не примха професійних садівників, а вимушена процедура для захисту рослини від морозів. Підготовка винограду до зими – дуже складний і важливий процес, але якщо дотримуватись всіх правил і вимог, ми зможемо зберегти кущі та отримати подальші врожаї солодких ягід.

Перелік посилань

1. Як підготувати виноградник до зими. *Ваш порадник:* Веб-сайт. URL: https://poradnyk.com.ua/sad-gorod/561-kilka-porad-yak-pidgotuvaty-vynogradnyk-do-zymy.html (дата звернення 26.11.2021)
2. Як підготувати виноград до зими правильно. *DachaDecor.com.ua:* Веб-сайт. URL: http://dachadecor.com.ua/posadka-i-uchod/kak-podgotovit-vinograd-k-zime-pravilno.htm (дата звернення 29.11.2021)
3. Підготовка винограду до зими: Обрізка і укриття виноградної лози. *xpert.com.ua:* Веб-сайт. URL: https://www.xpert.com.ua/pidhotovka-vynohradu-do-zymu.html (дата звернення 29.11.2021)
4. Як укрити виноградник на зиму. *Світ рослин:* Веб-сайт. URL: https://svitroslyn.ua/articles/kak-ukryt-vinograd-na-zimu-9-effektivnykh-sposobov-.html (дата звернення 01.12.2021)

Єременко О. О., студент 4 курсу, групи АГ-181
Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка» (м. Чернігів, Україна),
e-mail: ilerotttt@gmai.com

ОСІННІЙ ДОГЛЯД ЗА ПЛОДОВИМИ ДЕРЕВАМИ

Осінь – довгожданий період у садівників, адже в цей час проходить найприємніший етап – збір урожаю. Та на цьому робота в саду не закінчується, адже необхідно якісно підготувати сад до зими. Об'єм робіт по догляду за садом залежить від загальної території, кількості насаджень і включає ряд важливих робіт: догляд за деревами і кущами; догляд за квітниками та декоративними композиціями; догляд за газоном [1].

Важливо проводити садові роботи комплексно, не пропускаючи ні один вид робіт. Прибирання листя та іншого органічного сміття важливіше ніж здається, адже в листі і органіці міститься багато шкідників та збудників хвороб, які здатні навесні уражувати рослини. Обрізку теж важливо не пропускати. Восени з дерев обов'язково потрібно видалити всі хворі гілки, які можуть заразити й інші частини рослини.

Чим старші дерева, тим більше на них з'являється мохів та лишайників. Самі по собі лишайники для плодових культур не мають загрози, але в них добре розвиваються патогенні організми. Необхідно перевіряти та оцінювати стан дерев щорічно. Різке збільшення кількості лишайників говорить про зниження імунітету рослини. Лишайники на поверхні кори з'являються поступово, найчастіше – з північної сторони.

Мохи теж не паразитують на деревах, їх коренева система досить невелика, але вони здатні поступово приводити до гниття кори, оскільки перешкоджають її нормальному газообміну. Проводити боротьбу з мохами та лишайниками на плодових деревах слід по закінченню листопада. Щоб позбутися їх необхідно:

- Проводити обробку дерев розчином залізного купоросу.
- Для агресивних різновидів мохів та лишайників використовують фунгіциди.
- Видаляти лишайники та мохи вручну. Попередньо розстеляють плівку під кроною, щоб після проведення робіт спалити органічне сміття. Очищення проводять металевою щіткою, шпателем, зворотною стороною ножа.

Проти мохів та лишайників досить ефективна профілактика – щорічне обрізання дерев з метою збільшення їх провітрюваності, зниження загущеності крони. Гілки, вкриті лишайником повністю, слід вирізати, тому що вони вже постаріли [2].

Кора дерев виступає своєрідним бар’єром, що захищає дерево. Вона страждає в першу чергу від несприятливих умов зовнішнього середовища, таких як сонце, мороз, різкі зміни температур, сильний холодний вітер, а також гризунів та інших шкідників і т. д. Під впливом несприятливих зовнішніх факторів кора з часом стає дуже грубою, розтріскується і може початися її відшарування.

Досвідчені садівники стверджують, що білити дерева треба 2-3 рази в рік. Восени проводиться основна побілка. Найкращий час для проведення даної процедури – жовтень або листопад, незадовго до перших заморозків. Осіння побілка допомагає вберегти рослини від шкідливих комах і патогенних грибків, які зібралися зимувати в корі.

Для побілки дерев найчастіше використовують водно-дисперсійну або водоемульсійну фарбу, а також розчин вапна. До складу розчину, використовуваного для побілки, повинні обов'язково входити такі компоненти:

- вапно або крейда, так як колір розчину повинен бути білим, щоб розсіювати палючі промені сонця;
- щоб розчин краще прилипав до поверхні дерева у нього додають глину або клей;
- в якості дезінфікуючого засобу використовують фунгіцид, причому найбільшою популярністю користується мідний купорос [3].

Підживлення плодових дерев і чагарників восени – важливий етап садових робіт, тому що дерева ростуть на одному місці по багато років і щорічно забирають з грунту поживні речовини, недолік яких може позначитися на врожайності, імунітет і зовнішній вигляд рослин.

Починати підгодовувати сад можна вже з останньої декади серпня і до середини жовтня. Точні терміни для осінніх підгодівлі не визначені, тому слід орієнтуватися на клімат регіону і погодні умови в сезон.

Кісточкові культури не переносять хлор, тому при виборі добрива потрібно уважно вивчити його склад. Якщо рослини закінчили плодоносити до середини серпня, можна підгодувати їх нітрофоскою або діаммофоскою під час розпушування.

Зерняткові дерева, особливо яблуня і груша, дуже чутливі до нестачі кальцію і магнію, тому дуже важливо, щоб ці елементи були присутні в комплексних добавках. Підгодовування зерняткових культур фосфорними і калійними добривами проводиться в середині вересня. Можна використовувати суміш з 30 г сульфату калію і такої ж кількості подвійного суперфосфату [4].

Найбільш ефективним прийомом для збереження дерев у зимову пору прийнято вважати мульчування.

Щоб укрити пристовбурні круги навколо дерев може застосовуватися гній і перегній. Також багато садівників використовують з цією метою лапник і мішковину, рогожу і синтетичні укривні матеріали, представлені лутрасилом, спанбондом тощо.

Після обробки пристовбурного кола фунгіцидом його покривають шаром мульчі в 8-10 сантиметрів. При сильних морозах фахівці настійно радять прикривати шар мульчі ще і ялиновим гіллям або присипати снігом на висоту до одного метра.

Щоб утеплити пристовбурні кола на зиму можуть застосовуватися такі матеріали, як солома або очерет. Але їх найчастіше використовують для обмотування стовбура дерева молодих плодових дерев. Поверх такого матеріалу намотують мішковину, а закріплюють подібну намотування мотузкою [5].

Вологозарядний полив, внесення добрив, мульчування і побілка підвищують холодостійкість та морозостійкість рослини. Вона менше травмується за зимовий період, швидше рушає в зростання навесні [2]. Ці заходи найнеобхідніші восени. Догляд за плодовим садом – це дуже складний процес, який вимагає багато часу, сил, уваги та терпіння, але якщо слідувати всім правилам та рекомендаціям – він обов’язково буде дякувати нам своїми щедрими врожаями.

Перелік посилань

1. Догляд за садом восени. *KvitkaInfo.com: квіти, домашні рослини, сад, город, ландшафтний дизайн:* Веб-сайт. URL: https://kvitkainfo.com/sad-gorod/doglyad-za-sadom-voseni.html (дата звернення 03.12.2021).

2. Догляд за садом восени. *Vseroste:* Веб-сайт. URL: https://vseroste.com.ua/blog/dogliad-za-sadom-voseni (дата звернення 03.12.2021).

3. Побілка дерев восени. *Asterias.od.ua:* Веб-сайт. URL: https://asterias.od.ua/777-pobilka-derev-voseni-koli-yak-i-chim-biliti.html (дата звернення 03.12.2021).

4. Як і чим підживити плодові дерева восени, щоб був урожай. *Cash-Flow:* Веб-сайт. URL: https://cash-flow.com.ua/yak-i-chim-pidzhiviti-plodovi-dereva-voseni-shhob-buv-urozhaj/ (дата звернення 03.12.2021).

5. Підготовка дерев до зими: основні осінні процедури. *Енциклопедія пожежної безпеки:* Веб-сайт. URL: https://rt82.ru/uk/the-arrangement-of-the-objects/podgotovka-derevev-k-zime-osnovnye-osennie-procedury-chem/ (дата звернення 03.12.2021).

Варанкіна Т. М., студентка 4 курсу, група АГ-181
Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка» (м. Чернігів, Україна)
e-mail: tanyavarankina18@ukr.net

ЗАХИСТ ЛЬОНУ БІОЛОГІЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Льон вважаться високорентабельною культурою через високий вміст в ньому олії (45-50%) та високу потенційну врожайність (2-2,5 т/га) [1]. Льон вважається одним з найкращих попередників для озимих зернових. Насіння льону застосовують в якості харчової добавки, а його макуха має високу кормову цінність. Попри універсальний характер використання різних його видів та важливе значення у диверсифікації агробізнесу, посівні площі під льоном-довгунцем із початку 2000-х років мали тенденцію до скорочення, тоді як льоном-олійним в окремі роки засівали майже до 70 тис. га. З 2017 року спостерігається стійка тенденція скорочення посівних площ під усіма видами льону [2].

Незважаючи на всі переваги льону, недоотримання урожаю відбувається через його зараженість різними хворобами, ураженість шкідниками та низький вміст мінеральних та органічних речовин у ґрунті, тому важливим і невід'ємним етапом його вирощування є захист посівів та їх удобрення.

Альтернативою хімічного методу є біологічний захист рослин від шкідників, хвороб та бур'янів. Практична зацікавленість біологічним методом зумовлена тим, що він безпечний для людини і теплокровних тварин. Агенти біологічного захисту не забруднюють навколишнє середовище, проявляють високу селективність та досить зручні для масового виробництва.

Біопрепарати для захисту рослин у своєму складі мають живі мікроорганізми та природні біологічно активні речовини, які синтезуються цими ж мікроорганізмами. біологічні препарати – технологічні у застосуванні, безпечні для рослин, людини, теплокровних тварин, медоносних бджіл, риб та навколишнього середовища [3].

Біологічні (а саме мікробні) препарати, які використовують у рослинництві, поділяються на групи:

− препарати для оптимізації живлення рослин (на основі азотфіксувальних і фосфатмобілізувальних мікроорганізмів)

− стимулятори росту на основі мікроорганізмів - продуцентів біологічно активних речовин, фітогормонів (ауксини та гібереліни)

− препарати для захисту рослин від хвороб і шкідників [4].

За результатами досліджень вітчизняних наукових установ відзначено, що застосування біопрепаратів дозволяє отримати приріст льону – від 0,1 до 0,21 т/га.

Ефективність застосування біопрепаратів наведено у таблиці 1. Дослід I (контроль), Дослід II – одноразове внесення біоактиватора росту рослин Азотофіт-р (0,1 л/га), Дослід III – проводився із подвійним внесення біостимулятора росту рослин Біокомплекс-БТУ для технічних культур (0,35 л/га), Дослід IV – характеризувався одноразовим внесенням біоактиватора росту рослин Азотофіт-р (0,1 л/га) та біоінсектициду Бітоксибацилін-БТУ (10 л/га), Дослід V – дворазове внесення робочого розчину біостимулятора росту рослин Біокомплекс-БТУ для технічних культур (0,35 л/га) та біоінсектициду Бітоксибацилін-БТУ (10 л/га). Перше внесення робочого розчину проводилося у фазі, друге – через 20 днів у фазі бутонізації.

Внесення біопрепаратів на посівах льону забезпечило збільшення урожайності насіння на 10,8-21,7%, завдяки поліпшення системи живлення мікро- та макроелементами, які містяться в мінеральному добриві і біопрепараті [5].

Таблиця 1 – Ефективність застосування біопрепаратів на посівах льону олійного [5].

Показник	Значення показника				
	Дослід I (контроль)	Дослід II	Дослід III	Дослід IV	Дослід V
Біологічна урожайність, ц/га	12,0	13,3	13,6	14,1	14,6
Приріст урожайності порівняно з контролем, ц/га	-	1,3	1,6	2,1	2,6
Збільшення витрат порівняно з контролем, грн./га	-	118	327	518	727
Збільшення доходу, грн./га	-	1105	1360	1785	2210
Економічний ефект, грн./га	-	987	1033	1267	1483

Можна зробити висновок, що біопрепарати – гідна заміна хімічним засобами захисту рослин, але варто пам'ятати, що якісний та високий урожай можливо отримати лише при виконанні повного комплексу агрозаходів, серед яких можна виділити науково обґрунтовані сівозміни, мінеральне живлення, оптимальні терміни сівби, селекцію на стійкість. Ці невеликі кроки обов'язково сприятимуть утворенню високих врожаїв, якісної та екологічної продукції рослинництва.

Перелік посилань

1. Льон олійний: технологія вирощування, насіння, економіка. Поради фахівців. *SuperAgronom.com:* Веб-сайт. URL: https://superagronom.com/articles/359-lon-oliyniy-tehnologiya-viroschuvannya-nasinnya-ekonomika-poradi-fahivtsiv#:~:text=Завдяки%20високій%20олійності%20(45-50,га%20становлять%208-10%20тис. (дата звернення 01.12.2021)

2. Льон – перспективна нішева культура. *Growhow.in.ua:* Веб-сайт. URL: https://www.growhow.in.ua/l-on-perspektyvna-nisheva-kul-tura/ (дата звернення 01.12.2021)

3. Біопрепарати – альтернативний захист сільськогосподарських культур від хвороб та шкідників в органічному землеробстві. *БТУ-центр:* Веб-сайт. URL: https://btu-center.com/publication/2020/biopreparati-alternativniy-zakhist-silskogospodarskikh-kultur-vid-khvorob-ta-shkidnikiv-v-organichno/ (дата звернення 01.12.2021)

4. Мікробні препарати. *Навчальні матеріали онлайн:* Веб-сайт. URL: https://pidru4niki.com/76230/agropromislovist/mikrobni_preparati (дата звернення 01.12.2021)

5. Думич В. Дослідження ефективності застосування біопрепаратів у технології вирощування льону олійного / В. Думич // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Випуск 24 (38). - Дослідницьке, 2019. - С. 296-301.

Афанасьєва Д. С., студентка 2 курсу
Вінницький технічний фаховий коледж, ok24.afanasieva.daria@vtc.vn.ua
Науковий керівник: Матвійчук А. В.
Вінницький технічний фаховий коледж, *allamatviychuk79@gmail.com*

ДЕРМАТОГЛІФІКА ЯК МЕТОД ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Генетика як наука має велику кількість технологій дослідження, завдяки яким вона досягла на сьогодні значних вершин. Одним із перших методів стало визначення візерунків шкіри кистей, які не змінюються протягом життя людини. Однак сьогодні успішно існує і розвивається ціла наука, присвячена вивченню гребінцевих візерунків на поверхнях долонь і підошвах ніг, яка отримала назву «дерматогліфіка» (derma — шкіра, glyphe — гравірувати). Ще у давнину у Китаї і Індії звернули увагу на те, що візерунки на пальцях і долонях строго індивідуальні, і користувалися відбитками пальців замість підписів. На землі немає людей з однаковими малюнками на пальцях (крім монозиготних близнят). У 1892 р. Ф. Гальтон запропонував класифікацію цих візерунків, яка дозволила використовувати метод для ідентифікації особи у криміналістиці. Таким чином, виділився один із розділів дерматогліфіки — дактилоскопія (вивчення візерунків на подушечках пальців). Інші розділи дерматогліфіки — пальмоскопія (малюнки на долонях) — плантоскопія (вивчення дерматогліфіки підошв).

Проблема розвитку людини розглядається в умовах інтеграції знань, які належать до різних наукових галузей. Одна з головних, що досліджує спадкові фактори і феномен реалізації спадкової інформації – генетика. Немає сумніву, що у основі всіх психофізіологічних явищ полягають генетичні процеси. Одним із методів вивчення спадковості є дерматогліфіка. Суть цього способу дослідження полягає у вивченні рельєфу шкіри на долонях, поверхні підошви людини та пучках пальців. Цей спосіб дослідження дає змогу знайти ступінь спорідненості людей між собою, оскільки деякі елементи малюнка шкіри можуть бути успадковані, таким чином можна відшукати родичів. Дерматогліфічні маркери являють собою поліморфну спадкову систему ознак, що вивчається в антропології, медицині, криміналістиці з позиції ідентифікації особи і виявлення носіїв спадкової патології. Використовують дерматогліфіку для скринінгових цілей в дефектології і консультативній психології для виявлення дітей-носіїв спадкової патології з метою ранньої діагностики психічного відхилення і створення відповідних психокорегуючих умов. Можливості даного методу і сфери його застосування достатньо широкі. Дерматогліфічні дослідження у генетиці людини і медицині на сам перед стосуються різноманітних хвороб, патогенез яких недостатньо досліджено, і відіграють важливу роль при визначенні генетично обумовленої схильності людини до того чи іншого захворювання. Принципове значення має те, що діагностично достовірними вважаються не окремі дерматогліфічні ознаки, а їх сукупність і ступінь відхилення від норми. Безперечно дерматогліфічні показники повинні використовуватись на рівні з іншими клінічними і лабораторними результатами. На рівні дослідження психофізичних явищ цей метод також виявляється досить результативним. Завдяки методу дерматогліфіки можна виявити деякі хвороби, пов’язані з хромосомними порушеннями. Досліджуючи людей з хромосомними захворюваннями було помічено специфічні зміни візерунків пальців та долонь, а також характерні зміни згинальних борозен. Такі відмінності спостерігаються при синдромі Клайнфельтера (зменшення кількості гребінцевих ліній, переважання дуг на пальцях), хворобі Дауна (вирізняється поодинока згинальна складка мізинця та велика кількість дематогліфів на долонях з ліктьової сторони), синдромі Шершевського-Тернера (збільшення кількості гребінцевих ліній, переважання завитків та петель на пальцях, поява V-подібного візерунка на гіпотенарі, синдромі Едвардса (переважання дуг на пальцях, зменшення кількості гребінцевих ліній, часта поява 4-пальцевої поперечної борозни) тощо.

Окрім медичного напрямку дерматогліфіка часто використовується в криміналістиці для встановлення особи, яка скоїла злочин, або для встановлення особи, яка загинула, та пошуку його родичів (але це потрібно зробити у перші 24 години після смерті, адже згодом лінії починають зникати). Найбільш поширеною у цій галузі є застосування дактилоскопії. На основі дерматогліфіки також створено замки, сейфи, термінали для оплати, де використовуються сканери відбитків пальців. У криміналістиці дерматогліфіка також застосовується для ідентифікації особи, діагностики близнюків, у випадках спірного батьківства і материнства.

Застосування дерматогліфіки у визначенні батьківства вимагає певної обережності. Встановлено, що якщо в дитини є подвійна петля, то вона повинна бути й у батьків. Але якщо в батьків є подвійна петля, а в дитини її немає, тому сто відсотковий доказ батьківства тут неможливий, тому що вона не завжди успадковується.

Шкірні покриви людини містять багато інформації, яка до недавнього часу була недоступна широкій аудиторії.

Перелік посилань

1. Веретун Г. С., Барков С. Є. Можливість використання досягнень дерматогліфіки наряду з дактилоскопічними надбаннями для вирішення криміналістичних завдань. Вісник ОНДІСЕ. 2018. № 4. С. 12-17.
2. https://www.vnmu.edu.ua/downloads/medbiology/20130906-095106.pdf
3. https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/8014/dermatoglifika

Манько Д., учениця 10 класу
Ліцей№15, ak8017727@gmail.com
Наукові керівники: Садченко Н. М., вчитель
Ліцей №15, sadchenko.natali@ukr.net
Мехед О. Б., кандидат біологічних наук
НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, mekhedolga@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ СТЕРОЇДНИХ ТА НЕСТЕРОЇДНИХ ПРОТИЗАПАЛЬНИХ ЗАСОБІВ У ЛІКУВАННЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН

У сучасному світі людство придумало дуже багато різних препаратів для лікування тварин. Але я хочу поговорити саме про стероїдні та нестероїдні препарати.

Стероїдними називають препарати, які є похідними гормонів, що виробляються в наднирниках. В той час нестероїдні препарати – це негормональні препарати [1].

Вони відрізняються одне від одного деякими чинниками, такими як: нестероїдні препарати не викликають звикання, стероїдні препарати використовуються коли захворювання набуло запущеного характеру або лікування НПЗП не принесло позитивних результатів, також різниця цих препаратів в переліку побічних реакцій – у НПЗП їх менше, стероїди впливають практично на всі системи тіла людини, селективні НПЗП, навпаки, можуть впливати тільки на запальний компонент, що значно розширює терапевтичні можливості цієї групи ліків [3].

Протизапальні стероїдні препарати знімають запальний процес за допомогою придушення функцій імунітету. Вони забезпечують зменшення виробництва лейкоцитів і протизапальних ферментів, що дозволяє досягти купірування вогнищ запалення. Ефект від прийняття таких речовин, забезпечується за рахунок впливу на організм на клітинному рівні. Вони є дуже потужними ліками, тому самостійно приймати рішення про їх застосування не можна [2].

Нестероїдні протизапальні препарати здатні пригнічувати синтез простагландинів (основних медіаторів запалення) з арахідонової кислоти. Це можливо шляхом блокування дії ферменту циклооксигенази (ЦОГ).

В практиці лікування запалень різної етіології у домашніх тварин дуже часто лікарі застосовують препарати стероїдної та нестероїдної природи, що мають протизапальні властивості. Гормональні препарати дуже ефективні, але побічна дія іноді може переважати за значимістю лікувальний ефект. Тому глибокі знання фармакодинаміки і фармакокінетики, а також і досвід у застосуванні відіграє величезне значення [4].

Зокрема синтетичним комерційним стероїдним препаратам притаманний широкий спектр проявів глюкокортикоїдної і мінералокортикоїдної активності, що утруднює дозування і прогнозування можливих побічних проявів.

Хвороби у собак і котів, що викликають запалення, є досить поширеними, тому пошук ефективних засобів лікування хворих тварин з такими патологіями є актуальним напрямом і потребує подальшого вивчення.

Перелік посилань

1. Поляков И. Д., Иванова Л. Г. Аллергия у животных и новые аспекты лечения и профилактики // XII международный московский конгресс по болезням мелкихдомашних животных.-2004.-22-24 апреля.- С. 161-162.
2. Ройт А. Основы иммунологии. Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 328с.
3. Рубленко М. , Ханєєв В., Рухляда В.,Тарануха С. Гомостазіологічні зміни у собак із гнійними ранами залежно від мікробного фактора та методу лікування// Ветеринарна медицина України.-2006.-№2.-С. 38-40.
4. Сазонова Н. В. Сравнительные схемы лечения собак больных экземой // Ветеринарный консультант.-2004.-№1 (72).-С. 22-23.

Лисенко О.В., здобувачка вищої освіти гр. ЕП-191
Національний університет «Чернігівська політехніка», **olhal8322@gmail.com**
Науковий керівник: Карпова І.Г., к.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», irina.karpova.1962@ukr.net

ВПЛИВ СУБКУЛЬТУРИ НА ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТОСТІ МОЛОДОЇ ЛЮДИНИ

Соціально-економічні та політичні перетворення у суспільстві та тенденція до глобалізації в останні десятиліття великою мірою вплинули на масову свідомість людей. На нашу думку, найбільше це виявляється у молодого покоління, оскільки їх ціннісні орієнтири ще не повністю сформовані. Так, у спробах самоідентифікації молодь дедалі частіше уникає масової молодіжної культури й звертається до субкультур. Водночас молодіжні субкультури та їх вплив на молоду людину ще не повністю вивчені й тому є цікавою та актуальною темою для наукових досліджень.

Метою нашої роботи є дослідження впливу субкультур на формування особистості молоді, а також виявлення позитивних і негативних ефектів від перебування людини у складі певної субкультури.

Питанням вивчення субкультур й їх особливостей присвячені роботи деяких вчених, таких як: С. І. Левікова [1], М. С. Сорокопуд [2], В. А. Анфіногенів [3], П. Віліс [4] та ряд інших науковців.

Згідно з визначенням, даним С.І. Левіковою [1]: «Субкультура - це часткова культурна підсистема всередині системи "офіційної", базової культури суспільства, що визначає стиль життя, ціннісну ієрархію та менталітет (тобто, світогляд) її носіїв». Молодіжні субкультури в тому розумінні, в якому вони є зараз, виникли доволі пізно, після Другої світової війни, десь у 50-х роках. Ми вважаємо, що причиною їх виникнення слугувала потреба молоді у втечі від світу, намагання знайти сенс життя та зробити щось важливе для суспільства, а також поява у молоді вільного часу. Оскільки раніше перехід від дитини до дорослої людини проходив дуже

швидко: дорослішання передбачало швидкий вступ у виробничий процес. З розвитком цивілізації збільшився час навчання, збільшились можливості та перспективи молоді.

Поступово почали формуватися спільноти «нового типу», тим паче, в різних частинах світу вони з'являлись приблизно в один час. Наприклад, субкультура стиляг, що виникла в СРСР у 50-х роках та субкультура тедді-боїв, що сформувалась у Великобританії, були дужі схожі за своєю спрямованістю, хоч і не мали взаємного впливу.

На наш погляд, субкультура «живе» допоки є затребуваною. Наприклад, субкультура хіпі з'явилась у кінці 60-х – на початку 70-х років минулого століття та проіснувала доволі продуктивно 10 років, що доволі не типово. У неї були сильні підтримувальні фактори, пов'язані з музикою, літературою, культурою, тобто з певним образом, який і на сьогодні асоціюється з субкультурою хіпі. Можна зробити висновок: якщо субкультура за певний проміжок часу не виробляє собі символів і характеристик, то вона проіснує недовго.

Якщо казати про основні ознаки субкультур, то, по-перше, представники повинні мати спільну діяльність, по-друге, певний зовнішній вигляд, тобто імідж, який є важливою частиною всієї діяльності. По-третє, представники субкультури мають визначену поведінку, притаманну саме їх принципам, які не завжди мали позитивний вплив.

Вплив субкультури дуже суперечливий: він може бути як позитивним, так і негативним. Позитивний вплив полягає в тому, що багато субкультур дійсно показує актуальні та цікаві культурні напрями, а інтерес молоді до них виправданий, оскільки людина знаходиться на етапі становлення своєї психіки та світогляду, а субкультура може допомогти їй у цьому. Проте якщо субкультура має негативний вплив, то це може призвести до деструктуризації суспільства, також через їх велику кількість субкультури починають змагатися й конкурувати в своїх філософських ідеях. Це призводить до того, що діяльність субкультур виходить з-під контролю, і як результат може призвести до збільшення злочинності.

За приклад візьмемо популярну у післявоєнні часи субкультуру хіпі. Представникам характерний був дружній і приятельський характер взаємовідносин у певних групах, вони отримували задоволення від спілкування та життя загалом. Хіпі підтримували прийняття своєї та групової індивідуальності, намагалися донести людям, що життя яскраве й різноманітне. Проте, на наш погляд, дана субкультура має ряд негативних ефектів, які також потрібно брати до уваги. Представники хіпі відокремлювалися від суспільства й протистояли йому, не приймали сформовану систему цінностей і культуру. Із негативних наслідків слід зауважити також демонстративне неприйняття суспільних засад, моралі та способу життя. І найгірше, на нашу думку, це злочинність: грабування, прийняття наркотиків і алкоголю.

Нинішня громада формує велику кількість різних субкультур, і тому кожна людина може сама вибирати, що для неї більше підходить. Для будь-якого індивіда, з певними психологічними характеристиками та установками, можна знайти те чи інше проведення вільного часу. Проте важливо аналізувати свої рішення та намагатися уберегтися від негативного впливу субкультур. Для цього потрібно мати свою думку та погляди, бути впевненою в собі людиною та вміти відстояти свої принципи. Якщо молоду людину хтось морально пригнічує та примушує, то ця субкультура точно не підходить для неї.

Сучасне суспільство передбачає, що кожна людина має вільний доступ до будь-якої інформації, а також завжди має вибір. Відповідно на сьогодні вступ до субкультури став більш фрагментарним, тобто раніше представником субкультури ставали на все життя, а зараз цей час встановлюється лише самою людиною. Діти, починаючи з раннього дитинства, мають повний доступ до інформації, тому для них взагалі є вільний вибір своєї ідентичності. З розвитком технологій представником певної субкультури можна бути не лише в реальному житті, а й у віртуальному.

Отже, все більше підлітків і молоді щодня в усіх країнах світу стають представниками певної субкультури. Тому необхідно знати про ці культурні особливості, розуміти їх і бути готовим зіткнутися з її представниками в реальному житті. Також потрібно якнайбільше

пояснювати суть субкультур і висвітлювати хоча б з декількох сторін психологію цих рухів серед молоді, щоб убезпечити її від можливих негативних проявів сучасних субкультур.

Перелік посилань

1. Левікова С.І. Соціальний феномен неформальної молодіжної субкультури (з прикладу субкультури растафарі: історія, соціокультурне значення). URL: http://e-notabene.ru/fr/article_15474.html
2. Сорокопуд М. С. Субкультура людей похилого віку: філософсько-методологічний аналіз: дис. канд. філос. наук: 24.00.01 - Теорія та історія культури / Сорокопуд Марія Сергіївна; Білгородський державний національний дослідницький університет. Білгород, 2016. URL: https://docplayer.com/34835219-Sorokopud-mariya-sergeevna-subkultura-pozhilyh-lyudey-filosofsko-metodologicheskiy-analiz.html
3. Анфіногеи В. А. Субкультура засуджених та її впливом геть їх поведінка за умов ізоляції. за фахом: дис. … канд. юр. наук : 12.00.08 — теорія та історія права та держави; історія навчань про право та державу; Саратовська державна юридична академія. Саратов, 2016. URL: test.ssla.ru/dissertation/dissert/09-03-2016-1d.pdf
4. Пол Вілліс. Залучення до трудової культури: Як діти робітників стають робітниками. URL: https://ecsocman.hse.ru/data/349/635/1219/mol-1-arxeo-okolskaja-ns-lo.pdf

Голівець К. В., студ, гр. Е-201
Коваленко О.І., студ. гр. Е-201
Науковий керівник: Челябієва В.М., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», vika.chl@ukr.net

ВОЛОГІСТЬ ЛИСТЯ ЯК ІНДИКАТОРНА ОЗНАКА СТАНУ ПОВІТРЯ

Важливою індикаційною ознакою екологічного неблагополуччя міста є тургор і вологість листя рослин. Залежно від структури різних частин рослин, виду рослин, їх віку та умов зовнішнього середовища вміст води у різних частинах рослин сильно варіює. Вологість листя досягає максимального значення на початку вегетації, а під кінець вегетаційного періоду поступово знижується. Вологість листя і тургор напряму пов'язаний з процесом транспірації. Інтенсивність випаровування води рослинами змінюється залежно від сезону, різних ґрунтово-екологічних та метеорологічних факторів. Листя верхніх ярусів дерев випаровують вологу з більшою інтенсивністю, ніж середніх і нижніх [1,2]. Характер розташування масивів дерев у межах міста впливає на інтенсивність процесів транспірації. У забудованій, заасфальтованій частині міста, утворюються теплі зони. Тут температура повітря може бути на 6-8 оС вища, ніж за містом або на його околиці, а відносна вологість повітря – нижча [3].

Дослідили вологість Tilia europaea паркової зоні м. Чернігів та листя Tilia europaea, яка росте уздовж центральних вулиць міста. Листя збирали у другій половині вересня. У лабораторних умовах зібране листя зважували на аналітичних терезах, потім висушували до постійної маси при температурі 105оС. Висушене листя охолоджували у ексикаторі і знову зважували. Вологість листя (у %) визначали у перерахунку на вологу речовину. Найбільша вологість листя Липи європейської (Tilia europaea) спостерігалась у листя паркової зони і складало 69,9%. Цей показний на 11,1 % вищий, ніж вологість листя липи досліджуваного виду, яка росте вздовж центральних вулиць міста (пр. Миру та вул. Шевченко). Це пояснюється підвищеною температурою повітря вздовж центральних вулиць, через викиди автомобільних газів, які мають підвищену температуру. Вихлопні гази на виході мають температуру близько 120оС. А отже, і вологість повітря уздовж вулиць із великим потоком автомобілів буде нижчою, ніж у парковій зоні.

За результатами моніторингу стану вологості листя Tilia europaea, можна зробити висновок, що стан повітря вздовж центральних вулиць міста не сприяє нормальному перебігу

процесів життєдіяльності рослин, які ростуть на узбіччі. Для достатнього зволоження кореневої системи рослин, які ростуть вздовж вулиць, завантажених транспортом, рекомендується залишати навколо дерев як можна більше незаасфальтованого та неутрамбованого ґрунту. Такий підхід дасть можливість рослинам підтримувати тургор на достатньому рівні, зменшити аномалії у розвитку рослин, які забезпечують затишок вулиць міста.

Перелік посилань

1. Эколого-гигиенические основы мониторинга и охраны городской среды / Н.П. Мамчик, С.А. Куролпап, О.В. Клепиков и др. – Вороне: ВГУ, 2002. – 332с.
2. Негробов О.П. Экологические основы оптимизации и управления городской средой. Экология города: Учеб. пособие / О.П. Негробов, Д.М. Жуков, Н.В. Фирсова. Воронеж: ВГУ, 2000. - 272 с.
3. Прожорина Т.И., Терещенко О.Н. Экологическая оценка состояния воздушной среды в зоне предприятия ЗАО ПКФ «Воронежский керамический завод» биоиндикационными методами //Вестник ВГУ, 2004. – №2. – С.142-146.

Одерій С. М., студент 4 курсу, група АГ-181
Науковий керівник: Шевченко Л. А., к.с.-г.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
shevchenkolyubov@ukr.net

РОЛЬ МІКРОБІОТИ У ФОРМУВАННІ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

Останніми роками гостро постало питання екологічного землеробства, адже недостатньо вносити лише мінеральні елементи у ґрунт для забезпечення його подальшої родючості. Важливим показником родючості сміливо можна назвати вміст у ґрунті органічної речовини та продукти життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів. Ґрунтова мікробіота приймає активну участь у процесі метаболізму органічних речовин і трансформації біогенних елементів, які забезпечують життєдіяльність інших трофічних ланцюгів біоценозу [1].

До складу ґрунтової мікробіоти входять найрізноманітніші організми, а саме: актиноміцети, мікроскопічні гриби, ціанобактерії, бактерії та інші. Ґрунт найкраще забезпечує розвиток і життєдіяльність мікроорганізмів, в порівнянні з іншими природними середовищами, і разом з тим найбільше змінюється під їхнім впливом. Найбільша маса мікроорганізмів ґрунту (до 80–90%) знаходяться на поверхні ґрунтових агрегатів, коренів рослин або речовинах органічного опаду. Велика їх частина також перебуває в ґрунті в неактивному стані. Найбільше мікроорганізмів зосереджено на глибині 5-15 см, на більшій глибині (близько 25 см) їх у 10-20 разів менше. Поверхневий шар ґрунту (0-5 см) характеризується найменшою заселеністю бактеріями, адже на нього найбільше впливає дія ультрафіолетових променів і низька вологість ґрунту [2].

Ґрунтові мікроорганізми сприяють трансформації рослинних решток, формуванню структури ґрунту, утворенню гумусу і його мінералізації. Глобальною є роль мікроорганізмів у поповненні біосфери, в тому числі ґрунтів, азотом, мобілізації фосфору з органічних та важкорозчинних неорганічних сполук. Важливою, однак недостатньо дослідженою, є участь мікроорганізмів у мобілізації калію в агроекосистемах.

Кількісний склад і співвідношення окремих представників у мікробному ценозі ґрунту значною мірою залежить від способу обробітку ґрунту, надходження в ґрунт рослинних решток, які в першу чергу трансформуються під впливом неспорових бактерій і мікроскопічних грибів, а на пізніших стадіях цього процесу – бацил та актиноміцетів. Мікроорганізми, «які живляться різними органічними речовинами і активність яких пов’язана з надходженням цих речовин в ґрунт» С.М. Виноградський назвав зимогенною

мікрофлорою, тоді як мікроорганізми, що розкладають гумусові сполуки, він відніс до автохтонної мікрофлори [3].

Важливим циклом біосфери є колообіг вуглецю. Поширеною сполукою з високим вмістом вуглецю в природі є целюлоза. ЇЇ трансформація відбувається за участю комплексу мікроорганізмів. Внаслідок розкладання целюлози у ґрунтах утворюються органічні кислоти, альдегіди, амінокислоти, спирти та інші біологічно активні речовини. Сполуки, що утворюються при розкладі целюлозних матеріалів, споживаються іншими представниками біоценозу ґрунту. Значна роль у цьому процесі належить грибам, у тому числі сапротрофним представникам родів Trichoderma, Chaetomium, Stachybotrys, Penicilliumi Aspergillus, а також незавершеним грибам Altemariata Fumago.

Мікроорганізми ґрунту здатні виділяти речовини, що стимулюють ріст і розвиток фітобіонтів. У кореневій зоні вони синтезують вітаміни, а також фітогормони (гібереліни, гетероауксини та ін.), що позитивно впливає на розвиток рослин.

Важливим фактором відновлення або підвищення родючості ґрунту є функціонування в ньому азотфіксуючих мікроорганізмів. Азотфіксація – процес забезпечення рослин азотом, який не веде до порушення екологічної ситуації.

Потреби рослин у азоті більш ніж на 75% забезпечуються за рахунок біологічного азоту. Азотфіксувальною активністю характеризуються представники різних родів бульбочкових бактерій, мікроорганізмів родів Clostridium, Azotobacter, Azospinllum, Pseudomonas, Acetobacter, Alca1igenes, Agrobacterium, Erwinia, Klebsiella, Bacillus, синьозелених водоростей та інших бактерій.

Ґрунт має досить високий вміст фосфору, який необхідний для забезпечення нормального росту і розвитку сільськогосподарських культур, але лише 3-5% засвоюється рослинами, адже більша його частина знаходиться в малорухомих формах. Навіть фосфати, що вносяться в ґрунт у вигляді добрив, засвоюються рослинами з низькою ефективністю. Доступність для рослин фосфору в рік внесення його у вигляді добрив становить 10-30%. Це обумовлено здатністю оксидів кальцію, заліза, алюмінію та інших елементів, а також глинистих мінералів не лише зв’язувати іони фосфору, але й утримувати їх.

Мобілізувати фосфат із важкорозчинних сполук здатні мікроорганізми багатьох видів. Високою активністю мобілізації фосфатів із важкорозчинних сполук характеризуються бактерії роду Pseudomonas, Azotobacter, Enterobacter, Bacterium, Pseudomonas, Bacillus, Agrobacterium, Burkholderia, Aspergillus, Penicillium, Rhodotorula; сульфатвідновлювальні бактерії роду Desulfobacterium; Trichoderma та інші мікроорганізми [4].

Ні мінеральне, ні органічне удобрення сільськогосподарських культур не зможуть самі по собі забезпечити живлення рослин, адже вони не здатні самостійно переходити у засвоювану форму. Дану роль виконує ґрунтова мікробіота, яка сприяє деструкції органічної речовини, а також трансформації та транспорту різних сполук. Ґрунти, у яких переважають анабіотичні чи регенеративні мікроорганізми, є винятково родючими. Рослини, які виросли на таких ґрунтах, прекрасно розвиваються, вони здорові, стійкі до хвороб і шкідників. Такі ґрунти без усіляких хімікатів, пестицидів і штучних добрив демонструють постійне збільшення родючості [5].

Перелік посилань

1. Оптимізація біологічної складової аграрної технології no-till / [О. В. Новохатько, О. О. Никифорова, Т. Ф. Козловська та ін.]. // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2018. – №3. – С. 110.

2. Мікробне «населення» ґрунту. *Агроіндустрія.* [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://infoindustria.com.ua/mikrobne-naselennya-gruntu/

3. Роль мікроорганізмів у відтворенні родючості ґрунтів / І.К. Курдиш // Сільськогосподарська мікробіологія: Міжвід. темат. наук. зб. — Чернігів, 2009. — Вип. 9. — С. 7-32. — Бібліогр.: 117 назв. — укр.

4. Роль мікроорганізмів у відтворенні родючості ґрунтів. *Agromar*. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.agromar.com.ua/ru/rol-microorganzmv

5. Складники родючості ґрунтів. *Агробізнес Сьогодні.* [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/494-skladniki-rodyuchosti-gruntiv.html

Одерій С. М., студент 4 курсу, групи АГ-181
Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка» (м. Чернігів, Україна)
e-mail: zmei4521@gmail.com

ОСІННЄ ОБРІЗУВАННЯ ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ

Вирощування дерев складний і довготривалий процес, який потребує своєчасної обробки. Процес догляду за плодовими можна розподілити на основні групи, такі як [1]:

- профілактичні весняні роботи;
- формування і обрізка дерев;
- полив і розпушування ґрунту;
- внесення добрив;
- боротьба з шкідниками і хворобами;
- підготовка дерева до зимівлі.

Осіннє обрізування плодових дерев – важливий елемент технології вирощування стабільних урожаїв плодових культур за умови проведення протягом вегетаційного періоду комплексу захисних заходів, які допоможуть зберегти плоди від шкідливих організмів. Обрізання не тільки регулює процеси росту та плодоношення, формує крону, підвищує продуктивність і якість насаджень та одержаної продукції, а й поліпшує фітосанітарну ситуацію як дерева, так і садової ділянки в цілому.

Під час зрізування гілок не можна залишати пеньків і робити глибокі та широкі рани. Вкорочувати їх треба над бруньками із зовнішнього боку крони.

Обрізку дерев проводять наступним чином:

- спочатку видаляють великі сухі і зламані гілки, а також гілки, що ростуть у напрямку зони основного росту крони;
- вирізають найслабші гілки та гілки, які близько розташовані одна до іншої;
- зрізають гілки, які ростуть під дуже гострим кутом [2].

Восени з дерев обов'язково потрібно видалити всі хворі гілки, які можуть заразити й інші частини рослини. Залишати їх зимувати не можна ні в якому разі. Виявляють уражені гілки за такими ознаками, як відставання в рості, короткі міжвузля, викривленість, всихання, наявність загиблої верхівкової бруньки, сірий, білий або коричневий борошнистий наліт на корі (при борошнистій росі). Такі пагони потрібно вирізати повністю (на кільце). При ураженні тільки верхівки вкоротити на третину довжини пагона [3, 4].

Якщо на гілці розтріскується кора, то, швидше за все вона вражена некрозом, і її теж потрібно видалити. Теж саме проробляють і з гілками, які хворіють: чорним раком, бактеріозом, цитоспорозом, коккомікозом, моніліальним опіком та ін. Зрізи роблять мінімум на 2 см нижче межі ушкодження. Після обрізки всі рани обов'язково дезінфікують за допомогою 3% розчину мідного купоросу (1,5 - 2 ст. Ложки на 1 л води), а потім дають висохнути (2 - 3 дні). Зріз повинен стати сухим і ранка почне затягуватися. І тільки після цього зріз замазують садовим варом. Якщо вар нанести на мокру ранку, то він не прикриє її, як слід, а під ним почнеться процес гниття.

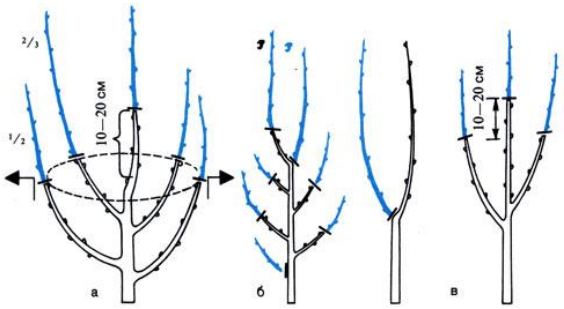


Рис. 1. ***Схема обрізки гілок плодових дерев [4].***

Крім підозрілих і хворих гілок, можна восени видалити і деякі здорові. Наприклад, вирізають одну з перехресних гілок, а також ті, що спрямовані всередину крони. Особливо важливо проріджувати верх крони.

Всі роботи по осінньої обрізці плодових дерев потрібно встигнути закінчити до перших заморозків. При правильно виконаній осінній обрізці і належному догляді, сад гарно та матиме в майбутньому активну вегетацію, цвітіння і рясний урожай [4].

Інструменти для омолоджуючої обрізки плодових дерев обов'язково повинні бути гостро заточені. Обрізати гілки слід під кутом, а рани промивати 4% розчином мідного купоросу. Якщо місце зрізу більше півтора сантиметра в діаметрі, то його обов'язково слід замазати садовим варом. Обрізка сухих гілок проводиться до здорової частини, інакше місця зрізів не затягнуться.

Всі старі плодові дерева обрізають за єдиними правилами:

- Стовбур вкорочують до двох – двох з половиною метрів. При цьому спилювати його потрібно так, щоб місце зрізу розташовувалося над великою гілкою, інакше стовбур може почати всихати.
- Видаляють внутрішні пагони, затінюючі крону. Всі гілки, які залишилися після обрізки, повинні дивитися назовні, а сама крона – мати форму чаші.
- Обрізають бічні скелетні гілки. Також зрізають пагони, які перетинаються один з одним або ростуть в центр.
- Видаляють всі хворі та сухі гілки, а також пагони, які насилу витримують власну вагу.

При омолоджувальній обрізці старих плодових дерев можна сміливо видаляти до 60% усіх гілок.

Після осінньої омолоджуючої обрізки дерево потребує особливого догляду. Сюди входить обов'язкова замазка місць зрізів, а також мульчування пристовбурового кола. Старі яблуні, абрикоси і груші після осінньої обрізки необхідно удобрити деревною золою [5].

Отже, осіння обрізка досить складний та важливий процес підготовки плодових насаджень до зими. Якщо слідувати усім правилам, то дерева гарно перезимують, зменшиться ризик ураження їх шкідниками та збудниками хвороб. Даний процес сприятиме зменшенню обробок саду навесні та сприятиме значному збільшенню урожаю.

Перелік посилань

1. Догляд за плодовими деревами. *Рослини і товари для саду - "Greensad":* Веб-сайт. URL: https://greensad.ua/ua/articles/plodovye-derevja/uhod-za-plodovymi-derevjami/ (дата звернення 27.11.2021).

2. Осіннє обрізування плодових дерев. *Агробізнес Сьогодні:* Веб-сайт. URL: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/605-osinnie-obrizuvannia-plodovykh-derev.html (дата звернення 27.11.2021).

3. Осіння обрізка плодових дерев. *Barra. Блог садівників та дачників:* Веб-сайт. URL: https://barra.com.ua/?p=39377 (дата звернення 27.11.2021).

4. Осіння обрізка плодових дерев. *Рослини і товари для саду - "Greensad":* Веб-сайт.

URL: https://greensad.ua/ua/articles/sovety-ot-greensad/osennjaja-obrezka-plodovyh-derevev-video/ (дата звернення 27.11.2021).

5. Осіння омолоджуюча обрізка старих плодових дерев. *UkrMedia інтернет-газета:* Веб-сайт. URL: https://ukr.media/garden/403213/ (дата звернення 27.11.2021).

Богуля О.О , Вербицький В.Д, Здобувачі вищої освіти, 2 курс
Науковий керівник: Шевченко Л. А., к.с.-г.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
shevchenkolyubov@ukr.net

ШЛЯХИ ПОТРАПЛЯННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТ

Важкі метали належать переважно до розсіяних хімічних елементів, тому забруднюватися ними можуть земна поверхня, а саме ґрунтовий покрив, гідросфера, атмосфера. До природних джерел важких металів належать гірські породи, вулкани, космічний пил, ерозія ґрунтів, випаровування з поверхонь морів і океанів, виділення їх рослинами, лісові пожежі. Антропогенні джерела надходження пов'язані переважно з роботою підприємств вугільної, металургійної, хімічної промисловості і енергетичного комплексу. Важливими джерелами забруднення оточуючого середовища важкими металами є різні транспортні засоби, а також агротехнічні роботи, зокрема, внесення добрив, пестицидів, які містять у своєму складі ці елементи [1].

Важкі метали існують у ґрунті як природні домішки, і причина збільшення концентрації пов'язана з діяльність людини. За останні десятиліття внаслідок бурхливого розвитку промисловості їх вміст у біосфері, атмосфері та гідросфері значно зріс, тому вони нині є одним із пріоритетних забруднювачів земельних ресурсів. В умовах сильного впливу людини важкі метали, що надходять в сільськогосподарську екосистему, перевищують її захисні (буферні) властивості. Це призведе до зниження врожайності та якості продукції рослинництва, що зробить її небезпечною для людей і тварин. За різними джерелами та властивостями розрізняють два види важких металів:

1) діагенез, який відноситься до батьківських видів;
2) рукотворні, тобто такі, що потрапляють у ґрунт внаслідок діяльності людини [2].

У залежності від джерела забруднення (природне чи техногенне) спостерігаються значні відмінності у профільному розподілі важких металів у ґрунті. За природного високого вмісту цих елементів на фоні незначного їх накопичення у гумусовому горизонті спостерігається збільшення вмісту металів униз по ґрунтовому профілю. За техногенного забруднення важкі метали навпаки, концентруються у поверхневому шарі.

Для важких металів характерний нерівномірний розподіл у природному середовищі. При порівняно невисокому природному вмісті важких металів у оточуючому середовищі, у районах рудників концентрації деяких із них можуть перевищувати у сотні разів фонові значення. Інтенсивний розвиток сучасної промисловості і сільського господарства супроводжується штучним збільшенням їх вмісту у оточуючому середовищі [3].

Важкі метали, що потрапили у ґрунтовий розчин кислих ґрунтів, утворюють в основному розчинні органо-мінеральні комплекси. Карбонати – це ті сполуки, які сильно знижують рухомість мікроелементів і, у тому числі, важких металів у ґрунтах. Механізм цієї дії обумовлений як сорбційними властивостями високодисперсних фракцій карбонатів, так і їхнім опосередкованим впливом, через регуляцію реакції середовища. Органічна речовина є інактиватором важких металів у ґрунті: збільшує його буферність, сприяє зниженню токсичної дії металів і перешкоджає їхньому надходженню у рослини. Процеси взаємодії органічної речовини ґрунту з іонами металів ідентифікуються як іоноутворення, адсорбція на поверхні, хелатування, реакції коагуляції і пептизації. Основними продуктами взаємодії є прості солі. Глибина проникнення важких металів у забруднених ґрунтах звичайно не

перевищує 20 см, проте при сильному забрудненні вони здатні проникати і на глибину до 160 см. Найбільшою міграційною здатністю характеризуються Hg і Zn, які, як правило, рівномірно розподіляються у шарі ґрунту на глибині 0- 20 см. Pb частіше накопичується у поверхневому шарі (0-2,5 см), Cd займає проміжне положення між ними.

Встановлено, що метали-забруднювачі мають неоднакову здатність до адсорбції, від чого їхня токсичність для рослин при однаковому забрудненні може бути різною. Так, при однакових умовах іон купруму адсорбується у більшій кількості, ніж іон кадмію. Цинк утримується ґрунтами більш міцно, ніж кадмій, тому що найбільша його кількість зв'язана з оксидами заліза. Кадмій, в основному, знаходиться в обмінній формі, а з оксидами заліза зв'язана лише невелика його кількість. Форми знаходження важких металів у ґрунті. ВМ в ґрунтах присутні в різних формах: в ґрунтовому розчині – у формі вільних катіонів і асоціатів з компонентами розчину; у твердій частині ґрунтової маси – у формі обмінних катіонів і їхніх заряджених комплексних сполук, адсорбованих на поверхні ґрунтових часточок; у вигляді ізоморфних домішок у структурах глинистих мінералів; гелів заліза, алюмінію і марганцю, а також у формі власних мінералів і стійких осадів малорозчинних солей [4]

Природний рівень важких металів у ґрунтах є нестабільним і залежить від їх вмісту у мінеральних і ґрунтоутворюючих породах, від рельєфу і клімату. Склад ґрунтоутворюючих порід є головним фактором, який визначає вміст свинцю, кадмію і цинку у ґрунтах. Процеси вивітрювання і ґрунтоутворення, природні потоки важких металів у ландшафтах і неоднорідність рослинного покриву також можуть впливати на їх вміст у ґрунтах [4].

Серед антропогенних джерел надходження важких металів у грунт певну роль відіграють і агротехнічні заходи: внесення добрив, пестицидів і зрошення. Зокрема, при застосування мінеральних добрив у грунт вноситься свинцю від 7 до 225 мг/кг. Навіть за невисокого вмісту кадмію у фосфорних добривах, його щорічне надходження у ґрунт становить 10 г/га. Стічні води, які застосовуються у сільському господарстві, також є джерелом забруднення ґрунтів важкими металами. Кадмій, цинк в деякі інші елементи частіше всього є основними токсикантами, які обмежують застосування стічних вод у якості удобрень [5].

Зниження вмісту важких металів у грунті можна здійснити кількома способами. Зняття верхнього шару ґрунту. Це можливо, якщо сталося атмосферне забруднення грунту важкими металами, і токсичні речовини концентруються саме у верхніх сантиметрах грунту. Використання хімічних речовин-інактиваторів, які знижують токсичну дію важких металів. Такими речовинами є, наприклад, іонообмінні смоли. Вапно і органічні добрива абсорбують важкі метали в грунті. Внесення великих доз деяких мінеральних добрив (наприклад, фосфору) знижує токсичний вплив свинцю, міді, кадмію, цинку. Але найбільш дієвим способом боротьби із забрудненням ґрунтів важкими металами є профілактика. Удосконалення технологій та принципів виробництва на підприємствах здатне знизити шкідливі викиди в навколишнє середовище і уникнути забруднення. Таким чином, природний або фоновий вміст важких металів у оточуючому середовищі не дуже великий. Основною причиною збільшення їх концентрації є господарська діяльність людини. Не залежно від джерела забруднення території важкими металами, підвищення їх рівня у ґрунті практично завжди призводить до збільшення концентрації токсичних іонів у рослинах.

Перелік посилань

1. Grant C. A., Buckley W. T., Bailey L. D., Selles F. Cadmium accumulation in crops. *Can. J. Plant Sci.* 1998. V. 78. P. 1–17.

2. Ильин В.Б. Тяжелые металлы и неметаллы в системе почва-растение. Новосибирск: СО РАН, 2012. 220 с.

3. Prasad M. N. V. (Ed.) Heavy metal stress in plants: from biomolecules to ecosystems, 2nd ed. Heidelberg: Springer-Verlag, 2004. 462 p.

4. Обухов А.И., Плеханова И.О., Ли С.К. Цинк и кадмий в почвообразующих породах и почвах. Цинк и кадмий в окружающей среде. М.: Наука, 1992. С. 19–39.

5. Sauerheck D., Rictz E. Zur cadmiumhelastung von Mineraldungen in Abhangigket von Rohstoff und Herstellungsverfaren. Landwirt. Forsch. 1981. V. 37. P. 685–696.

Пономарчук А. П., студентка 4 курсу, група АГ-181
Науковий керівник: Шевченко Л. А., к.с.-г.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
shevchenkolyubov@ukr.net

ЗНАЧЕННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Сьогодні все частіше у своїх господарствах агровиробники застосовують біологічно активні речовини, в тому числі і фітогормони, які використовують в якості регуляторів росту рослин (РРР).

Регулятори росту рослин – це природні або синтетичні речовини, які при низькій концентрації у рослині суттєво змінюють процеси її життєдіяльності, при цьому не спричиняючи токсичного впливу на неї. Вони містять збалансований комплекс фіторегуляторів, біологічно активних речовин і мікроелементів, які можуть як пришвидшити, так і пригальмувати внутрішні процеси у культурах, залежно від потреб. Застосування регуляторів росту рослин у сільському господарстві є одним із напрямів підвищення урожайності та якості вирощуваної продукції [1; 2].

Сьогодні виділяють 6 класів фітогормонів, серед яких [3]: ауксини, гібереліни, цитокініни, брассиностероїди, етилен, абсцизова кислота.

Рістрегулюючими препаратами обробляють як насіння, так і вегетуючі рослини. Дози їх на 1 га або 1 т насіння дуже малі, тому важливо, щоб вони були рівномірно розподілені в робочому розчині [1]. Застосування біологічно активних препаратів із регуляторними функціями є доступним шляхом забезпечення високої продуктивності рослин. Важливим аспектом дії регуляторів росту є підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів середовища. Стимулятори дають змогу впливати на процес росту і розвитку рослини та керувати строками їх цвітіння та дозрівання на різних стадіях вегетації.

Сьогодні вітчизняними та іноземними науковцями розроблено і створено принципово нові високоефективні РРР, що стимулюють ростові процеси, підвищують імунну систему та стійкість до стресових явищ і сприяють підвищенню врожайності культури. Більшість результатів наукових досліджень свідчить про те, що застосування сучасних регуляторів росту може сприяти значній інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та збереженню навколишнього середовища. Це дає змогу використовувати біостимулятори в ресурсоощадних технологіях вирощування агрокультур. Особливо помітно їх вплив у випадку, коли технологія вирощування та агрокліматична зона не відповідає генетичним можливостям сорту щодо забезпечення стійкості до несприятливого впливу біотичних та абіотичних чинників середовища. Використання цих препаратів дає змогу повніше реалізувати потенційні можливості рослин [4; 5].

Стимулятори росту надають змогу не тільки відновити ослаблені й хворі рослини, але і реабілітувати ті, що постраждали через ураження інфекціями та шкідниками. Вони можуть значно підвищити опірність сходів, нормалізуючи всі життєво важливі обмінні процеси та покращуючи внутрішню структуру клітин рослин. Завдяки стимуляторам росту рослина краще вкорінюється, зав’язь менше опадає, плоди дозрівають швидше і довше зберігають свою свіжість. Це дозволяє аграріям максимально реалізувати потенційні можливості земельних угідь, що в результаті позитивно позначається на кінцевому прибутку.

Застосування якісних стимуляторів росту здатне гарантувати отримання надбавки врожайності до 30%, а підібрати їх можна майже під будь-яку культуру. Застосування даних препаратів дає змогу підвищити вміст рослинного білка і клейковини у злаків, збільшити

кількість олії в насінні соняшника, сої та ріпаку, підвищити рівень цукрів у плодово-ягідних культурах або буряках, а також вміст крохмалю в картоплі [5].

В Інституті мікробіології і вірусології НААН були проведені дослідження у ході яких виявили, що при сумісному використанні сучасних регуляторів росту та пестицидів, для протруювання насіння, дози даних засобів можна зменшити в середньому на 20-30% без зниження захисного ефекту. Таке поєднання сприяє значній економії засобів. Сумісне внесення пестицидів і регуляторів росту посилює ефективність протруйників (фунгіциди, інсектициди, гербіциди). Крім того, регулятори росту підвищують стійкість рослин до ушкодження сисними та гризучими комахами [2; 4].

Застосування засобів регуляції росту рослин один із високопродуктивних засобів ведення ефективного сучасного землеробства, який сприяє підвищенню продуктивності, урожайності та якості вирощуваної продукції рослинництва. Сучасні регулятори росту за санітарно-гігієнічною класифікацією відносяться до нетоксичних речовин, вони підвищують стійкість рослин та дають змогу скорегувати протікання їх вегетації відповідно до агрокліматичних умов та потреб аграріїв, але варто пам'ятати про основні правила їх застосування. Необхідно враховувати те, що вони створені для стимулювання росту, розвитку і підвищення продуктивності певних сільськогосподарських культур при відповідних дозах, строках і способах застосування. Порушення цих вимог може призвести до зниження очікуваного ефекту.

Перелік посилань

1. Регулятори росту. *SuperAgronom.* [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://superagronom.com/slovnik-agronoma/regulyatori-rostu-id18704

2. Регулятори росту рослин. *Агробізнес Сьогодні* [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/109-rehuliatory-rostu-roslyn.html

3. Гормони у регуляторах росту рослин. *Фірма Ерідон.* [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.eridon.ua/gormoni-u-regulyatorah-rostu-roslin

4. Регулятори росту ріпаку. «*Журнал Пропозиція».* [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://propozitsiya.com/ua/regulyatory-rostu-ripaku

5. Стимулятори росту рослин – незамінні помічники аграріїв: як їх обирати та застосовувати [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.5.ua/novyny-kompaniy/stymuliatory-rostu-roslyn-nezaminni-pomichnyky-ahrariiv-iak-ikh-obyraty-ta-zastosovuvaty-171145.html

Любчикова Д., учениця 9 класу
ЗСШФМП №12, liubchykova.dariia@gmail.com
Науковий керівник: Мірошник І. В., вчитель
ЗСШФМП №12, iryna.miroshnyk@physmathschool12cn.ukr.education

ОЦІНКА ВПЛИВУ НАНОЧАСТИНОК НІКОЛУ НА ЖИТТЄВІ ПОКАЗНИКИ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Кілька місяців тому німецьке федеральне відомство захисту довкілля поширило застереження щодо ризиків використання нанотехнологій у косметичній промисловості та у виробництві одягу. Вивчення дії наночасточок на функціонування еукаріот на прикладі тест-об'єкту *Dr. melanogaster* використовується для оцінки можливих екологічних наслідків за їх практичного використання.

Мета роботи: дослідити вплив наночасточок Ніколу на особливості розвитку та мутагенез у *Dr. melanogaster*. Об'єкт дослідження: особливості розвитку мух виду *Dr. melanogaster* лінії *Canton*

S. Предмет дослідження**:** вплив наночасточок на розвиток мух виду *Dr. melanogaster* лінії *Canton S*.

Дрозофіла є найбільш широко розповсюдженим і добре вивченим модельним об'єктом, у якого виявлено понад кількох сотень мутацій і побудовані генетичні карти хромосом [3]. До числа головних характеристик організму дрозофіли слід віднести наявність величезного числа різноманітних мутацій, більшість з яких добре розрізняється фенотипово, мале число хромосом; простота розведення [3].

Одним з основних факторів, які забезпечують мінливість *Drosophila melanogaster* є забруднення навколишнього середовища мутагенами, які зустрічаються повсюдно, часто виявляються у продуктах виробничої діяльності людини. Наприклад, це лікарські препарати, фарбники, косметичні засоби, інсектициди та гербіциди [1,2].

У генетичній токсикології прийнято говорити не тільки про мутагени, але і про генетично активні чинники, які мають мутагенний ефект. Вони впливають на кросинговер, зокрема на рекомбінацію генів або індукцію репаративного синтезу ДНК, що супроводжується пошкодженням генетичного матеріалу [1, 4].

Інтенсивний розвиток нанотехнологій потребує з'ясування механізмів впливу, оцінки токсичності та небезпечності їх продукції на живі організми, в тому числі і людину. У всьому світі проводяться найрізноманітніші та широкомасштабні дослідження наночастинок та наноматеріалів, результатом яких є висновок: токсичність продукції, що вивчалась, залежить не від маси, а обумовлюється електростатичними властивостями її та може бути віднесена до площі поверхні чи розміру наночастинок.

Висновки. Людство покладає надію на розвиток нанотехнологій — технологій направленого виробництва та використання матеріалів та виробів на основі наночастинок у діапазоні розмірів менше 100 нанометрів. Проблеми токсикології та безпеки наноматеріалів, що випускаються і використовуються, сьогодні в світі виходять на одне з перших місць за важливістю, їх складністю та відповідно за числом робіт у цій галузі. Оцінка небезпеки впливу наночастинок і наноматеріалів на організми людини і тварин може бути здійснена за допомогою *Dr. melanogaster*.

Перелік посилань

1. Селівон М. В., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив похідних імідазоазепінію на біологічні показники *DROSOPHILA MELANOGASTER*. Хімічна та екологічна освіта: стан і перспективирозвитку: Збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичноїконференції. Вінниця : ФОП Корзун Д.Ю., 2012. С. 179 -181

2. Солодовник П. В., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив гетероциклічних сполук імідазоазепінію на деякі біохімічніпоказники імаго *Drosophila melanogaster*. Фальцфейнівські читання. Збірник наукових праць. Херсон : ПП Вишемирський, 2011 С. 128 -129.

3. Belokon E.M., Chernik Ya.I., Bodnar L.S. Investigations of biochemical genetics of Drosophila melanogaster. Arh.Biol.Nauka. Beograd. 1991.Vol.43. N1–2. P.1–14.

4. Protsenko A.V., Kozeretska I. A. Genetic monitoring in natural populations of *Drosophila melanogaster* from differently radioactively contaminated Ukranian territories. International Conferens on Low Dose Radiation on Human Health and Enviroment, Budapesht, Hungary. P. 118.

5. Ramchander M., Swetha G., Deepthi B., Kalyani S.Synthesis and Biological Activities of Pyrimidines. International Journal of PharmTech Research. 2015. Vol.8, No6. P. 88-93.

Бачурна М., учениця 9 класу
Ліцей№15, Milka_two@ukr.net
Науковий керівник: Мехед О. Б., кандидат біологічних наук
НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, mekhedolga@gmail.com

ВМІСТ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ В ОРГАНАХ ТА ТКАНИНАХ РИБ ЯК МАРКЕР ТОКСИЧНОСТІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Поверхневі водойми внаслідок антропогенного навантаження помітно забруднюються пестицидами, а зокрема гербіцидами, йонами важких металів тощо [2]. Для адекватної оцінки впливу вказаних токсичних речовин на організм гідробіонтів, в тому числі і риб, важливим є проведення досліджень, направлених на встановлення основних закономірностей змін біохімічних процесів в органах і тканинах прісноводних та морських видів риб з метою передбачення можливого впливу ксенобіотиків на зміни складу та популяції промислово важливих представників іхтіофауни [0].

Ліпіди - це різнорідна згідно складу та будови молекул група хімічних речовин, які входять до складу органів і тканин тваринних та рослинних організмів. Широко досліджена фізіологічна роль ліпідів в організмі риб [2], доведено їх надзвичайну важливість для нормальної життєдіяльності наряду із іншими показниками [3]. Зокрема, показано роль вказаних сполук у процесах адаптації тварин, зокрема риб, до змін чинників природного середовища (температура, солоність, забруднення ксенобіотиками тощо).

Рядом авторів проаналізовано регуляторне значення ліпідів у процесах функціонування ферментів клітинних мембран [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. З'ясовано, що перебудови та зміни співвідношення класів у складі мембранних ліпідів часто спрямовані на підтримання рухливості мембран. За адаптації до змінних чинників середовища можуть змінюватися кількісні показники насичених чи ненасичених жирних кислот, також лабільним показником є співвідношення класів фосфоліпідів та холестеролу, аналогічне значення має асиметрія розташування білків і ліпідів в подвійному шарі мембрани [2].

Ліпіди в організмі риб є найважливішим джерелом енергії, що забезпечує різні відповідальні моменти їх життєдіяльності. Зміст і склад ліпідів в органах і тканинах риб залежать як від фізіологічного стану їх організму, так і від різних факторів водного середовища.Як відомо, ліпіди відіграють важливу роль у життєдіяльності риб, а вміст ліпідів та їх фракційний склад в організмі гідробіонтів може виступати у якості біомаркерів стану екосистеми і адаптаційних механізмів риб [3]. Загальний вміст ліпідів свідчить про активність анаболічних процесів то мобілізації ліпідів в якості джерела енергії, або їх використання в адаптаційних механізмах риб.

Тіло водних організмів має різноманітні методи біохімічної адаптації з різним ступенем складності, що дозволяє йому успішно адаптуватися до дії отрут. Однією з них є перебудова ліпідного обміну. Будучи одним з основних компонентів біологічних мембран, ліпіди впливають на її проникність, беруть участь у передачі нервових імпульсів, встановлюють контакт клітини з клітиною і виконують функцію вторинних месенджерів при передачі сигналів клітинам. Основними напрямами токсичної дії отрут на ліпідний обмін риб є жирове переродження їхніх тканин, зокрема тканин печінки, зміна фракційного складу ліпідів

Перелік посилань

1. Мехед О. Б., Жиденко А. А. Влияние загрязнения воды гербицидами зенкором и раундапом на обмен веществ в печени рыб семейства *Cyprinidae.* //Гидробиол. журн., 2013. №3. Т 49. - С. 82 – 88.

2. Смирнов Л.П., Богдан В.В. Липиды в физиолого-биохимических адаптациях эктотермных организмов к абиотическим и биотическим факторам среды. - Москва, 2007. - 144с.
3. Яковенко Б. В., Третяк О. П., Мехед О. Б., Ленько О. В. Вплив натрій лаурилсульфату на деякі біохімічні показники крові коропа. // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спецвипуск : Гідроекологія. 2015. - №3-4 (64). - С. 772-776

Вороніна Вікторія Андріївна

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ УРБОТЕРИТОРІЙ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ПОЛІССЯ ЗА КОМПЛЕКСОМ МЕТОДІВ ФІТОІНДИКАЦІЙНОЇ ОЦІНКИ (НА ПРИКЛАДІ М. ЧЕРНІГОВА)

В умовах XXI ст. процеси урбанізації набувають значних масштабів і спричиняють кардинальні зміни природних систем та їх складових, тому оздоровлення довкілля є першочерговою проблемою. Методи фітоіндикації є одними із найбільш поширених у практиці біоіндикаційних досліджень, що зумовлено його простотою, швидкістю проведення та фінансовою доступністю. Актуальним є пошук рослин–індикаторів для визначення стану забруднення урбосередовища.

Мета дослідження: на основі аналізу історії вивчення проблематики фітоіндикації провести комплексну оцінку впливу антропогенних факторів на довкілля, з'ясувати ступінь забруднення атмосфери в умовах урботериторії Чернігова за кількістю епіфітних лишайників і варіабельністю морфометричних показників *Acer negundo* L. та оцінити ступінь забруднення ґрунту з використанням «Ростового тесту».

У результаті проведених досліджень показник ОЧА (ближче до одиниці), середньо забруднене атмосферне повітря, порівняно з контрольною ділянкою (природна – 0,4) №3. Стан атмосферного повітря в місті Чернігова за показниками забруднення коливається від низького до середнього, а вміст діоксиду сірки знаходиться в межах норми. Найбільш забрудненим є атмосферне повітря на модельній ділянці №2 (урбанізована територія підприємства «Чексіл» – 0,36), на даній території можуть «вижити» переважно стійкі види лишайників, причому частота їх зустрічальності невелика.

Нами визначено вплив техногенного забруднення за макро-морфометричними параметрами *Acer negundo* L. Урботериторія Чернігова є відносно екологічно – безпечною, тому що в двох з чотирьох місць відбору проб атмосферне повітря можна характеризувати, як чисте (1 бал, коефіцієнт асиметрії < 0,055). Джерелом надходження забруднюючих речовин в атмосферу здебільшого є викиди автотранспорту.

У результаті дослідження з використанням «Ростового тесту» виявлено високий рівень токсичності ґрунту (71,1%) р-н «Хімволокно» та вищий від середнього рівня (55,8%) НУ «Чернігівська політехніка», найменший показник – має природна територія «Міський сад»/контроль.

Отже, нами проведено комплексну оцінку впливу факторів урбанізованого середовища за кількістю епіфітних лишайників, за варіабельністю морфометричних показників *Acer negundo* L. та визначено ступінь забруднення ґрунтів з використанням «Ростового тесту».

Розроблено практичні рекомендації та заходи, які запобігають техногенному забрудненню атмосферного повітря. Запропонований нами комплекс методів фітотестування на прикладі м.Чернігова може успішно використовуватися для встановлення ступеня екологічної безпеки територій урбоекосистем Чернігівського Полісся.

Вініченко Вероніка Михайлівна

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МАЛИХ РІЧОК М. ЧЕРНІГОВА ТА РЕКОМЕНДОВАНІ ШЛЯХИ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ ПРИБЕРЕЖНО-ВОДНИХ ТЕРИТОРІЙ

У сучасному техногенному середовищі постала проблема збереження та відновлення екосистем малих річок, які виконують важливі функції регулятора водного режиму ландшафтів, підтримуючи рівновагу й перерозподіл вологи. У гідрографічній мережі будь–якого водозбірного басейну переважають саме малі річки. Для урбоекосистеми Чернігова використання малих річок з давніх часів мало велике значення.

Мета дослідження: вивчити сучасний екологічний стан малих річок в межах урботериторії Чернігова, провести гідрохімічний аналіз якості води (рр. Стрижень, Білоус), вивчити систематичну структуру деревних рослин та розробити рекомендомедації та шляхи фіторемедіації прибережно-водних територій.

У результаті дослідження нами вивчено сучасний екологічний стан малих річок урбоекосистеми Чернігова. Проведено три послідовних етапи аналізу гідрохімічного складу проб води відібраних в шести контрольних точках. У першому досліді найвищі по р. Стрижень мали показники: pH в досліді– №1 (7,61); по електропровідності № 2 (758), шо пояснюється присутністю у воді макроелементів (кальцію, магнію, калію, натрію, хлориди, сульфати), по наявності солей №1 (423), окисно-відновлювальний потенціал №1 (415), а по р. Білоус мінералізація води №4 (534) міститься більша кількість мінеральних речовин (іонів): K^+, Na^+, Ca^+, Mg^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}, HCO_3^-.

На базі лабораторії Деснянського басейнового управління водних ресурсів Держводагентства України результати показали перевищення нормативів, що свідчить про надмірний рівень забруднення водойми по залізу загальному, марганцю, нітрит-іонам, а інші показники знаходились в межах норм ГДК сполуками.

У порівнянні з іншими роками збільшився вміст нітрит-іонів у 1,3 рази, вміст заліза загального у 1,5 рази.

Вивчено систематичну структуру дендрофлори прибережних насаджень вздовж малих річок м.Чернігова, яка налічує 72 види деревних рослин, які належать до 47 родів, що об’єднуються у 26 родин.

Розроблено рекомендації щодо покращення екологічного стану малих річок (на прикладі м. Чернігова) та запропоновано на урботериторіях застосовувати новітні технології очистки поверхневго стоку моноблока «Векса» різних моделей, які мають економічну, екологічну й технологічну переваги.

Запропонувати шляхи фіторемедіації та рекомендовано 11 видів деревних рослин з родини *Salicaceae* та 2 види трав’янистих рослин для проведення заходів щодо планування озеленення прибережно-водних територій.

Федосова Євгенія Вячеславівна

СИСТЕМАТИЧНА СТРУКТУРА ТА ОСОБЛИВОСТІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН-АЛЕРГЕНІВ УРБОЕКОСИСТЕМИ ЧЕРНІГОВА

Пилок вітрозапильних деревних рослин як один із основних інгредієнтів біозабруднення атмосфери створює додаткове навантаження на екосистеми та є потужним екзоалергеном. Пилкові алергени є найбільш численною групою та викликає алергічні захворювання. У фітоценозах України налічується майже 100 видів рослин-алергенів.

Мета роботи провести моніторингові дослідження по вивченню різноманіття вітрозапильних деревних видів рослин аероалергенів урбофлори Чернігова та з’ясувати їх

особливості, розрахувати показники захворюваності від дії на організм людини пилку *Alnus, Corylus, Betula* на прикладі жителів міста й розробити рекомендації щодо зменшення цього впливу.

У результаті дослідження нами вивчено систематичну структуру деревних рослин аероалергенів урбофлори Чернігова, яка налічує 37 видів, 13 родів, з 10 родин та 2 відділів (рис. 1).

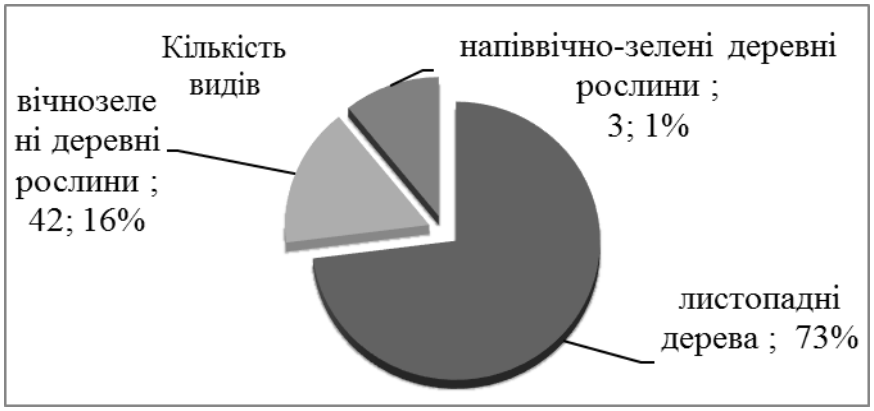


Рис. 1. Систематична структура деревних рослин аероалергенів урбофлори Чернігова

З'ясовано еколого-біологічні особливості вітрозапильних деревних рослин аероалергенів. Досліджено залежності впливу пилку деревних рослин *Betula, Alnus, Corylus* в атмосферному повітрі урбосередовища Чернігова на поширення алергічних захворювань за період 2019-2021 рр. Нами було розраховано показники щодо утворення пилку на з-х модельній ділянці в рамках лісопарку «Кордівка» де на природних ділянка біля р. Стрижень зростає *Alnus glutinosa* утворюється найбільша кількість пилку, але там розміщений поруч дитячий майданчик та лавочки для відпочинку.

У результаті дослідження розраховано, що кількість пилку з одного суцвіття берези становить ~ 5,5 млн. штук, отже з 1 дерева утворюється ~40,7 млн. штук. Вільхи клейкої – 452 особин (на низах, біля берегів частини р.Десна, Стрижень, Білоус), а загальна кількість пилку становить ~41,2 млн. штук, а кількість пилку становить ~1,4 млн. штук. Розроблено рекомендації щодо зменшення впливу пилку деревних рослин аероалергенів на населення. Створено календар цвітіння вітрозапильних деревних рослин аероалергенів для м. Чернігова та розроблено проєкт саду для людей – алергіків, який налічує 3 види деревних рослин, 7 видів квітково-декоративних трав'янистих рослин.

Касьянова Є.Р., студентка 2 курсу,
Науковий керівник: Алєшугіна Н.О., к.е.н., доц..
Національний університет «Чернігівська політехніка», aleshugina@ukr.net

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВИБІР ЗАКЛАДУ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА СПОЖИВАЧЕМ

У нинішніх досить жорстких умовах ведення ресторанного бізнесу, підприємці повинні чітко розуміти, у чому їхні конкурентні переваги, чим можна викликати зацікавлення споживача. Ресторанне господарство має значну кількість параметрів, що є важливими у визначенні рівня конкурентоспроможності того чи іншого підприємства. Що стосується споживача, то він обирає заклад, виходячи з певних критеріїв.

Пріоритетним фактором, що визначає вибір ресторанного закладу споживачем, є якість та обслуговування [1]. Дійсно, споживач ресторанних послуг ніколи не обере заклад с поганим сервісом, а зовнішній вигляд та інтер'єр при цьому відходять на другий план. Якісний сервіс

передбачає постійне підвищення кваліфікації працівників та мотивацію компетентних у своїй справі професіоналів.

Асортимент продукції та широта послуг є досить важливими складовими у наданні споживачем пріоритету певному закладу ресторанного господарства [1]. Окрім гарного сервісу, підприємство повинно пропонувати та зацікавлювати. Широкий вибір та його оновлення приваблює та змушує обирати саме цей заклад.

Наступним, не менш важливим фактором, є ціна [1]. Управління закладом ресторанного харчування повинно включати в себе постійний аналіз середнього чеку споживачів та розробку спеціальних пропозицій. Наприклад, певна система знижок, що викликає зацікавленість, або отримання приємних бонусів для гостей.

Другорядним, але теж значущим фактором вибору є зовнішній вигляд, що формує сприйняття закладу споживачем. Атмосфера пропонує емоції, приємні спогади та гарну обстановку, внаслідок чого у закладу з'являються постійні гості. Не зайвою є розробка та дотримання єдиної концепції закладом. [1].

В нинішній час актуалізувалася вимога щодо безпеки надання послуг закладом ресторанного господарства. По-перше, це дотримання закладом санітарних норм і правил. По-друге, - забезпечення безпечної взаємодії в умовах пандемії. У зв'язку з цим, а також браком часу постійно зростає кількість споживачів, що прагнуть звести до мінімуму контакти та обирають дистанційне замовлення страв, розрахунок і навіть обслуговування. [2,3].

Отже, знаючи, на що у першу чергу звертає увагу гість, ресторатор може здійснювати цільовий менеджмент і пропонувати нові рішення, які допоможуть у боротьбі за споживача.

Перелік посилань

1. Основні чинники, що формують конкурентоспроможність підприємств ресторанного господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5142

2. Формування моделі PEST-факторів підприємств ресторанного господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://intellect21.nuft.org.ua/journal/2018/2018_2/33.pdf

3. Сучасний стан та тенденції розвитку ресторанного господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kursak.com/suchasnyj-stan-ta-tendentsiji-rozvytku-restorannoho-hospodarstva/

Пристрельська О. О., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник: Карпова І. Г., к. пед. н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», irina.karpova.1962@ukr.net

РОЛЬ ІСТОРИЧНОЇ ОСВІТИ У ФОРМУВАННІ НАЦІОНАЛЬНОЇ СВІДОМОСТІ

Розбудова будь-якої держави супроводжується процесом формування та розвитку національної свідомості громадян. Бо саме громадяни з високою національною свідомістю здатні побудувати суспільство, в основу якого були б закладені та постійно втілювалися демократія, толерантність та повага. Якраз такого суспільства потребує й Україна.

Приділяли особливу увагу вивченню цього питання такі науковці як В. Мисан, Г. Ващенко, Г. Михайлишин, Є. Зелінська, К. Баханов, Л. Кулішенко, М. Боришевський, М. Стельмахович, О. Кириченко, О. Пометун, О. Удод, О. Ющишин, П. Вербицька, П. Кононенко, С. Русова, Ю. Руденко, та інші. Хоча і сьогодні ця проблема є актуальною та потребує ширшого дослідження.

Національна свідомість являє собою «сукупність соціальних, економічних, політичних, моральних, етичних, філософських, релігійних поглядів, норм поведінки, звичаїв і традицій, ціннісних орієнтацій та ідеалів, в яких виявляються особливості життєдіяльності націй та

етносів» [1]. На сьогодні є дуже багато виділених чинників, котрі впливають на формування національної свідомості, одним з таких є ставлення до історії та культури своєї національно-етнічної спільноти. Адже саме знання свого минулого, своєї історії є фундаментом національної ідентичності, свідомості, самосвідомості. Тільки завдяки історичній пам'яті закладаються певні ідеали та принципи народу [2].

Велику роль відіграє історична освіта, адже завдяки їй молодь не лише вивчає певні дати та події, а й вчиться розуміти той чи інший історичний процес, висловлювати власну думку [3]. Тільки проаналізувавши минуле своєї нації, можна побачити досягнення її культури, освіти, політичної думки, а саме це й впливає на розвиток національної свідомості.

Важливими є як реальні факти історії так і різні міфи та легенди, котрі складав народ протягом свого існування. Завдяки їм можна дізнатися про певні національні надбання, які породжують патріотизм, незламність та завзяття у молодих серцях. Але тільки науково підтверджені факти можна піддати аналізу, критиці та зробити цінні висновки. Тому можна сказати, що рівень національної свідомості залежить від рівня освіченості населення країни [4].

Національна свідомість залежить від національної самосвідомості. М. Й. Боришевський визначає національну самосвідомість як «усвідомлення особистістю себе часткою певної національної (етнічної) спільноти та оцінку себе як носія національних (етнічних) цінностей, що склалися в процесі тривалого історичного розвитку національної спільноти, її самореалізації як суб'єкта соціальної дійсності» [5]. Тобто це ніщо інше, як відчуття приналежності до певного етносу, народу, нації кожного громадянина. За національною самосвідомістю приходять патріотизм, любов до Батьківщини, почуття національного та громадянського обов'язку. Є. Зелінська вважає, що основним фактором формування національної самосвідомості є саме історичний, адже лише історичні епізоди можуть призвести як до розквіту нації, так і навпаки до її занепаду [6].

Однією з функцій історичної освіти є закладання у сприйманні молоді чіткого образу історичного минулого свого народу, формування історичної пам'яті суспільства. Тому сьогодні історична освіта може стати чинником для продуктивного діалогу про минулі та сучасні проблеми суспільного розвитку [6]. Доведено, що в утворенні національної ідентичності молоді досить важливу та серйозну роль відіграють дисципліни саме історичного циклу, а також історія української і зарубіжної культури, культурологія та інші [7]. Для дітей молодшого віку засобами формування національної свідомості і усвідомлення себе справжніми громадянами є українська мова та література, народознавство [8].

Історичні знання та історична освіта вносять величезну частку у формування національної свідомості та самосвідомості громадян. Історія забезпечує безперервний зв'язок поколінь та дає можливість ніколи не забувати, хто ми є та про наші громадянські обов'язки. Завдяки знанням про українську боротьбу за соціальні, політичні і національні права молодь має уявлення про ціну, якою це було здобути, та розуміє важливість збереження досягнень наших предків. Головною функцією такої освіти є забезпечення громадян історичними знаннями та вміння їх аналізувати, критикувати, а потім робити логічні висновки, які можна залучити до вирішення головних проблем і питань сьогодення. Саме це формує національну свідомість та об'єднує громадян у націю.

Перелік посилань

1. Національна свідомість. Українська Вікіпедія.
2. Історична пам'ять Українська Вікіпедія..
3. Чупрій Л. В. Історична освіта як складова державної політики пам'яті. Політичний менеджмент: науковий журнал. 2011. № 4. С. 18-26. URL: https://ipiend.gov.ua/wp-content/uploads/2018/08/chuprii_istorychna.pdf.

4. Карлова В.В Основні фактори формування і розвитку національної самосвідомості. Державне управління: теорія і практика: електронне наукове фахове видання. 2010. № 2. URL: http://academy.gov.ua/ej/ej12/txts/10kvvrns.pdf.
5. Боришевський М. Й. Національна самосвідомість у громадянському становленні особистості. Київ: Беркут. 2000. 63 с..
6. Селищева І. А. Роль історичної освіти у формуванні національної свідомості. Вісник Національного технічного університету України «КПІ». Філософія. Психологія. Педагогіка. 2016. №2. С. 60-65.
7. Ряшко О. В., Ряшко В. І. Формування національної свідомості як важливого чинника патріотизму у майбутніх працівників правоохоронних органів України. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Юридичні науки: збірник наукових праць. 2015. № 824. С. 398–404.
8. Каплуновська О. М., Кичата І. І., Палець Ю. М. Україна – моя Батьківщина: парціальна програма національно-патріотичного виховання дітей дошкільного віку. Тернопіль: Мандрівець, 2016. 72 с.

Буряк А. П., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник: Карпова І.Г., к. пед. н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», irina.karpova.1962@ukr.net

ВПЛИВ МАС-МЕДІА НА ФОРМУВАННЯ ГРОМАДСЬКОЇ ДУМКИ

Стрімкий розвиток технологій призвів до того, що сьогодні більшість людей отримують інформацію за допомогою мас-медіа. Фактично люди отримують не первинні дані, а вже скориговані відомості, висвітлені зі зручного для автора боку. Таким чином, засоби масової інформації не лише мають значний вплив на формування громадської думки, який зріс в останні роки, а й вміло з цією метою використовуються.

Характер впливу засобів масової інформації може бути інформаційним і соціальним [1]. Згідно з першим, дія на громадську думку людини відбувається за допомогою інформації, а згідно з другим – проявляється в процесі обміну певними даними під час спілкування. При цьому ставлення людини до отриманих даних може бути позитивним, негативним та нейтральним [4]. Найчастіше, коли люди дають власну оцінку певним фактам, вона є позитивною, якщо інформація відповідає власним переконанням людини. В іншому ж разі оцінка буде негативною або нейтральною.

Щоб викликати потрібну оцінку тієї чи іншої інформації у суспільства через засоби масової інформації може бути подана не точна або неповна інформація. Особливо це поширено в Україні. Згідно з результатами опитування USAID-Internews «Ставлення населення до ЗМІ та споживання різних типів медіа – 2020 р.», 77% громадян впевнені в існуванні дезінформації, розпізнати ж дезінформацію здатні лише 3% [3].

Найбільший вплив мас-медіа мають на підлітків, чия громадська думка легко піддається під тиском різних інструментів впливу мас-медіа. Серед таких інструментів розрізняють: переконання (використання аргументації), навіювання (маніпулювання емоціями, вірою та довірою громадян), наслідування (один з наймасовіших видів психологічного впливу), психологічне зараження (передавання емоцій), маніпулювання (тиск на аудиторію з метою отримання бажаного результату [4].

На даний момент дорослі намагаються вберегти молоде покоління від впливу мас-медіа. Це проявляється в заборонах з метою мінімізації взаємодії з небажаним контентом, а також в розгляді інформації з залученням багатьох джерел. Необхідність у таких заходах пов’язана з відсутністю у молоді навичок фільтрування даних. До внутрішніх фільтрів людини відносять її цінності, знання, досвід та інші [2].

Отже, засоби масової інформації мають значний вплив на формування громадської думки. Опиратися цьому впливу майже неможливо, оскільки сьогодні мас-медіа є головним джерелом інформації. При цьому, щоб мінімізувати вплив засобів масової інформації на формування громадської думки, слід розвивати внутрішні фільтри, виробити навички виявлення дезінформації, до яких належать перевірка джерел інформації та даних, на основі яких фони були сформовані, використання декількох непов'язаних між собою засобів масової інформації, формування власної бази правдивих мас-медіа.

Перелік посилань

1. Гісем О.О., Мартинюк О.О. Громадянська освіта: навч. посіб. Харків: Ранок, 2018. 192 с.
2. Васильків І.Д. Громадянська освіта: навч. посіб. Тернопіль: Астон, 2018. 256 с.
3. Презентація нового опитування USAID-Internews щодо споживання медіа. *Укрінформ*: веб-сайт. URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/3113580-prezentacia-novogo-opituvanna-usaidinternews-sodo-spozivanna-media.html
4. Танчин І.З. Соціологія: навч. посіб. Львів: Укр. акад. друкарства, 2005. 350 с.

Хоменко К. Ю., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник: Карпова І. Г., к. пед. н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», irina.karpova.1962@ukr.net

ВОЛОНТЕРСТВО ЯК ФЕНОМЕН ЦИВІЛІЗОВАНОГО СУСПІЛЬСТВА

Побудова та розвиток громадянського суспільства ґрунтується на волонтерській діяльності, адже головною її метою є створення миру та справедливості для всіх людей. Волонтери надають соціальні послуги тим, хто цього потребує, не вимагаючи нічого натомість. Іншими словами вони є добровольцями. Саме формування волонтерської діяльності є одним з елементів формування ефективної та результативної соціальної роботи будь-якої країни світу.

Дослідженням волонтерства як соціологічної проблеми та як феномена цивілізованого суспільства займалося багато вчених, наприклад, А. Зінченко, В. Назарук, І. Бекешкіна, І. Звєрєва, І. Трубавіна, К. Павлюк, Л. Кіреєва, М. Дейчаківський, Н. Івченко, О. Безпалько, О. Трубнікова, О. Шатохіна, О. Яременко, С. Марченко, С. Толстоухова, Ф. Ступак.

Сьогодні в Україні відбуваються політичні, економічні та соціальні зміни, які потребують продуктивної соціальної роботи, а саме – волонтерства. Суспільство потребує людей, які відчувають відповідальність за свою країну та її розвиток, які хочуть допомогти їй. Саме такі громадяни є ініціаторами створення недержавних та громадських організацій та приймають серйозні рішення. Тому зараз набуває актуальності проблема розвитку волонтерського руху [1]. Хоча виник він ще в 1859 році, тоді французький журналіст Анрі Дюман висловив думку щодо створення групи людей, які б працювали з пораненими бійцями, проводили першу медичну допомогу. Так з невеличкої організації виник міжнародний гуманітарний рух Червоний Хрест [2].

Принципи, які запропонував Дюман, досі є головними для волонтерського руху всього світу, а саме [3]:

– надання безкоштовної допомоги, тим хто цього потребує, в дусі братерства;
– повага до гідності всіх людей та до культури всіх народів;
– колективні та особисті потреби є однаково серйозними та вагомими;
– приєднання до волонтерської роботи має бути добровільним, свідомим та з власної волі;
– право на об'єднання мають всі, не зважаючи на релігійну та расову належність, матеріальний і соціальний стан, фізичні особливості.

Нині волонтерство потрібне як ніколи. Адже існує величезна кількість світових проблем, які вражають населення. Наприклад, поширення СНІД і ВІЛ, забруднення довкілля, зловживання тютюновими та алкогольними виробами, наркотичними речовинами, скрутне становище бідних верст населення. Саме добровольці можуть розв'язати частину цих проблем [4].

Згідно з Законом України «Про волонтерську діяльність» від 19.04.2011 № 3236-VI волонтер – це фізична особа, яка досягла вісімнадцятирічного віку і здійснює волонтерську діяльність на добровільній та безоплатній основі. Стати волонтером може громадянин України, іноземець та особа без громадянства, яка перебуває в Україні на законних підставах, а також громадянин України, який досяг чотирнадцятирічного віку, якщо він здійснює волонтерську діяльність на території України, за письмовою згодою одного з батьків (усиновлювачів) або піклувальника [5].

Сьогодення потребує волонтерів для розв'язання проблем у соціально-педагогічній, економічній, культурній та військовій сферах.

Одними з основних напрямків роботи добровольців є [6]:

1) соціально-реабілітаційна робота, що діє на попередження та подолання негативних явищ у молодіжному середовищі (підтримка дітей та підлітків, що постраждали від фізичного, морального чи сексуального насильства, профілактика вживання наркотичних речовин, профілактика хвороб, що передаються статевим шляхом та ВІЛ/СНІДу);

2) соціальна опіка і захист найменше захищених категорій дітей та молоді (соціальна допомога самотнім матерям, неповним, багатодітним та молодим сім'ям, допомога у вирішенні соціальних проблем учнівської та студентської молоді, соціальна робота з дітьми-сиротами та дітьми, позбавленими батьківського піклування);

3) соціальний супровід молоді, допомога її інтеграції у суспільство (формування та розвиток якостей творчої особистості, соціальна підтримка безробітної молоді, сприяння в працевлаштуванні).

З 2014 року в Україні виник волонтерський рух, який допомагає українським військовим отримати сучасну техніку, амуніцію, обмундирування. Також цей рух підтримує переселенців, які вимушено залишили своє житло [7].

На даний момент в Україні відбувається складний та масштабний процес – становлення волонтерських структур та громадських організацій. До того ж багато волонтерів приходять не з соціальних організацій, а з різних сфер професійної діяльності, наприклад, ІТ-технологій [8].

Волонтери є дуже важливими для кожного громадянського суспільства, адже вони працюють на добровільній основі та приносять велику користь громаді. Основними напрямками роботи волонтерів в Україні є допомога військовим і хворим дітям, охорона навколишнього середовища, соціально-реабілітаційна робота з молоддю. Саме волонтерський рух є ознакою цивілізованого та демократичного суспільства, гарантією процвітання країни.

Перелік посилань

1. Ільчук Л. І. Вивчення практики щодо волонтерської діяльності в країнах Європейського Союзу з метою її запровадження в Україні. URL: http://ipzn.org.ua/wp-content/uploads/2015/07/VOLONTERSTVO.pdf.

2. Тимченко С. С., Шмаріна А. В. Історія волонтерської діяльності у світі та в Україні. *Волонтерський рух: історія, сучасність, перспективи*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 17–18 квітня 2015 року. Харків: Видавництво ХНАДУ, 2015. С. 151–154. URL: https://keui.files.wordpress.com/2015/04/42_tymchenko_shmarina.pdf

3. *Кривенко Ю. В. Принципи здійснення волонтерської діяльності*. *Молодий вчений*: науковий журнал. 2016. № 6. С. 246-250. URL: http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2016/6/61.pdf

4. Глобальні проблеми людства та шляхи їх вирішення: ми не бачимо очевидне. *FutureNow Technologies & Science Blog*: веб-сайт. URL: https://futurenow.com.ua/globalni-problemy-lyudstva-ta-shlyahy-yih-vyrishennya/.
5. Про волонтерську діяльність: Закон України від 19.04.2011 № 3236-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3236-17#Text.
6. Калениченко Р.А. Волонтерство в соціальній роботі: навчальний посібник. К.: КиМУ. 2008. 86 с. URL: http://ir.nusta.edu.ua/jspui/bitstream/doc/1634/1/1552_IR.pdf.
7. Волонтерство. *Вікіпедія*:
8. Волонтерство в Україні. *United World Cultures Foundation:* веб-сайт. URL: https://uwcfoundation.com/ua/blagotvoritelnost-v-ukraine/volonterstvo-v-ukraini.

Мельникова В., учениця 9 класу
Ліцей№15, veronika.melnikova7@gmail.com
Науковий керівник: Пінчук Ю. С., вчитель
Ліцей №15, z1001z@ukr.net

АКТИВІЗАЦІЯ УВАГИ ДІТЕЙ ПІД ЧАС ОНЛАЙН ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ ТА СПОРТОМ

Пандемія, що охопила світ у 2020 році, поставила перед освітянами нові завдання, одним із яких було залучення школярів до занять фізичною культурою та спортом вдома під час карантину. Зміст і методика проведення уроків фізичної культури, що традиційно склалися в системі фізичного виховання, орієнтовані переважно на розвиток рухових навичок учнів та розвиток фізичних якостей і не враховують повною мірою можливостей рухової діяльності в процесі формування пізнавальних процесів (і навпаки), творчих здібностей, що є не використаним резервом підвищення індивідуальності дітей молодшого шкільного віку [1, 4].

Особливу увагу в контексті вищезазначеного потрібно приділити розвитку уваги у школярів. Взаємозв'язок пізнавальної й рухової діяльності у процесі занять фізичними вправами є дуже важливим, він підсилює забезпечення освітнього, оздоровчого і виховного ефектів [2].

Молодший шкільний вік характеризується низкою особливостей. Зі вступом дитини до школи значно змінюється її соціальна ситуація розвитку. Надзвичайно важливим чинником ефективної навчальної діяльності та подальшої самореалізації молодшого школяра є розвиток уваги, що, як динамічний перебіг психічних процесів, є необхідною умовою пізнання оточуючого світу, свого місця в ньому. Проблема уваги як фактора вибору інформації широко досліджується у психології. У вітчизняній літературі досить широко висвітлено це питання [3], та все ж залишилося ще багато невисвітлених аспектів даної проблеми.

Особливості уваги молодшого школяра залежать від розвитку його нервової системи. Зміна процесів збудження та гальмування у корі великих півкуль у молодших школярів відбувається швидко. Цим пояснюється те, що діти цього віку дуже чутливі до зовнішніх вражень, легко звертають увагу на кожний подразник.

Одна із загальних особливостей уваги молодшого школяра – це здатність легше зосереджуватися на предметах зовнішнього світу, ніж на власних думках та уявленнях. Особливості рухової діяльності дітей проявляються в індивідуальних відмінностях сприймання, уваги. Це вимагає врахування при застосуванні методів навчання і організації діяльності учнів, певних норм їх навантаження, завданих режимів праці і відпочинку, диференціації навантаження.

У сучасному світі, коли кожен учень завдяки засобам масової інформації та інтернет-мережам знаходиться під постійним інформаційним тиском, необхідність правильного

розподілу уваги дитини та об'єктивний контроль процесу вибору інформації є надзвичайно важливими питаннями як педагогіки так і психології.

Перелік посилань

1. Борисова І. Щоб учні були уважнішими / І. Борисова // Шкільний світ. - 2006. - № 35. - С.5-6.
2. Варій М.Й. Загальна психологія: Підручник / Для студ. психол. і педагог. спеціальностей. / М. Й. Варій. - 2-ге видан., випр. і доп. - К.: "Центр учбової літератури", 2007. - С.11-39.
3. Вікова та педагогічна психологія: Навч. посіб. / О.В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З.В. Огороднійчук та ін. - К.: Просвіта, 2001. - 416 с.
4. Мехед О. Б. Формування здорового способу життя як важлива частина виховання та соціалізації підростаючого покоління / О. Б. Мехед // Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Вип. 4 (160) : НУЧК, 2019. – С. 84-88 с.

Коновалова В., учениця 10 класу
Ліцей№15, vikakonovalova622@gmail.com
Науковий керівник: Качаровська О. В., вчитель
Ліцей №15, el.romachka@gmail.com

АКТИВНИЙ ВІДПОЧИНОК ЯК ДІЄВИЙ ЗАСІБ ПРОФІЛАКТИКИ ПЕРЕВТОМИ ШКОЛЯРА

Пряму загрозу здоров'ю учнів можуть представляти виражені форми перевтоми – стану організму, що виникає при тривалій дії фізичних і розумових навантажень, відсутності відпочинку, метою якого є відновлення сил, досягнення працездатного стану організму. Під працездатністю людини ми розуміємо її потенційну можливість виконувати певну діяльність на досить високому рівні ефективності протягом тривалого часу [4].

Педагоги, займаючись спрямованим формуванням основ працездатності школярів визначили предметом вивчення прояв суттєвих ознак працездатності у виконанні навчальних завдань. До психічних причин зниження працездатності, пізнавальної активності можна віднести виховання пасивності замість природних на початку розвитку у дітей прагнень до самостійної діяльності, а також випадки формування у людини неприємних емоційних переживань, пов'язаних з надмірними вимогами, непосильними для неї [3].

Проаналізувавши роботи по психофізіології [1] можна виділити чотири ступені перевтоми школярів: початкова, легка, виражена, важка, і їх ознаки. Поява важкої перевтоми в ході здійснення освітньої діяльності є неприпустимою, оскільки вона потребує лікування. При виявленні ознак початкової, легкої, вираженої перевтоми слід звертати увагу на появу почуття втоми, що відзначається вже перед початком занять, відсутність інтересу до виконуваної діяльності, апатію, підвищену дратівливість і неадекватну реакцію на поведінку, репліки товаришів і викладачів. При настанні перевтоми у молодих людей ускладнюється рішення навіть відносно легких розумових завдань, збільшується число систематичних помилок, які раніше не мали місця, сповільнюється виконання придбаних в ході освітньої діяльності прийомів і навичок. За описаним нами ознаками викладачі можуть виявити виражені форми перевтоми школярів та студентів, які становлять загрозу їх здоров'ю, спостерігаючи за фізичним та емоційним станом молодих людей і їх поведінкою на занятті, використовуючи спостереження як метод діагностики [2].

Проблема втоми належить до найскладніших і найбагатогранніших у фізіології і психології праці. Вона здавна становила інтерес для дослідників багатьох галузей науки. Таке ставлення до цієї проблеми зумовлюється теоретичним, практичним і соціальним значенням її розв'язання. У теоретичному плані значення вивчення втоми пов'язане з тим, що вона

являє собою проміжний стан між нормою і патологією. Практичне значення такого вивчення визначається впливом втоми працівника на зниження продуктивності і якості праці, а соціальне — з тимчасовою втратою працездатності та інвалідністю тих працівників, які виконують роботу в умовах перенапруження фізіологічних систем.

Перелік посилань

1. Айзман, Р.И. Возрастная физиология и психофизиология: Учебное пособие / Р.И. Айзман. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 147 с.
2. Алейникова, Т. В. Возрастная психофизиология / Т.В. Алейникова. - М.: Феникс, 2014. - 288 с.
3. Батій, Я. О. Людина : дит. ілюстр. енцикл. / Я. О. Батій. – Х. : Ранок : Веста, 2010. – 96 с.: іл.
4. Мехед О. Б. Формування здорового способу життя як важлива частина виховання та соціалізації підростаючого покоління / О. Б. Мехед // Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Вип. 4 (160) : НУЧК, 2019. – С. 84-88 с.
5. Griban, G., Myroshnychenko, M., Tkachenko, P., Krasnov, V., Karpiuk, R., Mekhed, O., Shyyan, V. (2021). Psychological and pedagogical determinants of the students' healthy lifestyle formation by means of health and fitness activities. Wiadomości Lekarskie, 74 (5),1074-1078. doi: 10.36740/WLek202105105

Бенера Е.С., студент відділення транспортних технологій
Науковий керівник: Шипова О.Ю., спеціаліст І категорії,
Лозівська філія Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу,
e.shipova1990@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В АВТОМОБІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

Сьогодні в Україні досить гостро стоять проблеми забруднення довкілля від транспортної інфраструктури. Це безпосередньо вплив автомобільного, залізничного, авіаційного та водного транспорту, а також антропогенний вплив на навколишнє середовище під час проектування, будівництва та експлуатації лінійних транспортних об'єктів.

Серед усіх транспортних засобів автотранспорт залишається основним джерелом забруднення атмосферного повітря та порушення екологічної рівноваги.

Основним джерелом забруднення повітряного басейну при експлуатації автотранспорту є двигуни внутрішнього згоряння, які викидають в атмосферу відпрацьовані гази і паливні випаровування [2].

Кількість шкідливих речовин, що викидаються до атмосферного повітря у складі відпрацьованих газів, залежить від об'єму двигуна, якості пального та загального технічного стану автомобіля.

До основних токсичних викидів автомобіля відносяться: відпрацьовані гази і паливні випаровування. В результаті роботи двигуна,відпрацьовані гази, що виділяються в атмосферу, містять оксид вуглецю, вуглеводні, оксиди азоту, альдегіди і сажу.

Забруднення довкілля автомобільними викидами відбувається не лише від вихлопних газів, а й від випарів самого пального з паливної системи автомобіля, витікання пального через негерметичність тощо. З поплавкової камери карбюратора, якщо автомобіль просто стоїть на стоянці, впродовж 2-3 днів випаровується 40-60 грамів пального.

Автотранспорт, що використовує етильований бензин, - основне джерело свинцевого забруднення атмосфери [1].

Вітчизняні автомобілі екологічно набагато «брудніші» від багатьох західних моделей: вони витрачають більше палива на 100 км шляху, отож дужче забруднюють повітря. До цього часу в нас використовується переважно вкрай шкідливий етильований бензин, який забруднює

повітря свинцем. Двигуни автомобілів часто бувають погано відрегульованими, тому в їхніх вихлопних газах міститься багато токсичних речовин [2].

У сучасних умовах автомобілізації найбільш ефективними способами зменшення забруднення атмосфери є удосконалення транспортного процесу та застосування антитоксичних пристроїв, а в перспективі - створення нових типів енергетичних установок і палива.

Перелік посилань

1. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. - К.: Знання, 2002. - С. 95- 98

2. Транспортна екологія: навчальний посібник / [Запорожець О. І., Бойченко С. В., Матвєєва О. Л., Шаманський С. Й. та інші] . – Київ: 2017. – С. 360

Конон К.М., студентка
Науковий керівник: Прядко Н.О., канд. психол. наук
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, twin011@ukr.net

МІСЦЕ БІОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Сучасна біологія – це комплекс біологічних наук, що вивчають живу природу, як особливу форму руху матерії, закони існування та розвитку. Будучи фундаментальною дисципліною, біологія розкриває закономірності виникнення та розвитку життя як особливого явища природи нашої планети.

Метою статті є визначити місце біології в системі природничих наук.

Кожна наука має свої методи дослідження. До методів біологічних досліджень належать:

1. Спостереження;
2. Експеримент (експериментальний метод неодноразово використовувався під час розвитку біологічної науки);
3. Метод порівняння ;
4. Історичний метод.

Об’єднуючи ці методи ми можемо найбільш повно пізнати явища та об'єкти природи

В залежності від місця організмів в системі відбувся поділ біології на окремі дисципліни :

1. Будову організмів та її зміни в індивідуальному й історичному розвитку досліджує морфологія (яка пов’язана тісно з фізіологією),
2. Вивчення внутрішньої будови вивчає анатомія,
3. Мікроскопічні дослідження здійснює гістологія,
4. Взаємодію з навколишнім середовищем вивчає наука екологія.
5. Ембріональний розвиток та його закономірності вивчає ембріологія.[1]. Біологія є комплексною наукою. Вона тісно пов’язана з природничими науками. Взаємодіючи з хімією утворилась біохімія. З фізикою – біофізика.

Біогеографія є поєднання біології та математики.

Отже , біологія як наука є фундаментом для багатьох дисциплін. Її вивчення як окремого та базового предмета є необхідним при вивченні природничих наук. Це є провідна наука XXI ст.

Перелік посилань:

1. Біологія в системі природничих [Електронний ресурс] – Режим доступу: наук http://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/4502/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%201.pdf

2. Проблемы и перспективы развития образования: материалы междунар. заоч. науч. конф. Т. 1 / Под общ. ред. Г.Д. Ахметовой. – Пермь: Меркурий, 2011. – 222 с.

Конон К.М., студентка природничо-математичного ф-ту
Кирієнко С.В., к.б.н.
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, vettavl18@gmail.com

ОСВОЄННЯ ЕКОЛОГО-ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ОСОБИСТОСТІ

Головною причиною появи освіти для сталого розвитку – це усвідомлення необхідності змін в освітній парадигмі. Розуміючи поняття про екологію як екологію освітнього середовища, екологію свідомості, перспективною є переорієнтація освіти на процес здобуття знань, професійного зростання і різнобічного розвитку всіх учасників навчально-виховного процесу в умовах особистісної свободи, відповідальності та взаємної поваги, переорієнтація на зміну соціальних цінностей – від культури споживання до культури гармонійної взаємодії зі світом [1].

Низький рівень екологічної культури населення при високій соціальній потребі в ній у період загострення проблем природокористування та переходу до постіндустріального суспільства викликає потребу впровадження цінностей суспільства сталого розвитку в загальну культуру соціуму. Суспільство потребує особистості педагога, що володіє еколого-професійною підготовкою і будує свою еколого-педагогічну діяльність і поведінку згідно з вимогами сталих стратегії розвитку.

У той же час виявляється недостатній рівень еколого-професійної підготовки педагогів до діяльності в умовах вимог суспільства, що розвивається. На науково-методичному рівні проявляється відсутність глибоких і міцних наукових знань у педагога-еколога; існує суперечність між традиційними формами підготовки, спрямованими на репродуктивні способи пізнання, і творчою природою індивідуально-особистісних форм освоєння, орієнтувальних на пізнання і переосмислення власного досвіду, проектування особистої педагогічної системи [2].

Результативною є трансформація навчальної діяльності в пізнавальну, а також розвиток таких новоутворень, як соціальна активність, відповідальність, самоактуалізація в процесі пізнавального співробітництва [3].

Еколого-професійна підготовка - це складна система, яка повинна включати:

а) навчання з орієнтацією на режим самонавчання, самовдосконалення;

б) формування екологічної культури;

в) розвиток творчих здібностей в області проектування екологічної освіти.

Характерними особливостями даної підготовки є:

- підготовка до командної роботи, тобто тісної комунікативної взаємодії як всередині групи, так і з соціально-природним оточенням;

- освоєння умінь: вибір ключової актуальної проблеми; досить повне проведення попереднього еколого-педагогічного дослідження; навчання плануванню;

- розвиток вміння аналізувати (креативність і критичне мислення);

- тісна взаємодія з природоохоронними, екологічними структурами, громадськістю та владними структурами;

- продукт еколого-педагогічного проекту повинен мати еколого-соціальну значимість, тобто вирішувати не тільки особисті труднощі, але бути рішенням (спробою рішення) соціальної, екологічної проблеми.

Пріоритетні напрямки освоєння еколого-професійної діяльності при формуванні екологічної культури особистості наступні:

Еко-гуманітарний напрямок передбачає підвищення ерудиції в області екологічно орієнтованої художньої літератури, творчості художників і музикантів, мистецтвознавчих питань, що розглядають тему природи в літературі, музиці, візуальному мистецтві. Важливе місце займає підготовка до естетичного сприйняття природи, проведенню естетичного

аналізу природних об'єктів, а також до розуміння етики взаємин людини зі світом природи. Уміння педагога розкрити гуманістичне значення взаємодії особистості з довкіллям є найважливішою професійною умовою ефективної екологічної освіти в сфері формування суб'єктивного ставлення до природи.

Психолого-педагогічний напрямок передбачає як загальну психолого-педагогічну підготовку, так і спеціальну. У рамках екологічної психології формується поняття екологічної свідомості особистості; розглядаються закономірності формування системи екологічних уявлень людей, їх суб'єктивного ставлення до світу природи, вибору стратегій і технологій взаємодії з природними об'єктами. Розкриваються механізми формування екологічної свідомості особистості; аналізується еволюція суспільної екологічної свідомості в процесі соціогенезу; показуються методи психологічного виміру ставлення до природи окремої особистості.

3. *Еколого-теоретичний напрямок* підготовки спрямований на оволодіння умінням використовувати екологічний потенціал природничих дисциплін, екологічних предметів з метою освіти для сталого розвитку. Вивчення змісту даного блоку формує цілісну картину системи «людина - суспільство - природа». В рамках даного блоку розкривається ряд фундаментальних понять: основні закономірності організації біоекологічних систем (організмів, популяцій, видів, біоценозів, біогеоценозів, біосфери), їх ієрархія, цілісність і взаємозалежність; раціональне використання природних ресурсів; охорона і оптимізація навколишнього природного середовища.

Технологічний (методичний) напрямок передбачає різнобічну методичну та технологічну підготовку, яка дає йому комплекс умінь ведення екологічного моніторингу, екодіяльності і педагогічних умінь, що дозволяють ефективно проектувати і здійснювати процес екологічної освіти школярів. Це і проведення екскурсій у світ природи, і організація навчальних екологічних стежок або літнього екологічного практикуму, табори, підготовка шкільних екологічних олімпіад, свят, і керівництво різними екологічними іграми та їх розробка, організація дитячих екологічних рухів, проведення екологічних акцій з метою збереження або відновлення природних об'єктів, екологічно соціально-значущих проектів

Інформаційний напрямок забезпечує підвищення рівня інформаційної грамотності, використання комп'ютерної техніки в освітньому процесі, при навчанні екології, проектуванні тощо.

В цілому зміст еколого-теоретичного, гуманітарно-екологічного напрямків повинен сприяти становленню аксіологічного, когнітивно-змістовного компонентів, а еколого-технологічного блоку - формуванню операціонально-діяльнісного та результативно-рефлексивного компонентів екологічної культури учнів.

Перелік посилань

1. Дробноход М.І. та інші. Концептуальні основи формування екологічного мислення та здібностей людини будувати гармонійні відносини з природою: [Кол. моногр.] / М.І. Дробноход, Ф.В. Вольвач, С.І. Іваненко. – К.: МАУП, 2000. – 76 с.

2. Крисаченко В.С. Екологічна культура: теорія і практика. [Текст] / В.С. Крисаченко – К.: Заповіт, 1996. –350 с.

3. Салтовський О.І. Основи соціальної екології: навчальний посібник. [Текст] / О.І. Салтовський – К.: Центр навчальної літератури, 2004.– 382 с.

СЕКЦІЯ 4
ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Підсекція: Авіа- та ракетобудування, машинобудування і робототехніка

Marina Nozhnova
Kremenchuk flight college, Kharkiv National University of Internal Affairs
marina.nozhnova@yahoo.com

THE NEED TO PROVIDE AERONAUTICAL AND METEOROLOGICAL INFORMATION BY THE PRE-FLIGHT INFORMATION SERVICE UNIT

An aeronautical database is a collection of data that is generated in such a way that it can be easily stored and retrieved from the electronic memory of a system that supports the operation of airborne or ground aeronautical equipment. Such data can be transmitted to the user in the form of a database.

The task of the Aeronautical Information Service (AIS) is to ensure the flow of aeronautical data and aeronautical information necessary to ensure the safe, regular, cost-effective and efficient operation of the global air traffic management system on an environmentally sound basis. The role and importance of aeronautical data and aeronautical information have changed significantly due to the introduction of zonal navigation (RNAV), performance-based navigation (PBN), on-board automated navigation systems and data line systems.

The safe execution and successful completion of each flight is based on the proper pre-flight training of the crew operating the aircraft. Operators need detailed information and information on airspace and conditions of use, aerodromes, helicopters, navigational aids, meteorological services, communications services, air traffic services, procedures and related regulations in order to plan routes and submit scheduled flights.

Pre-flight information service is provided to all interested airspace users. The provision of pre-flight information services to airspace users, as well as the receipt and dissemination of notifications on air traffic services at Ukrainian airfields are carried out by pre-flight information services units (hereinafter - briefing offices). Appropriate software and means of communication are used.

The Pre-Flight Information Service (Briefing Office) is a body set up at an aerodrome to provide airspace users with the necessary aeronautical and meteorological information, as well as to receive and disseminate air traffic services and flight plans notifications before departure.

The main function of the briefing office is to provide a set of aeronautical and meteorological information necessary for the preparation and execution of the flight.

The briefing office consists of:

- Air Traffic Services Reporting Office (ARO);
- Aeronautical Information Services (AIS);
- Pre-Flight Meteorological Services (MET).

ARO directly provides:

- acceptance of flight plans and other notifications regarding aircraft traffic from aircraft crews and other airspace users;
- transmission of messages regarding the movement of the aircraft;
- transfer of information about planned departures to the airport services;
- receiving notifications on the organization of air traffic flows and their dissemination among air traffic services, airport services and airspace users;

- interaction with the Integrated Initial Processing System of Eurocontrol Flight Plans (IFPS) on aircraft traffic messaging;
- interaction with ARO of other airports;
- receiving and transmitting reports on air traffic incidents.

The ARO may be set up as a separate point or merged with an existing aerodrome dispatch service.

When combining at the ARO aerodrome with the aerodrome dispatch service body, it is necessary to determine:

- performance of ARO functions in the technology of aerodrome dispatching service;
- a room for self-training of crews for departure, which is equipped with equipment that provides airspace users with direct access to aeronautical and meteorological information.

AIS directly provides:

- support of aeronautical information collections;
- receiving, processing, analyzing and systematizing HOTAM messages;
- preparation and provision of pre-flight information bulletins;
- conducting pre-flight consultations for airspace users;
- providing aeronautical information to aircraft crews and other airspace users;
- receiving post-flight information from aircraft crews on the condition and operation of air navigation facilities.

MET directly provides:

- obtaining and analyzing meteorological information;
- conducting meteorological consultation for aircraft crews and other airspace users;
- preparation and provision of flight meteorological documentation to aircraft crews and other airspace users.

Liaison between the MET and the AIS offices needs to be maintained on an ongoing basis. Air navigation users depend on the quality of certain aeronautical and meteorological information, as there is a high probability that the use of corrupted critical data may pose a serious risk of catastrophe. Thus, each state must constantly ensure that users (aviation industry, air traffic services, etc.) receive timely and high-quality aeronautical and meteorological information for the period of its intended use.

References

1. Про затвердження Авіаційних правил України «Обслуговування аеронавігаційною інформацією», наказ Державної авіаційної служби України №1681 від 26.10.2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0760-19#Text

2. Положення про передпольотне інформаційне обслуговування на аеродромах цивільної авіації України, наказ Міністерства транспорту України № 458 від 25.06.2003[Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0573-03#Text

Саух Б.А., курсант
Наукові керівники: Хебда А.С., Голованов С.Л.
Кременчуцький льотний коледж Харківського університету внутрішніх справ,
spsidor@gmail.com

ВПЛИВ ЕРГАНОМІКИ СУЧАСНИХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН НА ЇХ ЛЬОТНУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ

Світове авіаційне співтовариство стурбоване безперервними авіаційними катастрофами, які забирають життя людей і виводять з ладу техніку. Недоліки ергономічного забезпечення повітряних суден, які закладаються при проектуванні, конструюванні та виробництві авіаційної техніки, посилюють вплив людського фактора і призводять до незворотних наслідків [1].

Між тим, багато досліджень присвячено робочому навантаженню пілотів. Її актуальність пов'язана з тенденцією зменшення кількісного складу екіпажів літаків. Для перерозподілу навантаження льотчика у все більш ускладнюються умовах польоту створюються новітні системи мовної технології, системи розпізнавання і синтезу мови, що відповідають вимогам ергономіки.

Найбільший розвиток у багатьох країнах набула авіаційна ергономіка, що стимулюється завданнями створення та ефективного використання літаків і вертольотів. Сучасна авіація, для якої характерно збільшення швидкостей, дальності і висоти польотів, висуває підвищені вимоги до льотного складу. Політ на гранично низьких висотах над місцевістю, заправка пальним в повітрі, посадка літака та вертольоту по приладах при відсутності видимості та інші навігаційні та спеціальні завдання вимагають не тільки бездоганного майстерності льотчиків, а й досконалої техніки [1].

Сучасний рівень розвитку мікропроцесорної та дисплейної техніки дозволяє комплексно відображати параметри польоту повітряного транспортного засобу і візуалізувати зовнішню обстановку. У цьому зв'язку ергономісти вивчаються якісні показники систем відображення: характер формованого зображення, розмір екрану дисплея, інтегральний характер пропонованої інформації, адекватність відображення динамічних характеристик об'єкта, способи відображення багатовимірної інформації. [2].

Використання обчислювальної техніки в обладнанні повітряних суден, як правило, зводилося до вирішення з її допомогою конкретних завдань.

Пілоти сучасних повітряних суден в основному пасивно спостерігають за показаннями приладів автоматичних систем, на які перекладена значна частина роботи екіпажу та прийняття рішень. Саме тому члени екіпажу, як правило, не можуть відразу ж перейти до активних дій у випадку навіть незначних відмов автоматики.

На основі проведених досліджень, виявлено, що при розробці автоматичних систем і використанні комп’ютеризованих ботнових систем необхідно передбачати активне залучення операторів в управління, а не обмежувати їх роль тільки реєстрацією показань приладів [3].

Перелік посилань

1. Безпека авіації / В. П. Бабак, В. П. Харченко, В. О. Максимов та ін. – К.: Техніка, – 2004. – 584 с.
2. Chuntul A.V., Lapa V.V., Davidov V.V. Spatial orientation of pilot using a cockpit exterior surveillance system//Human psychology – 2015 – vol 41, №7, – P. 728-731.
3. Лапа В.В., Чунтул А.В., Давыдов В.В., Рябинин В.А. Эволюция методологии, задачи и содержание эргономического обеспечения системы «экипаж-вертолет-среда» // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2013. – №4(67). – С. 42-46.

Дубровний М. С., учень 9А класу
Ніжинської гімназії № 9, **вихованець ракетомодельного гуртка**
Ніжинської станції юних техніків Ніжинської міської ради, brativzosim6@gmail.com
Приданніков Д. Б., керівник ракетомодельного гуртка
Ніжинської станції юних техніків Ніжинської міської ради, denis_borisich@ukr.net.

ФРАНЦУЗЬКА ГЕОФІЗИЧНА РАКЕТА ERIDAN ТА ЇЇ РОЛЬ У МІЖНАРОДНИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

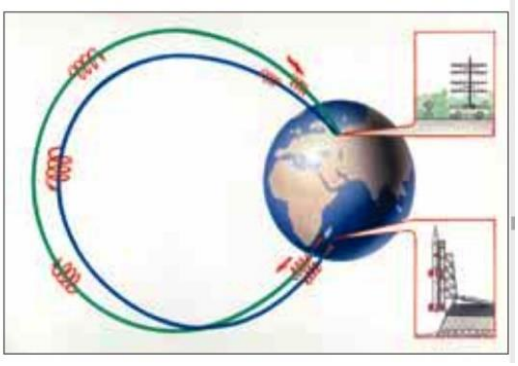
Дослідницьку роботу присвячено історії створення ракети «Eridan», значущості її участі у міжнародних наукових проектах та ролі у розвитку міжнародно-правового авіакосмічного співробітництва, зокрема між Україною та Францією, а також конструкційним та функціональним особливостям даної ракети з точки зору її використання в ракетокосмічному моделюванні.



В якості прототипів для будування моделей ракетомоделісти-копіїсти найчастіше беруть двоступеневі зондувальні, геофізичні та метеорологічні ракети, ракети-носії штучних супутників і космічних кораблів. Дуже популярною у спортсменів-ракетомоделістів є французька ракета «Ерідан», яка завдяки наявності у відкритому доступі докладної документації, конкретних, виразних і лаконічних креслень на цю ракету, світлин, що збереглися та засвідчують зовнішній вигляд ракети, моделювання її копії під силу навіть моделісту-юніору. А під час змагань вона стабільно демонструє високі результати.

В процесі виготовлення моделі-копії ракети «Eridan» для участі у змаганнях з ракетомодельного спорту та виставках науково-технічної творчості нами було досліджено конструкторську документацію ракети «Eridan», зроблено масштабування, корегування креслень та відтворено її у відповідних пропорціях. Модель-копія ракети «Eridan» виготовлено з склопластику в масштабі 1:10.8, максимально відповідає формі і розмірам, малюнку забарвлення і маркуванню прототипу. Але головним результатом аналізу науково-популярних джерел стало з'ясування, що саме ракета «Eridan» була у витоків україно-французького співробітництва в галузі космонавтики як учасниця першого спільного експерименту українських та французьких вчених «АРАКС», що був спрямований на вивчення іоносфери та магнітного поля Землі.

Eridan є двохступеневою французькою ракетою зондування, що належить до сімейства звукових ракет третього покоління від виробника «Sud-Aviation», що використовувалися з початку 1960-х: Belier, Centaure, Dragon, Dauphin. Зондувальна ракета «Ерідан», не керована та стабілізована обертанням, має дві однакові ступені, має двигун «Stromboli» S2, що спалює тверде паливо пластолан. Це нове сімейство звукових ракет є результатом плану вдосконалення, розробленого Національним центром космічних досліджень Франції в березні 1965 року. Ця серія ракет мала на меті зменшення виробничих витрат та обмеження операції збірки за рахунок взаємозамінності між компонентами. Найпотужніша версія серії **ERIDAN** могла при загальній масі в 2127 кг (довжина 10 м, ширина 0.6 м) піднімати корисне навантаження від 130 до 425 кг на висоту від 200 до 460 км. Час підйому становив від 230 до 350 секунд. Було здійснено п'ятнадцять запусків на висоти 196-420 км в період з 1968 по 1979 рік. За участю ракети «Ерідан» було проведено



експерименти з ультрафіолетової астрономії, вивчення магнітосфери, сонячної фізики та навчальні запуски з пускової бази Куру.

Великого історичного та науково-дослідницького значення ракета «Ерідан» набула завдяки участі у **радянсько-французькому проекті АРАКС (ARAKS – Artificial Radiation and Auroral (Kerguelen – Soviet Union)),** що був спрямований на вивчення іоносфери та магнітного поля Землі. Для перевірки гіпотези про роль електронів в генерації полярного сяйва потрібно було запустити на магнітну силову лінію Землі пучок електронів від одного магнітного полюса до іншого. Вихідною точкою експерименту Міжнародна комісія вибрала острів Кергелен поблизу Антарктиди. Звідси в іоносферу повинно було запускатися джерело електронів у місце сполучення на півночі тодішнього СРСР, де і має виявитися полярне сяйво. Проведення експерименту натрапило на певні організаційно-технічні труднощі. Острів Кергелен належав Франції, яка виявила бажання стати повноправним учасником цього історичного експерименту та щоб апаратура була запущена французької ракетою «Ерідан». Саме тому й був розроблений проект радянсько-французького експерименту «АРАКС», який було реалізовано в рамках «Програми перспективних напрямів співробітництва в галузі дослідження і використання космічного простору в мирних цілях» 26 січня і 15 лютого 1975 року. З острова Кергелен на двох французьких геофізичних ракетах «Ерідан» було запущено радянський прискорювач заряджених частинок, що був виготовлений у Київському Дослідному Інституті електрозварювання імені Є. О. Патона.

Остання ступінь кожної ракети включала дві взаємодіючі один з одним експериментальні системи: електронно-променеву гармату, пристрої непрямої зміни потенціалу, детектори потоку частинок і відокремлюваний конус. На цьому конусі були розміщені антени, призначені для виявлення радіохвиль, що створюються електронним променем при його взаємодії з іоносферою. Для спостережень у Архангельській області було розташовано мережу наукового устаткування. Були створені багато наземних вимірювальних стендів, виконані оптичні і радарні вимірювання в Північній півкулі, в магнітно-сполученої точці Кергелен, а також наднизькі і надвисокі частотні вимірювання в обох точках. Одна з кількох груп дослідників – колектив оптичних спостережень кафедри астрономії КНУ ім. Т. Шевченка під керівництвом В. М. Івченка.

Експеримент «АРАКС» дав відомості про будову магнітосфери, поведінку частинок в ній, розкрив механізм утворення полярних сяйв. Втілення проєкту підтвердило велику перспективність використання в космічній фізиці керованих активних експериментів для спостереження процесів в навколоземному космічному просторі.

Співробітництво українських та французьких вчених триває протягом багатьох років й до сьогодні. Як колись з космодрому Куру у Французькій Гвіані стартувала ракета «Ерідан» з електронно-променевою гарматою українського виробництва, так у наш час там успішно здійснюють запуски європейської ракети-носія легкого класу «Vega» з українським двигуном. У рамках співробітництва з Французьким космічним центром були здійснені запуски наукових супутників серії «Ореол», створеними конструкторським бюро «Південне» і виробничим об’єднанням «Південмаш» в рамках радянсько-французької програми «АРКАД». Україна й Франція спільно беруть участь в програмах GALILEO-EGNOS (Європейська глобальна система супутникової навігації), COPERNICUS (Глобальний моніторинг в інтересах безпеки і збереження довкілля), проектах «Твіннінг», програмі Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт».

Подальша інтеграція України у світовий науковий простір, її участь у міжнародних дослідженнях і в майбутньому забезпечуватимуть нам статус космічної держави.

Перелік посилань

1. Гапон Ю. Модели-копии в ракетном моделизме / Ю.Гапон // Моделист, – № 3, – 2008. – С.3. – ISBN: – 1815-8161.

2. Від Овна до Ерідана
3. https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89ridan_(fus%C3%A9e)
4. https://nospremieresannees.fr/fusee_sonde_tout/fu05-arret_fu/texte02.html
5. https://www.krainaz.org/2018-07/418-man-made-aurora
6. Наука і технології, співробітництво у сфері космосу.

Климчук Є.Л., Кисельов І.А. курсанти
Наукові керівники: Олейник Ю.Л., Дроздова С.П.
Кременчуцький льотний коледж Харківського університету внутрішніх справ,
spsidor@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ СУЧАСНОЮ АВІАЦІЙНОЮ ТЕХНІКОЮ

Найбільший розвиток у багатьох країнах набула авіаційна ергономіка, що стимулюється завданнями створення та ефективного використання літальних апаратів. Сучасна авіація, для якої характерно збільшення швидкостей, дальності і висоти польотів, висуває підвищені вимоги до льотного складу та систем керування авіаційною технікою. Політ на гранично низьких висотах над місцевістю, заправка пальним в повітрі, посадка літального апарату по приладах при відсутності видимості та інші навігаційні та спеціальні завдання вимагають не тільки бездоганного майстерності льотчиків, а й досконалої адаптивної системи керування авіаційної техніки [1].

Тому важливо, щоб система керування авіаційною технікою була максимально адаптована до реальних умов їх експлуатації. Між тим, реалізація такого завдання можлива лише при застосуванні сучасних програмних та апаратних технологій. На сьогоднішній день, використання технології штучних нейронних мереж (НМ) дозволить виконати поставлене перед системами керування авіаційною технікою, з урахуванням певної специфіки їх застосування.

Насамперед, теоретично з'ясовано, згідно теорії Колмогорова, що для моделювання будь-якої задачі достатньо багатошарового персептрона із 2-ма проміжними шарами, але можливий варіант, що для розв'язку деякої задачі буде більш простою і зручною НМ із більшою кількістю слоїв, а для переважної більшості задач досить лише одного проміжного (прихованого) шару, а два шари застосовують як резерв в окремих випадках. НМ із 3-ма шарами застосовують досить мало [2].

При застосуванні НМ із зворотним поширенням сигналу негативним моментом є невизначено довгий процес навчання мережі, яке є результатом неоптимального вибору довжини кроку η, що може викликати параліч мережі або попадання у локальний мінімум. Якщо розмір кроку Z дуже малий, то сходимість досить повільна, а якщо η дуже велике значення, то може виникнути параліч або постійна нестійкість нейромережі. Процес навчання НМ повинний відбуватися на всіх елементах навчальної множини, не пропускаючи раніше вивченого. Корекція вагових коефіцієнтів повинна обчислюватись на всій навчальній множині і лише після певної кількості навчальних циклів вагові коефіцієнти забезпечень мінімальну похибку на виході із НМ.

В той же час, НМ із більш складною структурою дають на виході похибку, але це може бути перевантаженням мережі, запобігти якого можливо при застосуванні механізму контрольної перевірки (крос-перевірки) резервування частини навчаючих спостережень з метою не використання їх в процесі навчання. Важливим показником якості роботи НМ є контрольна похибка. При майже однакових значеннях контрольних похибок необхідно вибирати НМ із більш простою моделлю. При багаторазових експериментах над НМ, контрольна помилка є визначальною при виборі моделі майбутньої НМ.

Перелік посилань

1. Безпека авіації / В.П. Бабак, В.П. Харченко, В.О. Максимов та ін. - К.: Техніка, - 2004. - 584 с.
2. Boiko S., Shmelev Yu., Chorna V., Nozhnova M. Research of the Reliability of the Electrical Supply System of Airports and Aerodromes Using Neural Networks. Handbook of Research on Artificial Intelligence Applications in the Aviation and Aerospace Industries. – IGI Global 2020. – Pp. 279-305

Бондар Т.Ю. МАТ-211
Національний університет "Чернігівська політехніка", tania.bondar2000@gmail.com
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка",genapasov@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПЛУЖНО-ЩІТКОВОГО СНІГООЧИЩУВАЧА ПМ-130

Плужно-щіткові снігоочищувачі призначені для очистки дорожнього покриття від шару снігу, який щойно випав. Спочатку сніговий покрив обробляють реагентами, запобігаючими ущільнення снігу колесами автотранспорту, а потім в роботу включається кілька плужно-щіткових снігоочисників. За допомогою плуга, встановленого спереду автомобіля, згрібається і зміщується в сторону основний шар снігу. Залишившийся шар снігу висотою близько 10-20 мм підмітається щіткою і відкидається в сторону. Оснащення не виявляє помітного впливу на показники використання вантажопідйомності базового шасі автомобіля, його виконують з'ємним, яке монтується лише на зимовий період.

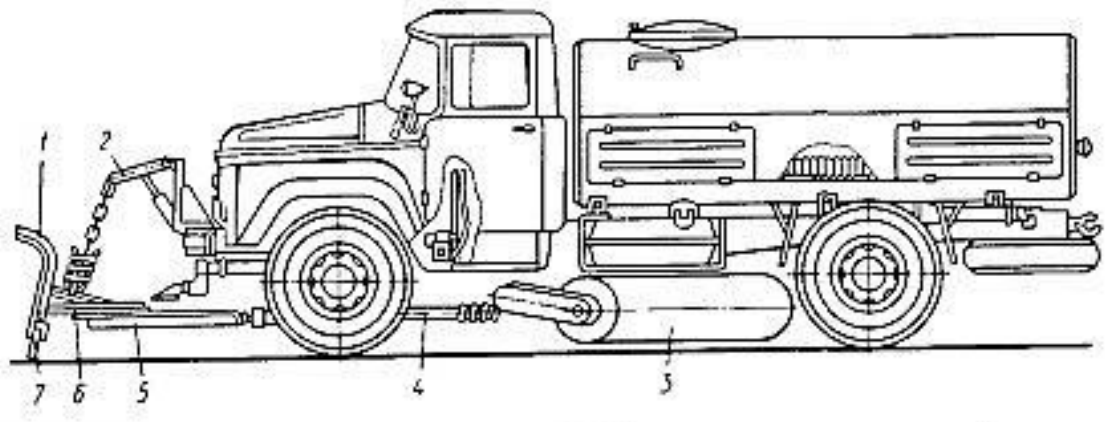


Рисунок 1. Машина ПМ-130 зі снігоочищуючим обладнанням:
1 – відвал; 2 – механізм підйому плуга; 3 – циліндрична щітка;
4 – штовхаюча рама; 5 – зчіпна рама; 6 – поворотна рама; 7 – ніж [1]

Гумові ножі повинні мати рівномірну висоту і щільно прилягати до дорожнього покриття по довжині відвала при його опусканні.

Відвал може встановлюватися під кутом 35 і 40° в обидві сторони щодо осі машини шляхом перестановки кріпильних пальців в отворах дуги поворотної рами. Дві трубчасті телескопічні штовхальні штанги служать амортизатором між зчепленням і штовхачем рамами. Підйом плуга здійснюється гідроциліндром.

Вітчизняні плужно-щіткові снігоочисники мають ширину відвалу 2160 – 3060 мм, ширину щітки 1600 – 2700 мм, діаметр щітки 500- 600 мм. Вони переміщаються з робочою швидкістю 11 – 30 км/год і мають продуктивність 15000 – 75000 $м^2$/год [2].

Перелік посилань

1. Карабан Г. Л. Машины для городского хозяйства / Г. Л. Карабан, В. И. Баловнев, И. А. Засов., 1988. – 272 с.
2. МАШИНИ ДЛЯ ЗИМОВОГО ПРИБИРАННЯ ДОРІГ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://budtehnika.pp.ua/3674-mashini-dlya-zimovogo-pribirannya-dorg.html

Заливчий О.С., курсант 4 курсу
Кременчуцький льотний коледж ХНУВС, a.zalivchiy@gmail.com
Науковий керівник: Стущанський Ю.В.
Кременчуцький льотний коледж ХНУВС, skety@ukr.net

АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА ОХОРОНИ КОРДОНІВ

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) з успіхом використовуються для охорони кордонів багатьма країнами світу. США мають багаторічний досвід використання безпілотних літальних апаратів на двох кордонах. Це північний кордон, що відокремлює Сполучені Штати від Канади, протяжністю в 4121 милю та південний кордон, що розділяє США та Мексику, 2062 милі завдовжки. У Євросоюзі ще в 2006 році було ухвалено рішення про використання для патрулювання кордонів у районі протоки Ла-Манш та узбережжя Середземного моря безпілотних літальних апаратів. Прикордонний контроль є дуже актуальним і для Ізраїлю. Нещодавно у Військово-повітряних силах Ізраїлю почав діяти перший підрозділ, оснащений новими багатоцільовими БПЛА Eitan (Heron TP). Як повідомляється, три такі здатні в реальному масштабі часу забезпечити безперервний збір розвідувальної інформації щодо ситуації на кордоні з Південним Ліваном. Збройні сили Індії планують найближчими роками значно збільшити парк безпілотних літальних апаратів,їх планується розмістити вздовж кордонів із Пакистаном та Китаєм у районі спірних ділянок для забезпечення виявлення різних цілей, у т.ч. засобів ядерного, біологічного та хімічного нападу.БПЛА також планують застосовуватись і для патрулювання кордону в районі Балканського півострова.

У порівнянні з традиційними пілотованими засобами спостереження, такими як легкі літаки та вертольоти, застосування безпілотних літальних апаратів має як сильні, так і слабкі сторони їх використання з метою забезпечення безпеки. Однією з вигідних сторін використання БПЛА є те, що вони мають безперечні технічні можливості для поліпшення контролю віддалених і важкодоступних ділянок кордону. За допомогою бортових оптикоелектронних та ІЧ-засобів оператор може в режимі реального часу отримувати інформацію та виявляти і розпізнавати «потенційно ворожі об'єкти». Традиційно безпілотні літальні апарати є менш дорогими, ніж пілотовані літальні апарати, мають більше корисне навантаження і потребують менші витрати на їх технічне обслуговування, ремонт та зберігання. Також перевагою використання БПЛА є більша можливість тривалості польоту та менший час підготовки до повторного вильоту. Так, як обстановка на різних дільницях кордону може змінюватися, то виникає потреба в мобільній зміні місць базування прикордонної авіації до місць напруженості для підвищення швидкості реагування та економії палива. Базування безпілотних літальних апаратів потребує менш розвинуту інфраструктуру місця дислокації, ніж для пілотованих повітряних суден.

Незважаючи на вигоди від використання безпілотних літальних апаратів, виявлені й різні проблеми, які можуть перешкоджати їх широкому застосуванню у прикордонній службі. Зокрема, на жаль, поки що застосування БПЛА пов'язане з високим рівнем аварійності. Офіційно зроблено висновок про те, що частота аварій безпілотних літальних апаратів у 100 разів вища, ніж пілотованих повітряних суден. Причиною тому є значно менша надійність і резервність основних систем виконання польотів, ніж це прийнято в пілотованих повітряних

суднах. При збоях у роботі систем льотчик у ряді випадків може діагностувати і виправити аварійну ситуацію на борту, взяти на себе ручне управління при посадці, прийняти на місці рішення на застосування засобів ураження, але у випадку з БПЛА те ж саме неможливо. Іншим слабким місцем безпілотних літальних апаратів є погодне обмеження роботи оптико-електронних та ІЧ-систем. Особливо помітно впливають хмарність та висока вологість клімату[1]. Для мінімізації цього впливу можливе оснащення БПЛА додатковою бортовою радіолокаційною станцією із синтезованою апаратурою, що працює з високою роздільною здатністю. Але така РЛС має низьку здатність відслідковувати цілі, що рухаються, і потрібне використання так званої технології індикації руху (МТІ). Однак таке функціональне розширення значно збільшує вартість безпілотних літальних апаратів та витрати на їх експлуатацію. Крім того, для інтеграції комплексів з БПЛА в цивільний повітряний простір, має бути вирішено кілька нормативних питань щодо безпеки польотів на законодавчому рівні [2]. Також використання безпілотних літальних апаратів ускладнює ідентифікацію та контроль повітряного простору за несанкціонованими польотами повітряних суден як з одної, так і з іншої сторони кордону. Важливим фактором, який впливає на зручність використання БПЛА є можливість застосування суміжною стороною засобів радіоелектронної протидії, що може впливати на канали управління та передачі даних безпілотного літального апарата аж до його втрати[3].

Наданий аналіз доцільності використання БПЛА для контролю кордонів дозволяє зробити висновок, що застосування безпілотних літальних апаратів більш економічно вигідне з точки зору їх коштовності та витрат на технічну експлуатацію, обслуговування і їх зберігання, ніж пілотованих повітряних суден. Але ускладнення систем спостереження БПЛА, підвищення надійності систем виконання польоту, необхідність оснащення компонентами захисту засобам радіоелектронної протидії, висока аварійність та особливості при їхньому застосуванні практично дорівнює вартість їх використання з вартістю використання пілотованих літальних апаратів.

Таким чином, слід передбачити при організації контролю та охорони державного кордону в комплексне застосування як безпілотних літальних апаратів, так і пілотованих повітряних суден. Тільки комплексне застосування обох видів літальних апаратів дозволить надійно та якісно захистити кордони нашої країни. Тому розвиток сучасної державної авіації України повинен йти паралельними напрямками – безпілотні літальні апарати та пілотовані повітряні судна. Ступінь використання цих чи інших видів літальних апаратів буде залежати від подальшого їх технічного удосконалення, якісної підготовки льотного складу та обслуговуючого персоналу, важливості та специфіки задач, поточних метеорологічних умов, віддаленості базування літальних апаратів від місць застосування та наявністю підготовленого персоналу, що забезпечує їх експлуатацію.

Перелік посилань

1. Харченко В.П., Чепіженко В.І., Тунік А.А., Павлова С.В. Авіоніка безпілотних літальних апаратів. – Київ: ТОВ «Абріс -принт», - 2012 – 464с.

2. Безпека авіації/В.П. Бабак, В.П. Харченко, В.О. Максимов та ін.- К.: Техніка, - 2004. - 584с.

3. Русанов М. Г Застосування радіоелектронних засобів при проведенні спеціальних операцій внутрішніми військами МВС України / М. Г. Русанов, Ю. М. Голобородько,В. М. Захаров та ін. // Честь і закон. – Х. : Військ. ін-т ВВ МВС України,- 2004. – № 4. – С. 27–37.

4. Українські дрони в небесах: проблеми використання безпілотників в Україні. – Режим доступу: URL: ukr.lb.ua/economics/2017/10/21/379765_ukrainski_droni_ nebesah_ problemi.htm.

Свистельник Д.В., МАТ-211
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка",genapasov@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МУЛОСОСНОЇ МАШИНИ ТКМ-620 НА БАЗІ КАМАЗ 65115

Будь-яка мулососна машина складається з цистерни та набору спеціального обладнання, розміщеного на базі вантажного автомобіля. Цистерна є ємністю для збору мас, що містять мул, що надходять в неї за рахунок створюваної розрядженої атмосфери. Додаткове обладнання, змонтоване на автомобілі, призначається для подачі всмоктуючого шланга безпосередньо в канали, що очищаються (через зливові колодязі), які зазвичай розташовані під дорожнім полотном на глибині 2-3 м. При цьому довжина всмоктуючого рукава повинна дозволяти вводити його в бічні відгалуження з таким розрахунком, щоб забезпечити всмоктування мулу на відстані, не меншій за половину шляху до наступного зливового колодязя. Тобто мулососна машина повинна мати необхідний запас для обслуговування двох поруч точок стоку з урахуванням їх перекриття.

Основний пристрій мулососної техніки має загальний напрямок і може відрізнятися потужністю, обсягом бака (цистерни), розташуванням бухти з всмоктувальним рукавом, вильотом стріли і деякими іншими параметрами.

У класичному варіанті в машині для видалення мулу знаходиться таке обладнання:

- цистерна;
- поворотна стріла для спрямування всмоктуючого шланга;
- бухта із рукавом;
- привід бухти;
- вакуумний насос;
- гідравлічне обладнання;
- пневматичне обладнання;
- системи клапанів, вологовиділення та очищення повітря;
- система для розрідження мулу (опціонально).

Працює установка таким чином (рисунок 1): автомобіль під'їжджає до заданого об'єкта зливової каналізації, де потрібно видалити мул, що накопичився.

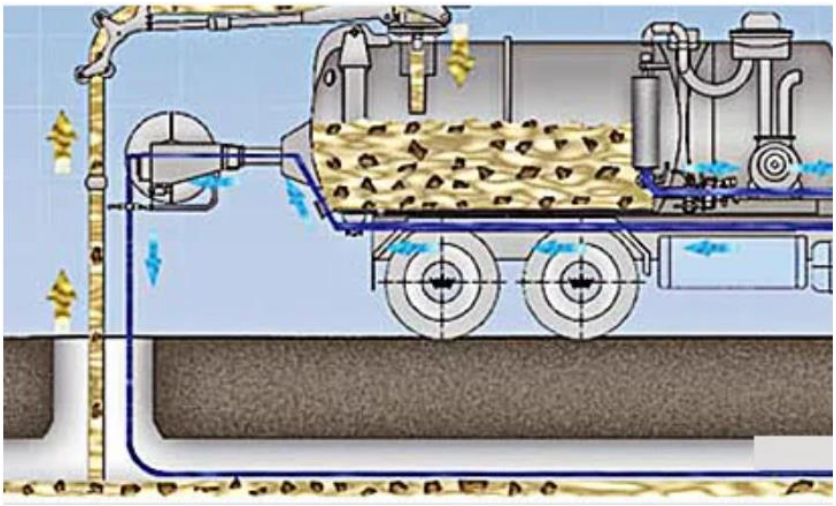


Рисунок 1 – Схема відкачки мулу

За допомогою поворотної стріли, яка має кут обертання 360°, шланг для забору мулу подається до отвору колодязя або зливової лійки, після чого за допомогою приводу опускається на необхідну глибину. Вакуумний насос, здатний працювати на створення розрідження цистерни та надлишкового тиску, керується чотириходовим клапаном. У цій ситуації насос включають на розрідження і за рахунок перепаду тиску відбувається всмоктування пульпи в муловий відсік цистерни. Система поплавкових клапанів регулює ступінь заповнення цистерни і при необхідності запірні клапани перекривають вхідний рукав.

Вакуумна бочка виготовляється з товстої сталі приблизно 4 мм. Ребра жорсткості всередині ємності не дозволяє деформуватися цистерні. Спочатку ємність ґрунтується, потім забарвлюється у різні кольори. Найчастіше бочка забарвлюється у червоний чи рудий колір.

Цистерни розраховані на певний внутрішній тиск та температуру. Вага цистерни вакуумних машин ГАЗ в середньому дорівнює 500-600 кг. Від перезаповнення у цистернах передбачається захист. Важливо, щоб ємність була герметична.

Цистерна має два поєднані відсіки, один з них призначений для мулової води, що відокремлюється при наповненні ємності. Одночасно цистерна має ще один відсік, де знаходиться чиста вода, його ємність не перевищує 1 $м^3$. За допомогою цього запасу проводять розрідження мулових опадів, промивання всмоктуючого рукава при закупорці, очищення основного бункера після випорожнення. Подача води створюється шляхом нагнітання повітря в цистерну чи окремим високопродуктивним водяним насосом.

Оскільки мулові маси після відкачування звільняються від води, процес очищення цистерни здійснюється її перекиданням за допомогою гідроциліндрів. Вміст вивільняється через задню частину бака, що відкривається. Розвантаження відбувається гравітаційним шляхом і промиванням або за допомогою поршня, що виштовхує, що приводиться в дію гідравлікою. Деякі виробники використовують спеціальні вібраційні пристрої для якісного розвантаження. Задня кришка цистерни також відкривається гідроприводом і має герметизуючі ущільнення (рисунок 2).



Рисунок 2 – Процес очищення цистерни

Перелік посилань

1. Автомобілі. Спеціальний рухомий состав. / Висоцький М.С. та ін./ Мн. Вищ. шк., 1989. – 240 с.

2. Історія мулососних машин [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Мулососнийтранспорт

3. Принцип роботи мулососних машин [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://jak.bono.odessa.ua/articles/princip-roboti-mulososna-mashini.php

Теличко А.М., студент відділення транспортних технологій
Науковий керівник: Шипов Є.Г., спеціаліст І категорії,
Лозівська філія Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу,
e.shipov87@gmail.com

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Автомобільна галузь вийшла на високий рівень в порівнянні з минулими роками. Спостерігається зріст виробництва автомобілів в світі. В даний час в нашій країні постійно збільшується кількість автомобілів, як нових так і вживаних.

Автомобіль є складною технічною системою, що призначена для здійснення транспортної діяльності і характеризується безліччю параметрів, що визначають технічні і експлуатаційні показники даної системи. Під системою розуміється впорядкована сукупність спільно діючих елементів, призначених для виконання заданих функцій [1].

Справний технічний стан означає, повна відповідність рухомого складу нормам, обумовленим правилами технічної експлуатації, і характеризує його працездатність.

В процесі експлуатації автомобіль взаємодіє з навколишнім середовищем, а його елементи взаємодіють між собою. Ця взаємодія викликає навантаження деталей, їх взаємні переміщення, що викликають тертя, нагрів, хімічні та інші перетворення і, як наслідок, зміна в процесі роботи фізико-хімічних властивостей і конструктивних параметрів: стану поверхонь, розмірів деталей і їх взаємного розташування, зазорів, електричних і інших властивостей.

Окрім того експлуатація автомобілів здійснюється в різних дорожніх і кліматичних умовах, які спричиняють вплив на нього різних механічних, фізичних і хімічних факторів, що зумовлюють зміну технічного стану автомобіля.

Під час експлуатації автомобілів у складних дорожніх умовах збільшуються навантаження на деталі автомобіля, в результаті чого деталі швидше спрацьовуються, настає стомлення металу, порушується стабільність кріплень і регулювань, а в деяких випадках трапляються поломки деталей трансмісії, ходової частини і рульового керування [2].

Значно впливає на технічний стан автомобіля якість водіння його, від якого залежать динамічні навантаження в деталях трансмісії автомобіля. Найнебезпечнішими є режими рушання з місця в разі застрявання автомобіля. При різкому включенні зчеплення крутний момент, що прикладається до трансмісії, може значно перевищити максимальний крутний момент двигуна з урахуванням коефіцієнта запасу. Цим пояснюються поломки в трансмісії автомобіля, який працює в умовах поганих доріг.

Перелік посилань

1. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія / Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут; За заг. ред. А.М. Редзюка. – К.: ДП «Державтотранс НДІпроект», 2005. – 400 с.

2. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей / Говорущенко Н.Я. – Х.: Вища школа, 1984. – 312 с.

Пятикоп Є.В. МБ-191
Національний університет "Чернігівська політехніка", patikopegor@gmail.com
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка",genapasov@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТУ МАТЛАБ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ В ТЕОРІЇ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ СТІЙКОСТІ СИСТЕМИ

Система MATLAB є універсальним засобом для виконання математичних обчислень. Її робота заснована на виконанні операцій з матрицями, що одержало віддзеркалення в назві: **MATLAB** – це скорочено від **Mat**rix **Lab**oratory (Матрична Лабораторія)- одна з популярних систем програмування, побудована на розширеному поданні та застосуванні матричних операцій. Матриці широко застосовуються в складних математичних розрахунках, наприклад, при вирішенні задач лінійної алгебри та математичного моделювання статичних і динамічних систем і об'єктів. Вони є основою автоматичного складання і рішення рівнянь стану динамічних об'єктів і систем. Система Matlab була розроблена Молер (C. B. Moler) і з кінця 1970-х рр. широко використовувалася на великих ЕОМ. На початку 1980-х рр. Джон Літл (John Little) з фірми MathWorks, Inc. розробив версії системи PC Matlab для комп'ютерів класу IBM PC и Macintosh. Надалі були створені версії для комп'ютерів з операційною системою UNIX. В даний час понад десятка популярних комп'ютерних платформ можуть працювати з системою Matlab.

Однією з основних завдань системи Matlab було надання користувачам потужного мови програмування, орієнтованого на математичні розрахунки і здатного перевершити можливості традиційних мов програмування, які протягом багатьох років використовувалися для реалізації чисельних методів. При цьому особлива увага приділялася як підвищення швидкості обчислень, так і адаптації системи до вирішення найрізноманітніших завдань користувачів.

Система може бути застосована для розрахунків практично в будь-якій області науки і техніки. Наприклад, дуже широко використовується при математичному моделюванні механічних систем, зокрема в динаміці, гідродинаміки, аеродинаміки, акустиці, енергетиці, економіці і т. д. Цьому сприяє не тільки розширений набір матричних операцій і функцій, а й наявність пакетів (Toolboxes) І системи Simulink(Здійснює візуальне моделювання, програмування здійснюється шляхом з'єднання між собою спеціальних блоків).

Важливими перевагами системи є її відкритість і розширюваність. Більшість команд і функцій системи реалізовані у вигляді текстових m-файлів (з розширенням m) і файлів на мові Сі, причому всі файли доступні для модифікації. Користувачеві дана можливість створювати не тільки окремі файли, але і бібліотеки файлів для реалізації специфічних завдань.

Користувач може написати спеціалізовані функції і програми, які оформляються у вигляді m-файлів. У міру збільшення кількості створених програм виникають проблеми їх класифікації, і тоді можна зібрати родинні функції в спеціальні папки. Це призводить до концепції пакетів прикладних програм (ППП), які представляють собою колекції m-файлів для вирішення певної задачі або проблеми. ППП, використовувані в системі Matlab, є результатом роботи багатьох дослідників по всьому світу, які об'єднуються в залежності від області застосування – теорія керування, обробка сигналів, ідентифікація, енергетика, економіка і т. п. Саме тому пакети прикладних програм, що входять до складу Matlab, Дозволяють перебувати на рівні найсучасніших світових досягнень. При випусках чергової версії пакет модернізується і поповнюється новими ефективними алгоритмами, реалізованими у вигляді m-файлів.

На рисунку 1 зображено вікно робочого середовища MATLAB студентської версії, яка встановлена у навчальних лабораторіях кафедри. Воно включає наступні елементи:

- рядок меню, в якому знаходяться меню File (Файл), Edit (Правка), Debug (Налагодження), Desktop (Робочий стіл), Win- dow (Вікно), Help (Довідка);

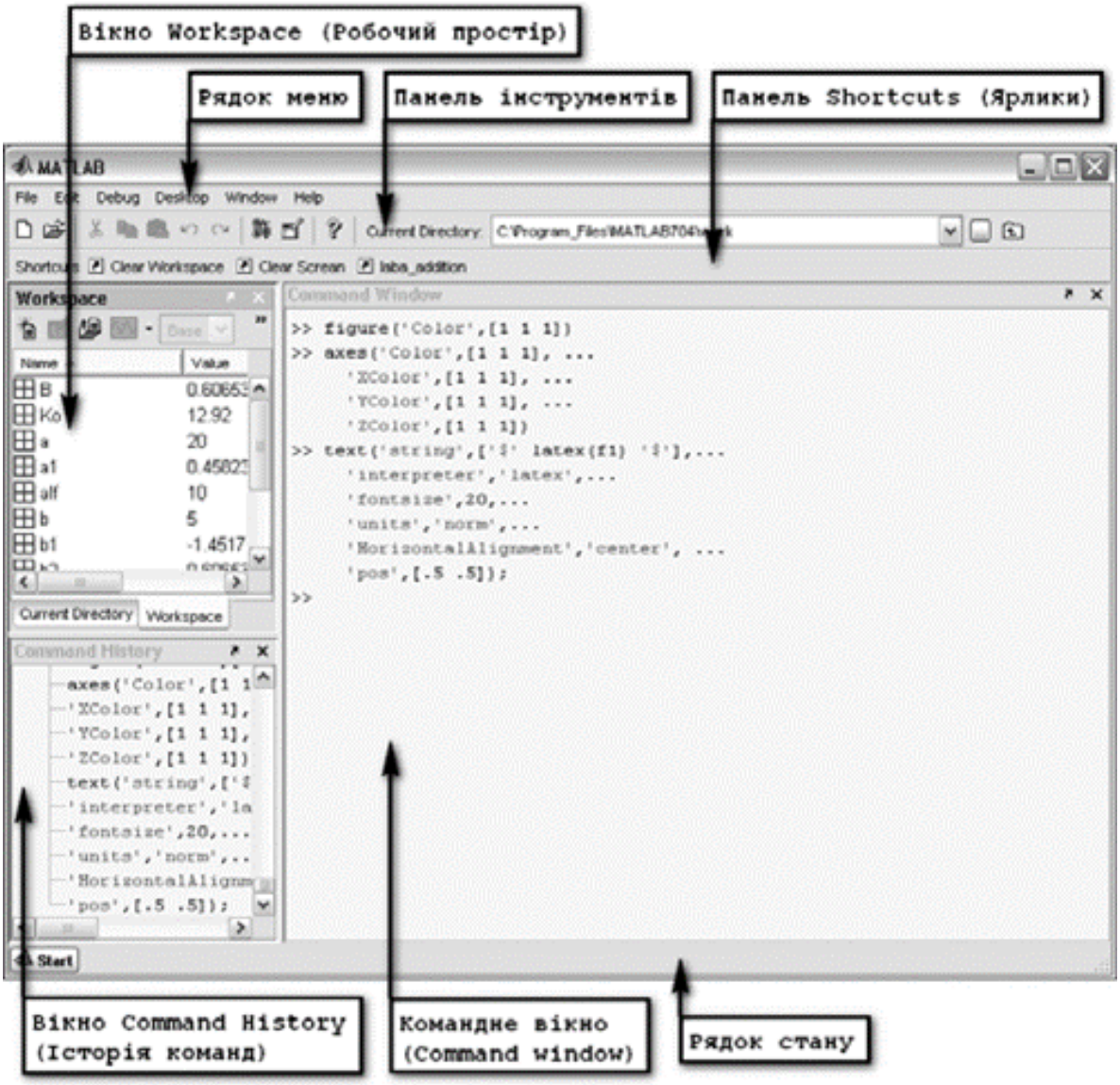


Рисунок 1 – Вікно робочого середовища MATLA

- панель інструментів з кнопками, що дозволяють виконати деякі найбільш поширені операції;
- панель Shortcuts (Ярлики), де можна створити кнопки для швидкого запуску найбільш часто використовуваних команд або наборів команд;
- командне вікно (Command Window), де відображаються команди, що вводяться користувачем, і результати їх виконання, тексти виконуваних програм, а також повідомлення про помилки;
- вікно з вкладками Workspace (дозволяє дістати доступ до вмісту робочого простору) і Current Directory (служить для установки поточного каталогу);
- вікно Command History (призначено для перегляду і ви- клику раніше введених команд);
- рядок стану, де відображаються повідомлення системи. Командне вікно системи MATLAB (Command Window) призначене для введення чисел, змінних, виразів і команд, а

також задля перегляду результатів обчислень, відображення текстів виконуваних програм та виведення повідомлень про помилки.

Про те, що система готова до введення чергової команди, свідчить знак запрошення (>>), що знаходиться в текстовому полі командного вікна.

Для того, щоб програма MATLAB виконала введену команду або обчислила заданий вираз, після введення команди або виразу слід натиснути клавішу <Enter>.

Клавіші <↓> і <↑>, дозволяють відобразити в рядку введення команди , раніше введені з клавіатури, і вирази з метою їх повторного виконання або редагування. При цьому клавіша <↑> відображає попередню команду, а клавіша <↓> виконує прокрутку в інший бік.

Крім того, тієї ж мети можна досягнути звичайним копіюванням потрібних даних та впровадженням їх у потрібному місці.

Перелік посилань

1. Використання ЄОМ в навчальному процесі / Г. В. Пасов, К. В. Дьяконов, Р. С. Кит, О. В. Хажанець, С. А. Шурубенко // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». – 2007. – № 30. – С. 45–54.

2. Пасов Г. В. Анімаційне моделювання роботи окремих вузлів промислового робота / Г. В. Пасов, О. В. Ратозей, С. В. Лоскутов // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». – 2008. – № 36. – С. 82–87.

3. Пасов Г. В. Керування анімаційною 3D-моделлю промислового робота М10П / Г. В. Пасов, В. М. Чуприна, С. Ю. Кирієнко // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». – 2009. – № 40. – С. 156–164.

4. Анімаційне моделювання гнучкої виробничої системи / С. Ю. Кирієнко, А. В. Полуян, Г. В. Пасов, В. М. Чуприна // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». – 2010. – №45. – С. 78–86.

5. Пасов Г. В. Анімаційне моделювання лабораторії промислових роботів / Г. В. Пасов, Є. В. Загуменник // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». – 2012. – № 2 (57). – С.148–154.

6. Пасов Г. В. Використання анімаційного моделювання лабораторії промислових роботів в учбовому процесі / Г. В. Пасов // Матеріали другої Міжнародної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем». – Чернігів : ЧДТУ, 2012. – С. 31–32.

Лепеха Н.М., МБ-191
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка",genapasov@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТУ MATLAB ПРИ МОДЕЛЮВАННІ В ТЕОРІЇ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ (ПЕРЕДАВАЛЬНА ФУНКЦІЯ)

В Національному університеті “Чернігівська політехніка” на кафедрі “Автомобільний транспорт та галузеве машинобудування” при вивченні навчальної дисципліни “Теорія автоматичного керування” запропоновано використовувати систему математичного моделювання MATLAB / Simulink (компанії MathWorks).

Її робота заснована на виконанні операцій з матрицями, що одержало віддзеркалення в назві. MATLAB – це скорочення від Matrix Laboratory (Матрична Лабораторія). У галузі автоматичного керування пакет MATLAB використовують для моделювання та оптимізації параметрів динамічних систем та побудови частотних характеристик.

Simulink є додатком до пакету Matlab і призначений для моделювання лінійних та нелінійних, дискретних та безперервних систем, які можуть працювати як в режимі обчислення, так і в режимі реального часу. У Simulink реалізований принцип візуального програмування відповідно до якого вся модель будується зі стандартних бібліотечних блоків і

блоків модернізованих або розроблених користувачем. Кожен блок реалізує свою математичну функцію. Блоки мають входи і виходи і з'єднуються в моделі лініями зв'язку за якими аргументи надходять на вхід функцій. Крім секцій з типовими блоками, бібліотека Simulink має додаткові розділи з блоками для різних областей застосування, наприклад, для моделювання електромеханічних пристроїв, каналів передачі даних і т.д. Багато функцій (команди m-файлів) та інструменти Matlab можуть використовуватися в середовищі Simulink.

Вікно нової моделі відкривається наступним чином (рисунок 1).

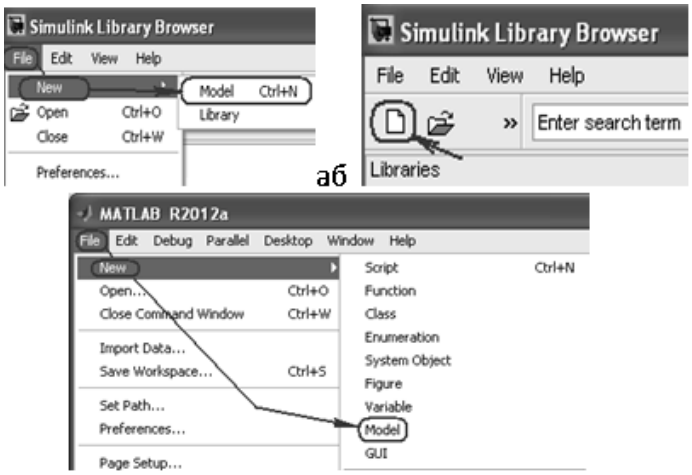


Рисунок 1 – Відкривання нової моделі

Для перенесення в вікно моделі блоку необхідно знайти блок в бібліотеці натиснути на блок лівою кнопкою миші (ЛКМ) і перетягнути блок у вікно моделі (Рисунок 2).

Щоб скопіювати блок (або виділені блоки) треба перетягнути його, утримуючи праву кнопці миші (ПКМ). На рисунку3 наведена схема розрахункової моделі. Система математичного моделювання є в даний час одним з найбільш популярних інструментів чисельних розрахунків і застосовується в різних областях знань.

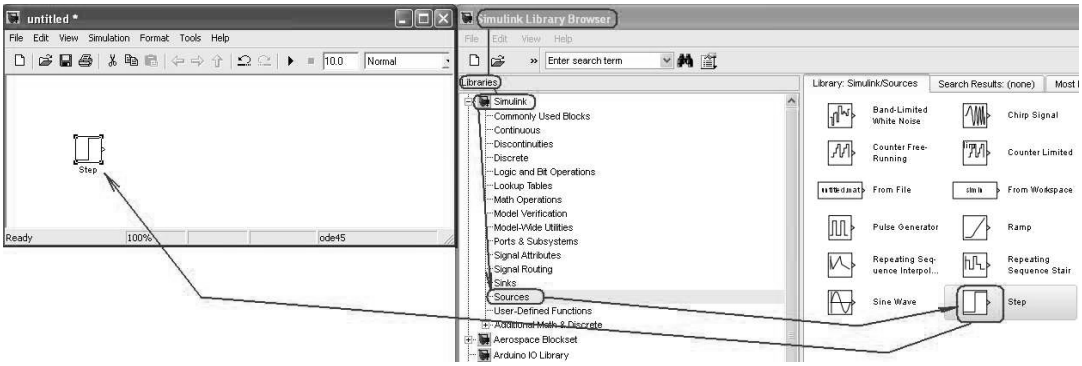


Рисунок 2 – Робота з блоками бібліотеки

Головна особливість середовища MATLAB – ретельна опрацьованість і налагодженість всього багатого арсеналу засобів і методів. Можливості MATLAB перекривають більшу частину потреб розробників систем управління в різних областях техніки. Широкий набір різних чисельних методів у поєднанні з потужними засобами графічної візуалізації робить MATLAB універсальним інструментом інженерних розрахунків і наукових досліджень. Серйозними перевагами середовища MATLAB є її відкритість і розширюваність. Більшість команд і функцій системи реалізовані у вигляді текстових m-файлів (файлів з розширенням .m) і файлів на мові Сі, причому всі файли доступні для модифікації. Це дозволяє

користувачеві створювати не тільки окремі файли, але і цілі бібліотеки файлів, формуючи, таким чином, власне предметно-орієнтоване середовище моделювання.

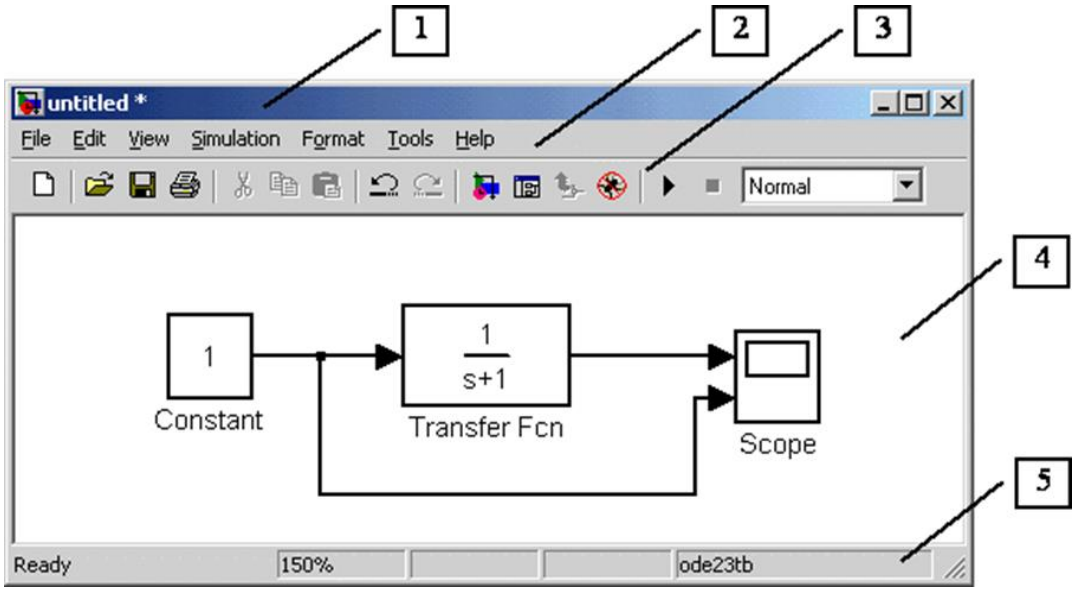


Рисунок 3 – Схема моделі

Перелік посилань

1. Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. / Кол. Авт. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2010. – Вип. 48. – 203 с.

2. Кирієнко С.Ю., Полуян А.В., Пасов Г.В., Чуприна В.М. Анімаційне моделювання гнучкої виробничої системи / Вісн. Черніг. держ. технол. ун-ту, 2010. – №45, С. 78-86.

Советченко Ярослав Вадимович, студент 2 курсу магістратури
Науковий керівник: Чвертко Євгенія Петрівна, канд. техн. наук
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», e.chvertko@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АДГЕЗІЙНОГО КЛЕЮ НА ТЕХНОЛОГІЧНУ ЗДАТНІСТЬ КОНТАКТНОГО ТОЧКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ

Контактне точкове зварювання є одним з найважливіших методів з’єднання в масовому виробництві легких кузовів. Особливо для новітніх високоміцних багатофазних сталей, які в англомовній літературі також називаються advanced high strength steels (AHSS), і надміцних сталей або ultra high strength steels (UHSS), цей метод з’єднання має більше переваг, ніж інші термічні та механічні способи з’єднання тонких сталевих листів [1]. Даний спосіб у поєднанні з нанесенням клею дає ще кращі показники міцності, особливо при втомних навантаженнях, кращу стійкість з'єднань до корозії та герметичність. З іншого боку, нанесення клею перед точковим зварюванням може негативно впливати на надійність процесу зварювання. Значне збільшення контактного опору між деталями, що будуть зварюватись, зменшує так зване технологічне вікно зварюваності [2]. Технологічне вікно зварюваності – це область, де контактне точкове зварювання відповідає якісним показникам з'єднання і являє собою стабільний процес з використанням відповідної комбінації часу та струму зварювання. Чим більше діапазон параметрів зварювання, тим вище надійність даного процесу.

Для аналізу впливу адгезійного клею на технологічну здатність контактного точкового зварювання були побудовані та порівнені між собою технологічні вікна з урахуванням

діаметрів зварної точки для двофазної сталі DP800 та для загартованої під пресом надміцної сталі 22MnB5.

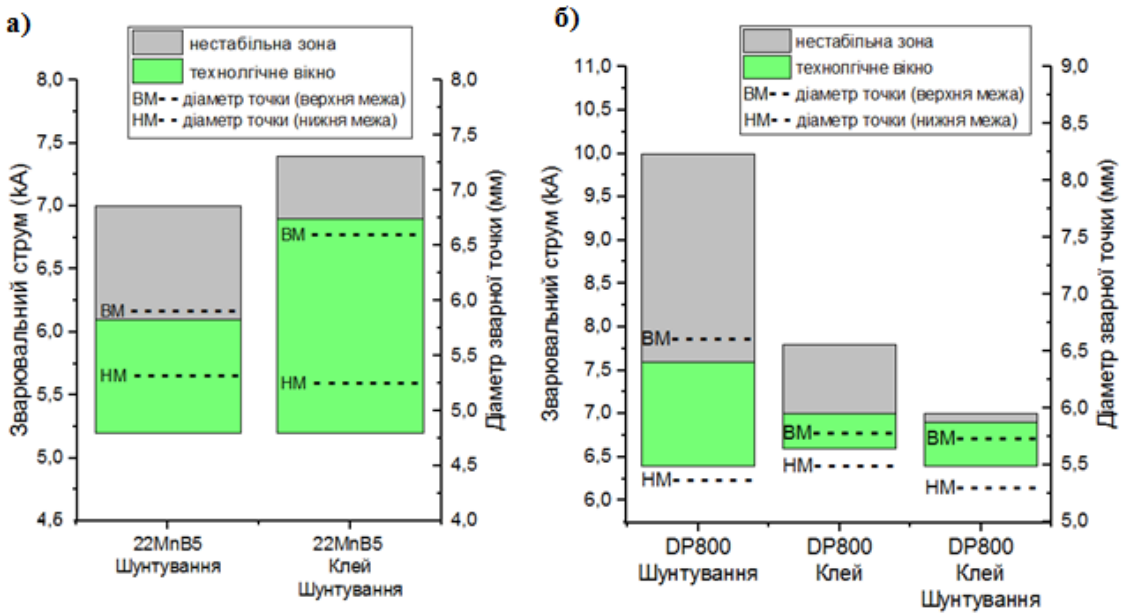


Рис.1 – Технологічне вікно а) для сталі DP800 та б) для сталі 22MnB5

Перелік посилань

1. M. Merklein, J. Lechler, and T. Stoehr, Investigations on the Thermal Behaviour of Ultra High Strength Boron Manganese Steels Within Hot Stamping, Int. J. Mater. Form., 2009, p 259–262.
2. Brechelt S., Wiche H., Wesling V., Zeitverhalten und Einflussgrößen von applizierten Klebstoffschichten zwischen mehrschnittigen Fügepartnern beim Widerstandspunktschweißen, Conference Transcript, 3. Niedersächsisches Symposium Materialtechnik, 2019

Железняк Д.О., МАТ-211
Національний університет "Чернігівська політехніка", akkdimony@gmail.com
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", genapasov@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЦЕМЕНТОВОЗУ НА ОСНОВІ АВТОМОБІЛЯ МАЗ-6303

Даний вид транспорту призначений для перевезення порошкоподібних та пилоподібних будівельних матеріалів. Автоцементовоз складається з сідельного тягача та цистерни напівпричепа (рисунок 1). На тягачі встановлено вакуум-компресор з приводом від коробки відбору потужності через кардану і клинопасову передачі [1].

Схема пневматичної системи для завантаження – розвантаження цементовозу показана на рисунку 2.

Завантаження цистерни здійснюється під час розрідження створюваного вакуум-компресором. Цемент змішується в наконечнику з повітрям, надходить до цистерни і розподіляється по її довжині. Після закінчення заповнення вмикається звуковий сигнал.

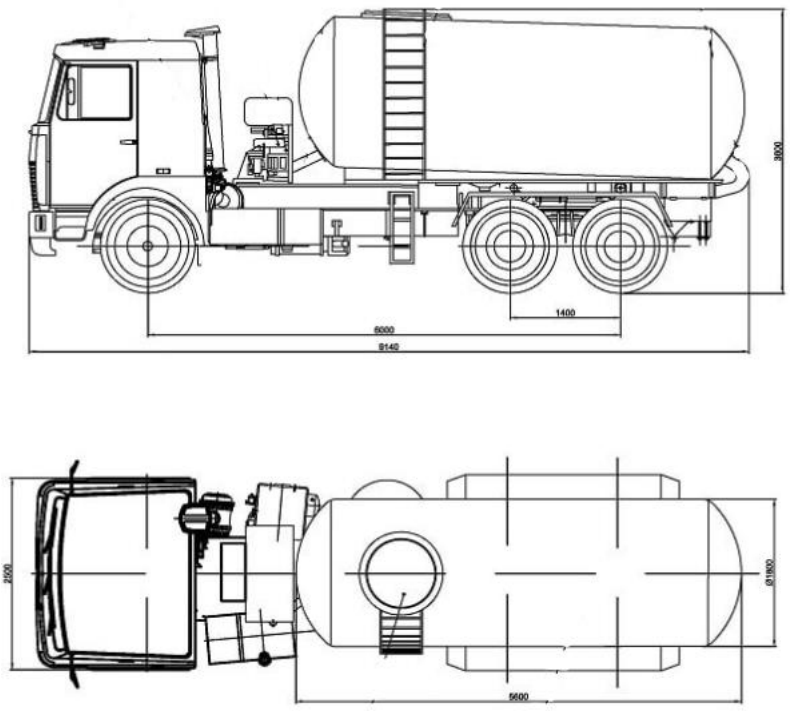


Рисунок 1 – Цементовоз на базі автомобіля МАЗ-6303

Розвантажується цистерна при подачі в неї під аероднище стисненого повітря. Компресор закачує атмосферне повітря через відкриту кришку між фільтром другого ступеня очищення повітря і масляним фільтром. Очищене повітря надходить в цистерну через аероднище розпушує цемент і створює надлишковий тиск. Суміш цементу та повітря надходить через розвантажувальний патрубок до продувальної форсунки, де потоком повітря подається на відстань до 50 м і у висоту до 20 м по розвантажувальному рукаву. Після закінчення розвантажування тиск в цистерні падає до нуля.

Труба із щілиною призначена для рівномірного розподілу цементу по довжині цистерни. Мембранний покажчик закінчення заповнення має гнучку мембрану при прогині якої всередині замикаються контакти електричного кола і активує звуковий сигнал автомобіля. Завантажувальний наконечник оснащений краном для регулювання підсосу повітря і встановлення оптимального співвідношення цементу та повітря. Аероднище являє собою лоток встановлений в нижній частині цистерни стінки якого призначені для стікання цементу, вони нахилені до днища під кутом 50°, а днище представляє собою сітку з кількома шарами пристої тканини. При подачі під днище повітря, воно проходіть крізь нього і розпушує цемент, який легше зісковзує зі стінок і далі по нахиленій цистерні до розвантажувального патрубка [2].

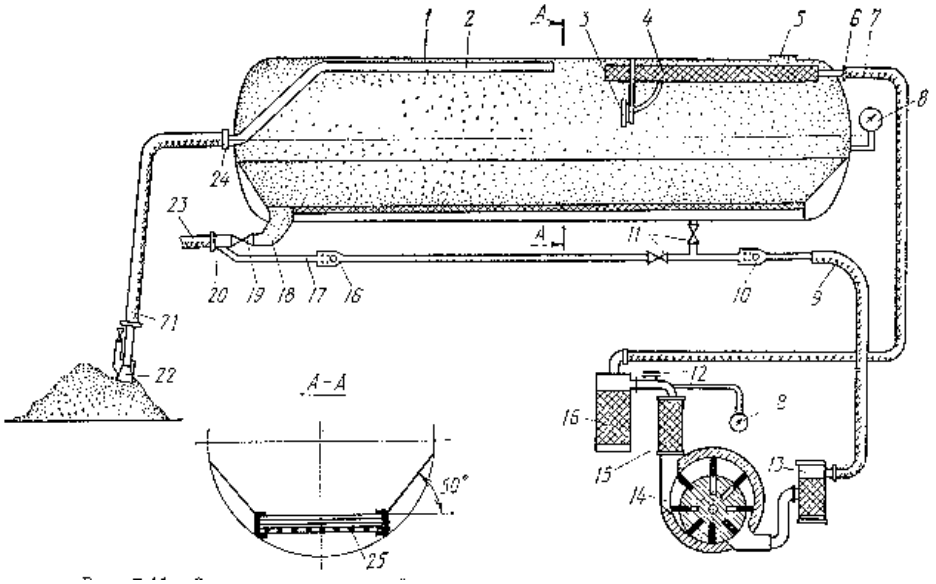


Рисунок 2 – Схема пневматичної системи для завантаження-розвантаження цементовоза: 1 – цистерна, 2 – труба з щілиною; 3 – мембранний покажчик закінчення наповнення, 4 – фільтр очищення повітря від цементу; 5 –завантажувальний люк ∅ 400 мм; 6, 24 – замок;7 – вакуумний рукав; 8-мановакуумметри; 9 – напірний рукав; 10 – зворотний клапан; 11 – кран; 12 – кришка; 13 – вологомастиловідділювач; 14 – вакуум-компресор; 15 – масляний фільтр; 16 – фільтр другого ступеня очищення повітря; 17 – трубопровід; 18 – розвантажувальний патрубок; 19 – кран; 20 – продувальна форсунка; 21 – завантажувальний рукав; 22 – наконечник із краном; 23 – розвантажувальний рукав;25 – аероднище

Перелік посилань

1 Кашканов А.А., Ребедайло В.М. Спеціалізований рухомий склад автомобільного транспорту: конструкція. Навчальний посібник. - Вінниця: ВДТУ, 2002. - 164 с.

2 Автоцистерны для перевозки строительных грузов [Електронний ресурс]: https://studfile.net/preview/3616634/page:17/

Підсекція: Електроніка та приладобудування, інформаційно-телекомунікаційні системи та технології

Колесник П.М., студент гр. МПЕп-201
Національний університет «Чернігівська політехніка», kolesnik.pavel.m@gmail.com
Науковий керівник: Ревко А.С., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», asr@inel.stu.cn.ua

РАДІОПЕРЕДАВАЧ З АМПЛІТУДНОЮ МОДУЛЯЦІЄЮ ТА ПІДВИЩЕНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ

З початку XX століття і по сей день людство використовує радіоефір для передачі різного роду інформації. Один з перших видів переданої інформації було мовлення людини, яке в подальшому еволюціонувало в постійне радіомовлення різновидних радіостанцій.

Для передачі звуку через радіоефір виконують модуляцію радіосигнала, тобто сигнал несучої частоти (частоти, на якій проходить радіомовлення) змінюють відповідно до зміни звукового сигналу. В радіомовленні використовують два типи модуляції: амплітудна (коли

змінюють амплітуду несучого сигналу) та частотна (коли змінюють частоту несучого сигналу)[1]. Частотна модуляція частіше використовується для передачі в діапазоні ультракоротких хвиль, амплітудна ж використовується для передачі в діапазоні середніх та довгих хвиль. Для модуляції сигналу використовують модулятор, який може бути побудований на електронних лампах, або транзисторах. На даний момент з'явився ще один вид модуляторі, так звані ШІМ модулятори, що основані на широтно-імпульсній модуляції, яка в свою чергу є підвидом амплітудної модуляції.

Мета даної роботи є розробка радіопередавача, розрахованого на роботу в діапазоні середніх хвиль, який буде мати високу ефективність. В якості модулятора буде використовуватись ШІМ модулятор, який має вищу ефективність відносно модуляторів побудованих на електронних лампах, або транзисторах.

На рисунку 1 зображена структурна схема радіопередавача з амплітудною модуляцією та підвищеною ефективністю. Блок живлення відповідає за живлення струмом всіх систем передавача. Система керування основана на одноплатному комп'ютері Raspberry Pi 3B+, використовується для керування передавачем, контролю параметрів передавача та в якості джерела аналогового звукового сигналу. Підсилювач низької частоти підсилює звуковий сигнал до необхідного рівня для подальшої роботи з цим сигналом. ШІМ модулятор проводить модуляцію несучого сигналу відповідно до звукового сигналу та підвищує потужність про модульованого сигналу. Фільтр низьких частот фільтрує амплітудно-модульований сигнал. Антена використовується для передачі сигналу в радіоефір.

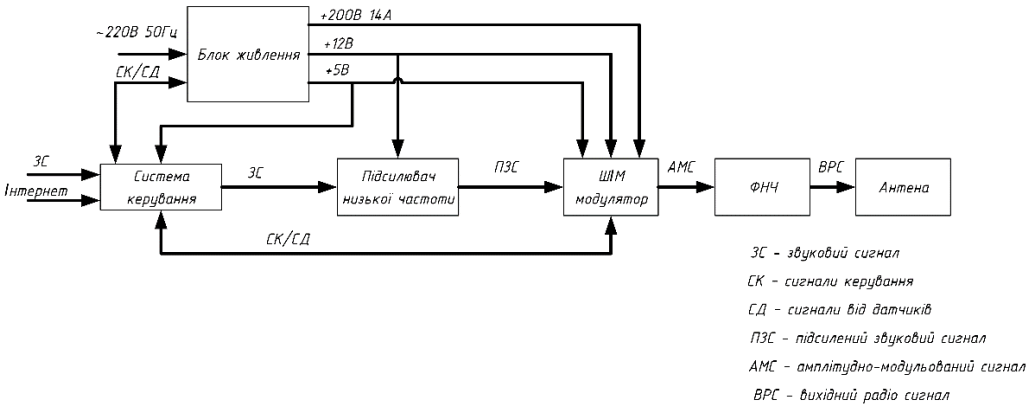


Рисунок 1. – Структурна схема радіопередавача з амплітудною модуляцією та підвищеною ефективністю

Перелік посилань

1. Модуляция сигнала [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://radioprofessional.info/modulation_a.php#:~:text=Модуляция%20сигнала%20-%20процесс%20изменения,амплитудную%20модуляцию%3B%20-%20частотную%20модуляция

Осокін В.О., студент 6-го курсу
Науковий керівник: Ямненко Ю.С., д.т.н. проф.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», petergerya@yahoo.com

КЕРУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИМ 3Д ПРИНТЕРОМ НА БАЗІ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

Сучасні роботизовані пристрої та системи дозволяють виконувати досить складні побутові та технологічні операції – наприклад, зварювання матеріалів, зборка мікросхем,

транспортування. Розробка робототехнічних систем, а також алгоритмів та засобів керування ними, в тому числі за допомогою методів штучного інтелекту, є об‘єктом дослідження багатьох організацій та вчених. До таких методів відносяться генетичні алгоритми, за допомогою яких вирішуються задачі оптимізації та моделювання [1].

У даній розробці генетичний алгоритм застосовано для створення алгоритму навігації друкувального вузла роботизованого 3Д принтера. Алгоритм передбачає початкове задання випадкових координат, після чого відбувається відбір більш ймовірних значень позиційних координат для прогнозування руху робота шляхом «генетичного схрещування» отриманих даних про місце розташування.

Процес керування роботизованою системою передбачає проведення великої кількості розрахунків для позиціонування, вибору та реалізації траєкторії руху. Серед множини можливих значень потрібно обрати координати, що будуть відповідати заданій траєкторії напрямку на ціль. Пошук оптимального рішення щодо вибору цих координат відбувається за генетичним алгоритмом.

На вхід генетичного алгоритму випадковим чином потрапляють n знайдених координат, що утворюють перше покоління P^1:

$$P^1 = \left\{ p_1^1 \dots p_n^1 \right\}, p_i^1 \in X , \quad (1)$$

де n – розмірність покоління (популяція), p_i^1 – особина, яка входить до першого покоління.

Для виявлення пристосованості покоління виконується оцінка кожної особини за заданим критерієм, на підставі чого серед усіх особин визначаються кращі для формування наступного покоління[2].

На рис. 1 представлена блок-схема генетичного алгоритму [3].

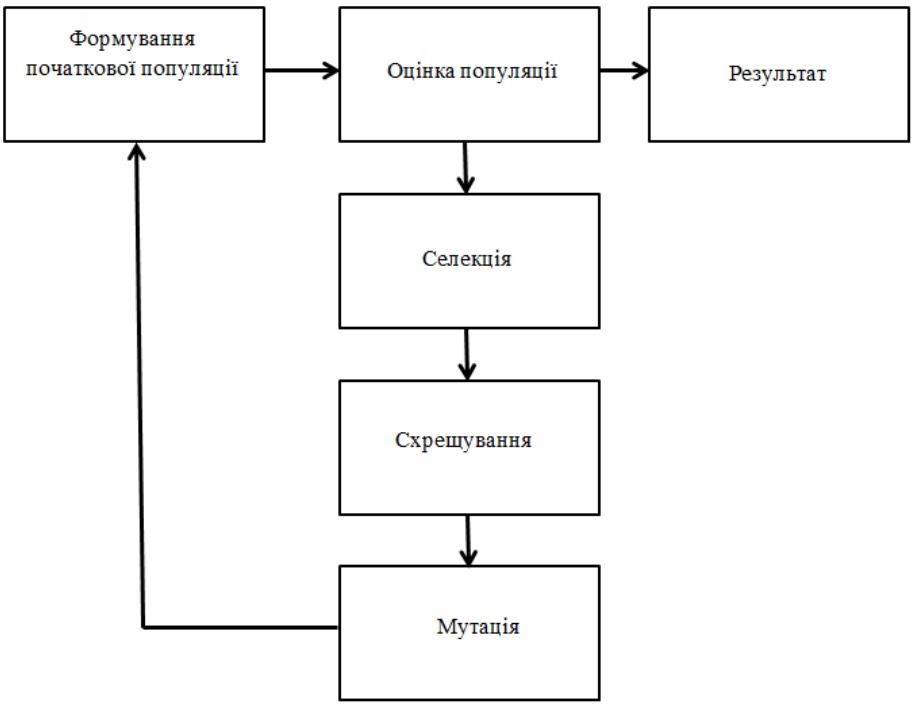


Рис.1 – Блок-схема генетичного алгоритму

Генетичний алгоритм завершує свою роботу, коли для популяції останнього отриманого покоління виконується умова відбору. Особина з останнього покоління, що найкраще відповідає заданому критерію, є оптимальним рішенням[4].

На рис. 2 для прикладу показано процес відбору координат. Критерієм оцінки є відстань до цілі та кут спрямованості на неї. Для прикладу було взято 240 поколінь. На верхньому графіку зображено кількість ітерацій, пройдених для знаходження розв'язку.

Нижній графік показує тривалість життя хромосом. У даному випадку кращі покоління хромосом були знайдені за 240 поколінь.

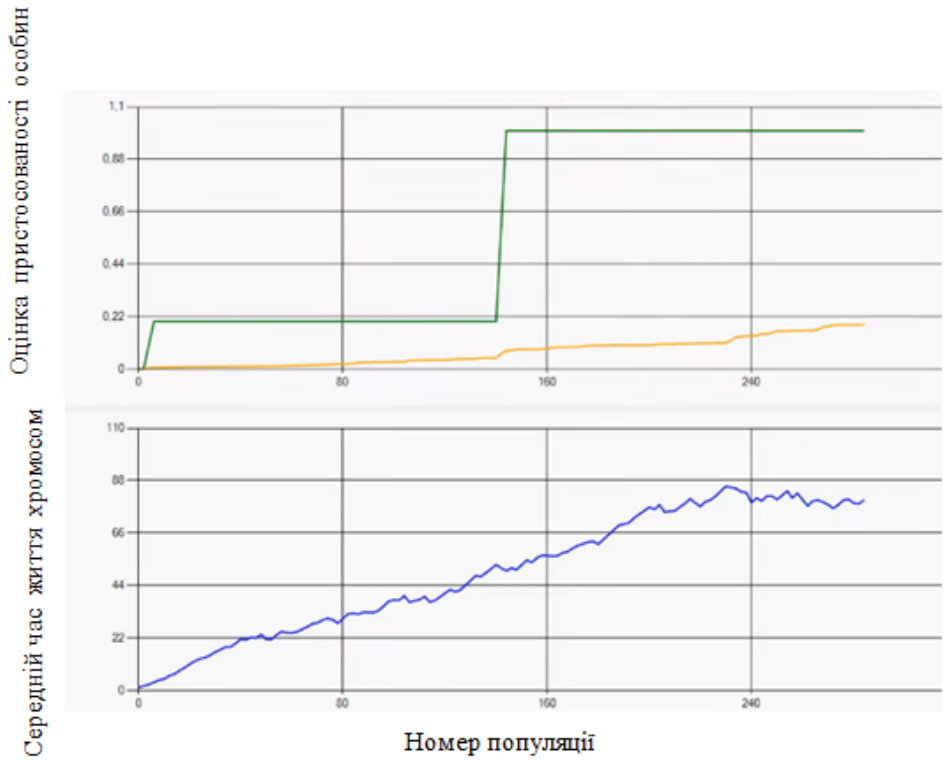


Рис.2 – Результат виконання генетичного алгоритму для відбору координат за 240 поколінь

При виконанні моделювання застосовувались такі генетичні операції, як схрещування (кросовер), який являю собою результуючу хромосому від двох генів, які пройшли відбір, та мутація. Кожна хромосома певного індивіда, яка у даному випадку містить у собі показник з одометричного пристрою, підлягає кодуванню, після чого над індивідами відбуваються генетичні операції відбору, мутація, схрещування. Дані операції відбуваються циклічно до тих пір, доки не буде знайдене оптимальне рішення. При побудові генетичного алгоритму обиралися наступні параметри: ймовірність схрещування – 0,5, ймовірність мутації – 0,2.

Застосування генетичних алгоритмів дозволяє вирішувати складні параметричні задачі, зокрема, успішно керувати мобільним роботом.

Для оцінки кожної особини першої популяції використовується критерій відбору. У даному випадку критерієм є відстань до цілі: що вона більше, то менша ймовірність хромосоми пройти відбір.

Перелік посилань

1. Абабій, В., Судачевський, В., Рошка Н., Лунгу І., Мережа датчиків для керування роботами [Текст]/ В. Абабій, В. Судачевський, Н. Рошка, І. Лунгу//Прикладні науково-технічні дослідження. – 2019 – №4. – С. 26-32.

2. Гладков, Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетичні алгоритми [Текст]/Л.А. Гладков, В.В Курейчик, В.М. Курейчик// Физматлит. – 2010 – №7 – С. 320-332.

3. Войтюк І.Ф., Дивак М.П., Неміш В.М. Метод та генетичний алгоритм структурної ідентифікації інтервальних різницевих операторів в задачах екологічного моніторингу / Войтюк І.Ф., Дивак М.П., Неміш В.М.// Наукові праці ДонНТУ. – 2011 – №4 –С. 71-89.
4. Лебедев Б.К. Генетический алгоритм распределения соединений по слоям при многослойной глобальной трассировке СБИС [Текст]/ Б.К. Лебедев// Известия ЮФУ. – 2012 – № 7 – С. 14–22.

Маслов С.О., група МПЕп-201
Національний університет "Чернігівська політехніка", sergiy.maslov4@gmail.com
Науковий керівник: Гордієнко В.В., к. т. н., доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", vvgvvg1962@gmail.com

СИСТЕМА ГОЛОСОВОГО КЕРУВАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Голосове керування – спосіб взаємодії з пристроєм за допомогою голосу. На відміну від розпізнавання мови, голосове керування призначене для введення керівних команд [1].

Актуальність теми полягає в тому, щоб модернізувати обладнання та поліпшити роботу працівників на підприємстві. Через те що сфера інформаційних технологій постійно розвивається, тому і способи, які допоможуть це зробити - збільшуються. Задача, яка постає, це спростити роботу, щоб працівники менше відволікались на ті чи інші фактори, які можна вирішити не відходячи від свого робочого місця, що робить їх працю більш безпечнішою і продуктивною. Найбільш необхідні задачі для виконання: керування таймером, керування двигуном, вмикати/вимикати систему. Оскільки систему можна перепрограмувати, то це дає змогу застосовувати її, як і в інших галузях, під конкретну необхідну задачу, так і вдома для комфорту, наприклад вмикати/вимикати світло. Один з способів реалізації голосового керування, як приклад, запропонований у статті [2].

Умовно нашу систему можна поділити на дві частини. Перша частина відповідає за приймання команд користувача, опрацювання, та передавання їх на виконання, друга частина відповідає за приймання команд та їх виконання.

На рисунку 1 зображено перша частина системи, яка складається з джерела живлення 5В, вимикача – щоб систему вимикати власноруч, коли нею ніхто не буде користуватися. Для спрощення виконання завдань, а також зробити дану систему більш автономною, будемо використовувати вже готовий модуль, який може розпізнавати до 80 команд, але для цього необхідно занести їх в пам'ять даного модуля. Довжина кожної команди не повинна перевищувати 1,5 секунди. Одночасно може виконуватись 7 команд. Хоча розпізнавання команд можна зробити і на модулі STM32F4 - DISCOVERY, але для цього необхідний доступ до інтернету, щоб можна було мову користувача відправляти на спеціалізований сервер для розпізнавання, і якщо не буде доступу до інтернету, то не буде змоги розпізнавати команди.

Дисплей необхідний для того, щоб відображати час таймеру та швидкість обертання кулера. Блок керування кнопками необхідний для аварійного користування системою. Модуль STM32F4 - DISCOVERY, керує всією системою, та передає команди на виконання, через радіомодуль, який може передавати на відстань до 1000 метрів і швидкість передачі до 2Мбіт/с, тому спосіб передачі використовуємо WLAN.

Друга частина відповідає за приймання і виконання команд та зображена на рисунку 2. Оскільки приймач знаходиться на відстані то необхідне джерело живлення на 5В. Опрацювання команд виконується на ArduinoNano і, в залежності від задачі, на ньому реалізовується або таймер, або ШІМ-сигнал для керування кулером.

Проаналізувавши завдання, які потрібні були на даному підприємстві, було вибрано необхідні елементи та створено структурну схему.

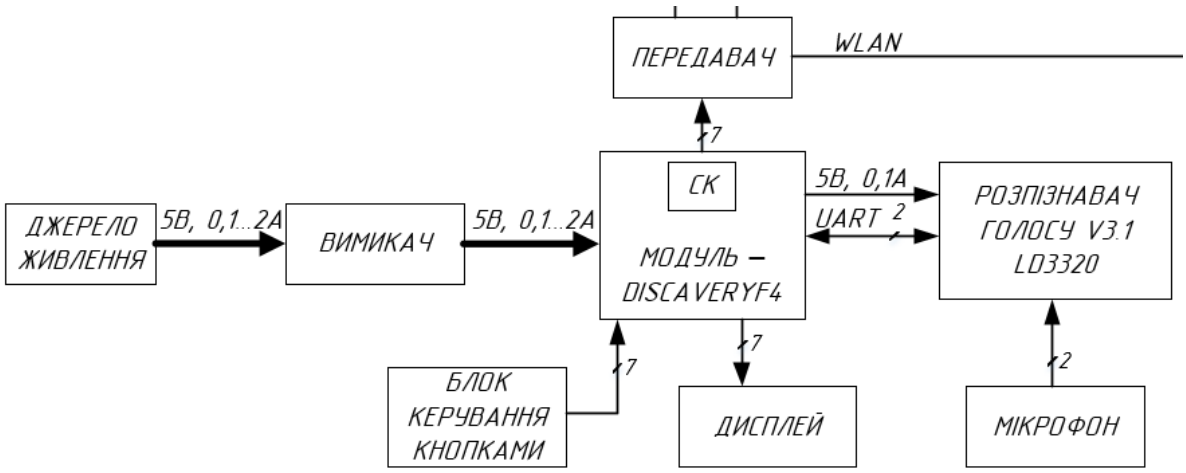


Рисунок 1 – Перша частина системи

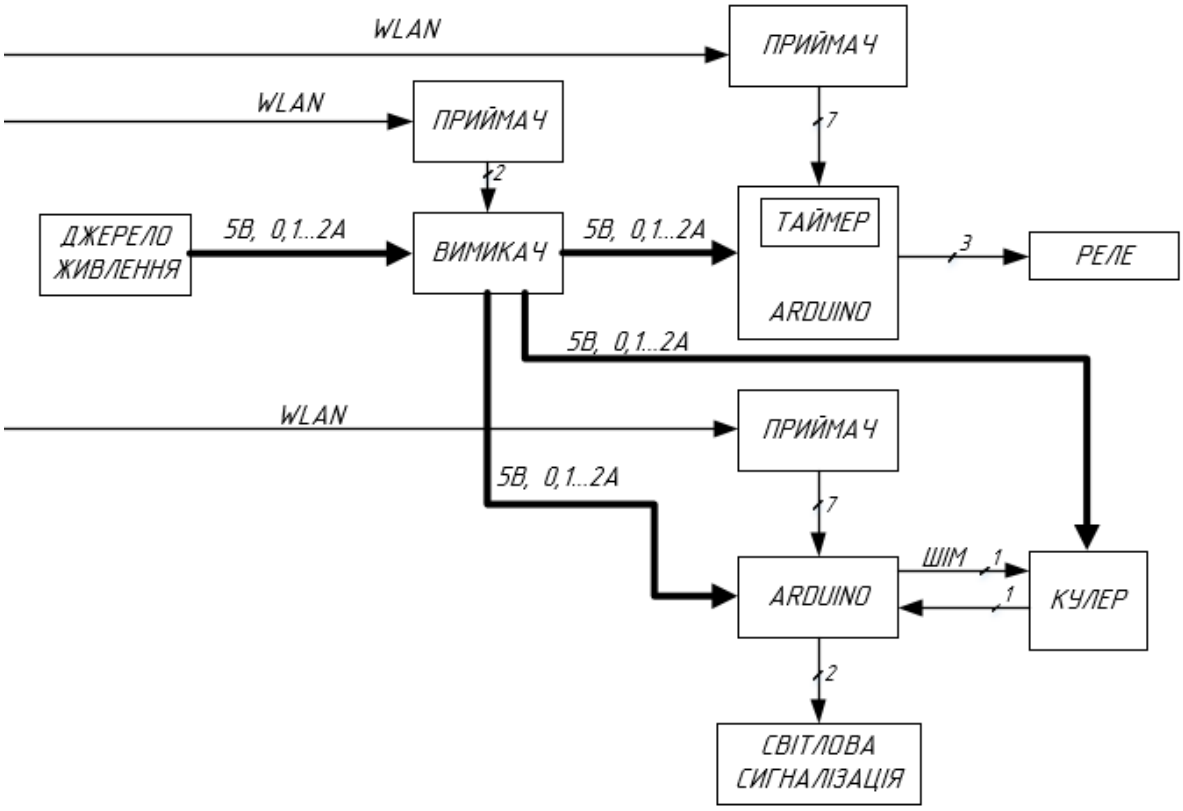


Рисунок 2 – Друга частина системи

Великою перевагою, можна відзначити, що вся система живиться від 5В і також водночас система проста і зрозуміла у використанні.

Висновки. Було реалізовано систему, яка спростить роботу та зробить її більш безпечнішою. Код програми написаний на мові С.

Перелік посилань

1. Голосове керування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Голосове_керування

2. Распознавание голоса (voicerecognitionmodule v3.1)[Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://wiki.iarduino.ru/page/voice_recognition_module/

Павленко Я.М., група МПЕп-201
Національний університет "Чернігівська політехніка", pavlenkoyaroslav.98@gmail.com
Науковий керівник: Гордієнко В.В., к. т. н., доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", vvgvvg1962@gmail.com

ЛАБОРАТОРНИЙ ЦИФРОВИЙ СТЕНД ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВІБРАЦІЇ, ТЕМПЕРАТУРИ ТА ВОЛОГОСТІ

Актуальність дослідження. Один з важливих факторів на підприємстві - забезпечення постійної працездатності промислових машин, таких як електродвигуни, насоси, компресори, турбіни, димососи, тому що, пошкодження одного з агрегатів може привести до великих наслідків - дорогого ремонту або, що ще гірше до зупинки технологічного процесу. Для вирішення цієї проблеми, тобто для виключення аварійних ситуацій необхідно проводити вібродіагностику. Тим паче якщо обладнання дороге чи наслідки його поломки, тим очевидніше, що контроль вібрації саме на такому агрегаті потрібно проводити в реальному часі з реалізацією функцій захисту [1].

Для надійної експлуатації промислових агрегатів необхідно проводити постійний контроль і діагностику загального стану устаткування і механізмів та контроль параметрів технологічних процесів. Саме вібрація, тобто періодичні переміщення об'єкта в просторі є дуже важливими для аналізу. В цьому можна переконатися низкою досліджень впливу різних дефектів на функціонування агрегатів, які підтвердили, що саме вібрація має найбільш діагностичну інформацію.

У кожного агрегату є своя характеристика зміни вібрації у часі. Для багатьох підприємств стало популярно обслуговування за станом, тобто коли у машини збої та розвивається несправність яка може призвести до поломки обладнання. Тому витрати на ремонт пропорційно залежать від якості діагнозу.

Мета цієї роботи: розробити лабораторний цифровий стенд для контролю вібрації, температури та вологості на базі STM32.

Об'єктом дослідження являється деформація потужних електродвигунів, насосів, компресорів, турбін, димососів та інших обладнань внаслідок експлуатації, а також зміна температури та вологості у навколишньому середовищі.

Предмет дослідження - вібрація об'єкта, яка показує працездатність обладнання, температура та вологість.

Для вирішення цієї проблеми була розроблена цифрова система, в якій комунікація між пристроями відбувалась у напівдуплексному режимі за промисловим протоколом Modbus-RTU. Особливістю розробки було використання мікроконтролерів STM32 компанії STmicroelectronix, а саме підлеглий (датчик) побудований на мікроконтролері STM32F401CBU6 з ультранизьким енергоспоживанням на базі ядра ARM Cortex-M4 з модулем плаваючої коми FPU, продуктивність 105 DMIPS, 64 Кб RAM, 84 МГц, 256 Кб Flash та ведучий - STM32F103C8T6 лінії Mainstream Performance, MCU Arm Cortex-M3 с 64 Кбайт флеш-пам'яті, процесор 72 МГц. Датчик зчитує дані з трьохосьового лінійного акселерометра LIS3DSH з цифровим 16-ти бітним виходом компанії STmicroelectronics виконаний з використанням технології MEMC, другим датчиком зчитування - датчик вологості, тиску та температури - BME280 який поєднує в собі високу лінійність і високу точність датчиків і ідеально підходить для низького споживання струму, довготривалої стабільності та високої стійкості до EMC. Ведучий пристрій обробляє дані та відображає їх на LCD keypad shield. Структурна схема розробленого лабораторного стенду представлена на рисунку 1.

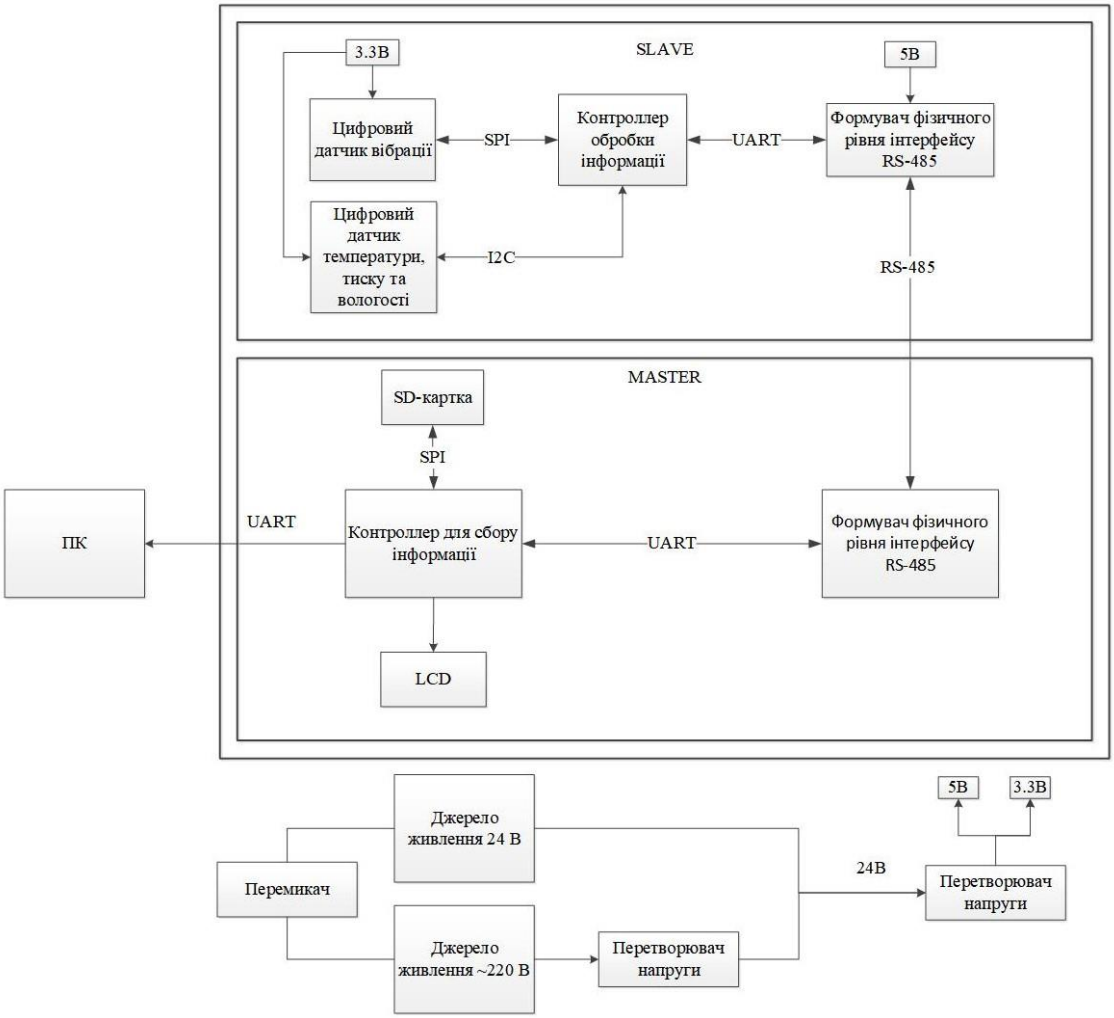


Рисунок 1 - лабораторний цифровий стенд

Заключення. В цій роботі ми створили систему, в якій мастер та слейв пристрої можуть підтримувати комунікацію до 1200м, яка може живитися від промислового стандарту 24В або ~220В. Постійна діагностика промислового устаткування буде забезпечувати високий коефіцієнт готовності обладнання, продовжувати термін його служби, скорочувати час простою, знижувати витрати на ремонти, підвищувати захист персоналу та навколишнього середовища.

Перелік посилань

1. Алексей Елов, Денис Бабушкин. Цифровая взрывозащищённая аппаратура контроля вибрации «ЦВА» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.cta.ru/cms/f/452652.pdf.
2. Просто о Modbus RTU с подробным описанием и примерами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ipc2u.ru/articles/prostye-resheniya/modbus-rtu/.
3. Г.И. Кибрик. Датчики вибрации для систем промышленного оборудования. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cyberleninka.ru/article/n/datchiki-vibratsii-dlya-sistem-kontrolya-promyshlennogo-oborudovaniya/viewer.
4. FreeModbus. Automatically generated by Doxygen 1.4.2 on 6 Jun 2010. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.freemodbus.org/api/index.html.

Кислюк А.І., студент 3 курсу
Вінницький технічний фаховий коледж , artem.kisliyk@gmail.com
Науковий керівник: Тромсюк В.Д.
Вінницький технічний фаховий коледж, volodymyr.tromsyuk@vtc.vn.ua

ОПИС ЛІНІЙНОГО БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ

Лабораторний блок живлення один із основних приладів радіоаматорської лабораторії.Я хочу представити цікаву схему. Наведений у статті варіант досить популярний на просторах всесвітньої павутини під назвою простий і доступний блок живлення. Схема в даний час існує загалом близько десятках різних варіацій та модифікацій. Пару слів про схему. По суті, це повноцінне лабораторне джерело живлення зі стабілізацією як по напрузі, так і по струму. Діапазон регулювання вихідної напруги від 0 до 30В, струму практично від 0 до 1,5-4А.
Серцем схеми є здвоєний операційний підсилювач. У схемі знаходиться стабілізатор напруги. Причому стабілізатора напруги тут цілих два. Виникає питання: навіщо це потрібно і чому не можна обмежитись одним? Другий стабілізатор на 12В, причому досить непоганий, але проблема полягає в тому, що на його вхід можна подавати напругу не більше 30-35В, а ось перший спокійно перетравлює вищі напруги, але його вихідна напруга стабільністю не блищить. У разі один стабілізатор хіба що покриває недоліки іншого.

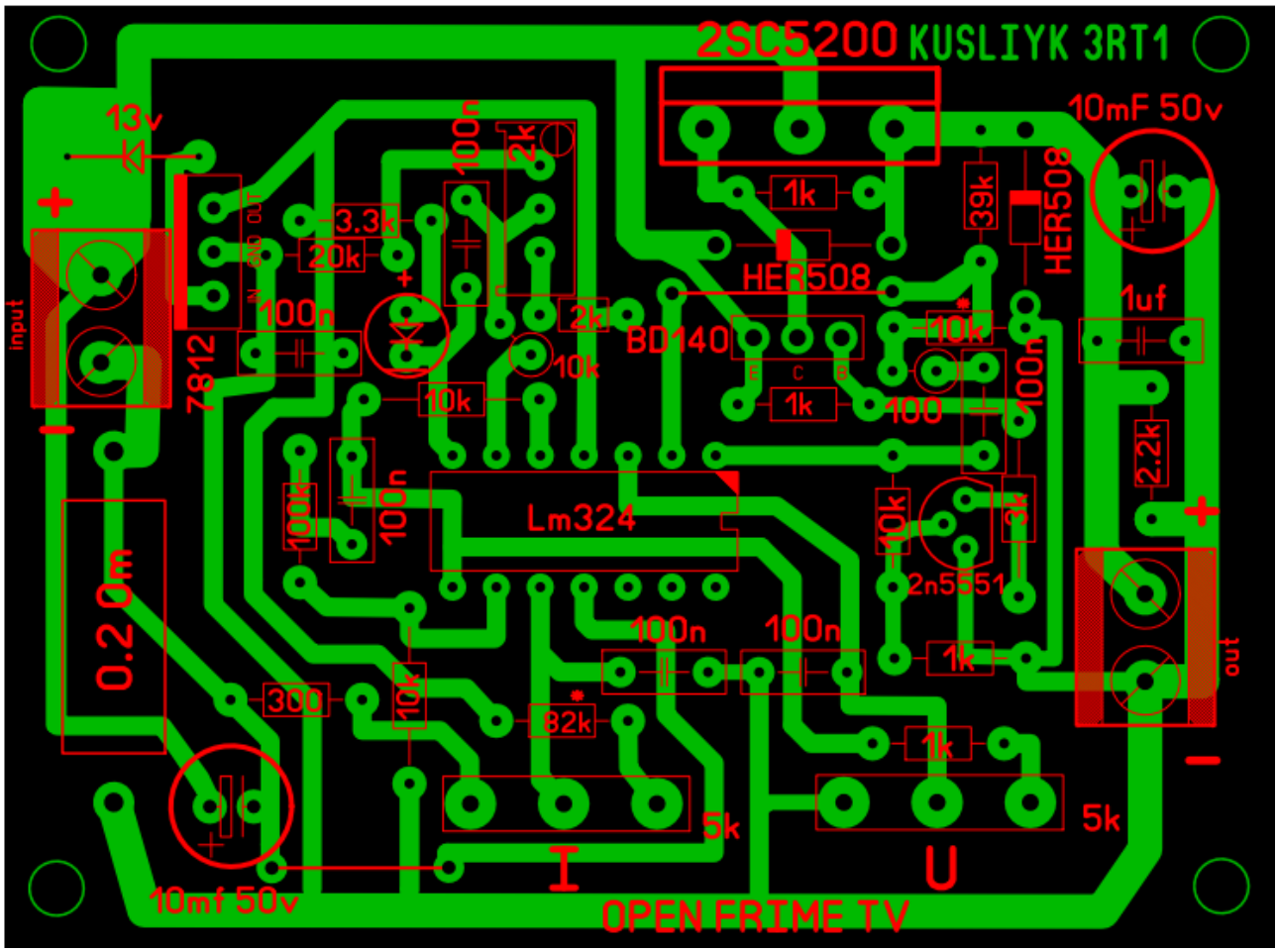


Рис1. Плата друкована

Технічні характеристики наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Технічні характеристики

Технічні характеристики	Теоретичні значення	Практичні значення	Величини
ККД	65	71	%
Піковий струм навантаження	4,5	4,68	А
Потужність	150	156,3	Вт
Стабілізація напруги	0,8	0,74	%
Діапазон регулювання вихідної напруги	0-30	0-33,4	В
Час утримання вихідної напруги	0,2	0,25	мс
Пульсації вихідної напруги	50	86	мВ

Висновок:

Отже, із всього написаного вище, можна сказати що даний блок живлення – це чудовий вибір, адже він має хорошу стабілізацію при доволі великій потужності. Пульсації вихідної напруги хоч і не ідеальні, проте допустимі і не помітні при роботі. Рекомендую дану схему для повторення.

Перелік посилань

1. Москатов Е. А. Источники питания. К.: "МК-Пресс", СПб.: "КОРОНА-ВЕК", 2011. 208 с.
2. Гейтенко Е. Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет. Учебное пособие. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. 488 с
3. Технічні характеристики блоків живлення: https://studfile.net/preview/5740582/page:3/
4. Простой и доступный БП 0...50В: https://forum.cxem.net/index.php
5. Простой лабораторный блок питания: https://usamodelkina.ru/16613-prostoj-laboratornyj-blok-pitanija.html

Каракуль В.В., група МПЕп-201

Національний університет «Чернігівська політехніка», schokk.valiera@gmail.com

Науковий керівник: Гордієнко В.В., к. т. н., доцент

Національний університет «Чернігівська політехніка», vvgvvg1962@gmail.com

ДВОПОЗИЦІЙНИЙ РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРИ З ТАЙМЕРОМ

Метою роботи є розробка електронного пристрою для вимірювання та регулювання температури згідно часових режимів роботи.

У режимі двопозиційного регулятора (компаратора) [1] пристрій порівнює значення вхідної величини з встановленими і видає керуючий сигнал на вихідний пристрій відповідно до заданої логікою.

Вихідний сигнал двопозиційного регулятора може мати тільки два значення: максимальне і мінімальне. Одне з них включає, а інше вимикає вихідний пристрій. Тому для роботи пристрою в режимі двопозиційного регулятора потрібно вихідний пристрій ключового типу

(реле, транзисторна оптопара, оптосимістори, вихід для управління зовнішнім твердотілим реле).

Двопозиційний регулятор використовується:

- для регулювання виміряної величини в нескладних системах, коли не потрібно особливої точності;
- для сигналізації про вихід контрольованої величини за задані межі.

Тип логіки 1 (прямий гістерезис).

Застосовується в разі використання приладу для управління роботою нагрівача (наприклад, нагрівального тена) або сигналізації про те, що значення поточного вимірювання Т менше уставки Туст. При цьому вихідний пристрій, спочатку включається при значеннях Т<Туст - Δ, вимикається при Т <Туст + Δ і знову включається при Т<Туст - Δ, здійснюючи тим самим двопозиційне регулювання температури об'єкта по уставці Туст з гістерезисом ±Δ.

Тип логіки 2 (зворотний гистерезис).

Застосовується в разі використання приладу для управління роботою «холодильника» (наприклад, вентилятора) або сигналізації про перевищення значення уставки. При цьому вихідний пристрій спочатку включається при значеннях Т<Туст + Δ, вимикається при Т<Туст - Δ і знову включається при Т<Туст + Δ, також здійснюючи двопозиційне регулювання.

Тип логіки 3 (П-подібна).

Застосовується при використанні приладу для сигналізації про вхід контрольованої величини в задані межі. При цьому вихідний пристрій включається при Туст-Δ<Т<Т<Туст+Δ.

Тип логіки 4 (U-подібна).

Застосовується при використанні приладу для сигналізації про вихід контрольованої величини за задані межі. При цьому вихідний пристрій включається при Т <Туст - Δ і Т<Туст + Δ.

На основі вже існуючих електронних пристроїв ТРМ 501 [2] та ТРМ 501-С розроблений новий електронний пристрій, ціна на який буде врази дешевший. При експлуатації даного пристрою проявляються кілька недоліків, при використанні пристрою потенціал його використовується не на максимум, а саме: пристрій має три модифікації (ТРМ 501 – 1…999 хвилин, ТРМ 501-С 1…999 секунд, ТРМ 501-Д 0,1…99,9 секунд), при використанні модифікації ТРМ 501 та ТРМ 501-С, що у випадку виходу з ладу потрібно мати запас обох модифікацій; для живлення пристрою потрібно напруга 12 В змінного струму, які видає силовий трансформатор 220/12 В, що входить в комплект при замовленні.

Двопозиційний регулятор температури з таймером представляє собою електронний пристрій до якого потрібно підключити датчик температури, в моєму випадку термопару, та дублюючу кнопку, яка виконує функцію запуску або зупинки процесу регулювання вимірювальної фізичної величини. Дублюючу кнопку можна не підключати, вона є обов’язковою. Електрична функціональна схема наведена на рисунку 1.

Термопара [3] є простим, широко використовуваним компонентом для вимірювання температури. Розглянемо основні проблеми, які виникають при розробці пристроїв з використанням термопар та розглянемо два рішення для обробки сигналу. Перше рішення поєднує і компенсацію еталонного спаю, і обробку сигналу в одній аналогової мікросхемі для зручності і легкості використання; друге рішення розділяє компенсацію еталонного спаю і обробку сигналу для більшої гнучкості і точності вимірювання температури з цифровим виходом.

Термопара складається з двох провідників різнорідних металів, з'єднаних разом на одному кінці, званому вимірювальним («гарячим») спаєм. Інший кінець, де провідники пов'язані, підключений до доріжок схеми обробки сигналу, зазвичай зробленим з міді. Це перехід між металами термопари і мідними доріжками називається еталонним («холодним») спаєм.

Дані з датчика температури прямують на блок обробки сигналу, де виконується апаратна фільтрація вимірювального сигналу, підсилення сигналу, аналого-цифрове перетворення та цифрова фільтрація.

Далі оброблені та відфільтровані дані виводяться на цифровий індикатор. Цифровий індикатор може показувати вимірювальну температуру, зворотній відлік таймеру або меню програмування. Також присутні три світлодіодні індикатори, які показують нинішній стан пристрою.

Двопозиційний регулятор отримує дані з датчика температури та згідно двопозиційного закону, а також параметрів налаштування регулятора, виконує керування вихідним пристроєм реле 1.

Таймер, згідно з параметрами налаштування таймера, виконує зворотній відлік часу та у випадку аварії чи закінчення відведеного часу керує вихідним пристроєм реле 2.

Органи керування представленні чотирма кнопками, призначені для встановлення заданої температури, заданого часу та параметрів налаштування в режимі програмування.

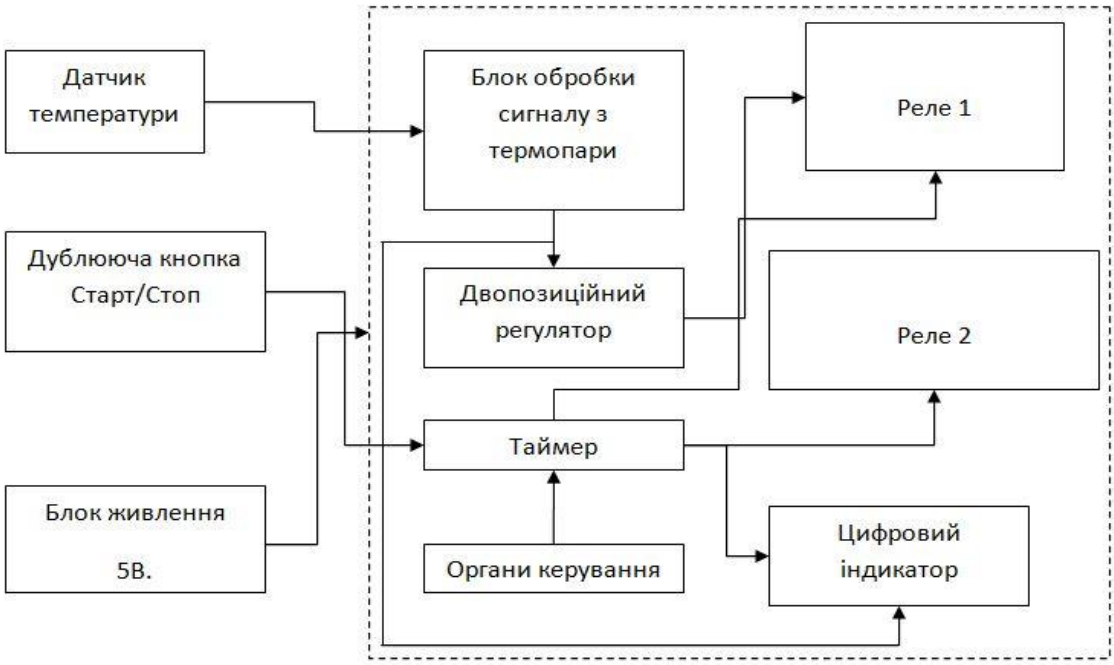


Рис. 1 – Електрична функціональна схема двопозиційний регулятор температури з таймером

Висновки. В цій роботі я створив двопозиційний регулятор температури з таймером, який на основі вже існуючого електронного пристрою ТРМ 501 [2] розроблений новий електронний пристрій, ціна на який врази дешевший. При експлуатації даного пристрою прибрані недоліки, при використанні пристрою потенціал його використаня значно підвищився, що забезпечить стабільну роботу пристрою при довгому експлуатуванні. Розробка програмного забезпечення для оптимізації роботи буде тривати і надалі.

Перелік посилань

1. Спільна функціональна схема вимірювачів-регуляторів. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://studfile.net/preview/4616103/page:16/.
2. ТРМ501. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://owen.ua/ru/izmeriteli-regulyatory/rele-reguljator-s-tajmerom-oven-trm501.
3. Підсилення сигналу з термопари. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://radio-hobby.org/modules/news/article.php?storyid=1170

УДК 621.38

Шокодько Д.А., студ. гр. РА-181
Науковий керівник: Хоменко М.А.,к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

МАНІПУЛЯТОР «MEARM»

Актуальність розробки. У світі активного використання автоматизованих ліній та техніки на виробництві зростають й вимоги до їх якості та функціональних можливостей. Розробка та використання роботів-маніпуляторів дозволяють вийти промисловим підприємствам на новий науково-технічний рівень виконання завдань, що відображає актуальність теми проекту та обґрунтовує проектування пристрою.

Мета: створити маніпулятор яким можна буде керувати дистанційно

Задачі:

1. Вивчити загальну будову механічниої частини роботів-маніпуляторів.
2. Розглянути принцип роботи електронних комонентів, що входять до складу схеми керування рукою-маніпулятором.
3. Простежити етапи розробки програмованої системи управління роботом-маніпулятором.
4. Зібрати маніпулятор яким можна буде керувати дистанційно.

Оснащення та обладнання, використане під час створення роботи:

- Мікроконтролер STM32 [1]
- Бездротовий джойстик DualShock від PS2 + приймач від нього [2]
- Сервоприводи SG90 [3]
- Вирізана розгортка маніпулятору MeArm[4] (Рисунок 2)

Принцип дії приладу. Функційна схема маніпулятора з дистанційним керуванням показана на рисунку 1. У складі проектованого пристрою можна виділити дві складові: робот-маніпулятор та пульт керування роботом. За допомогою радіоприймача та джойстиком DualShock2, встановлюється канал радіозв'язку. Дані про зміну стану кнопок та положення валів джойстиків на пульті управління передаються на плату маніпулятора. Залежно від положення валів джойстика сервоприводи повертаються на певні кути, що рухає механізм робота.

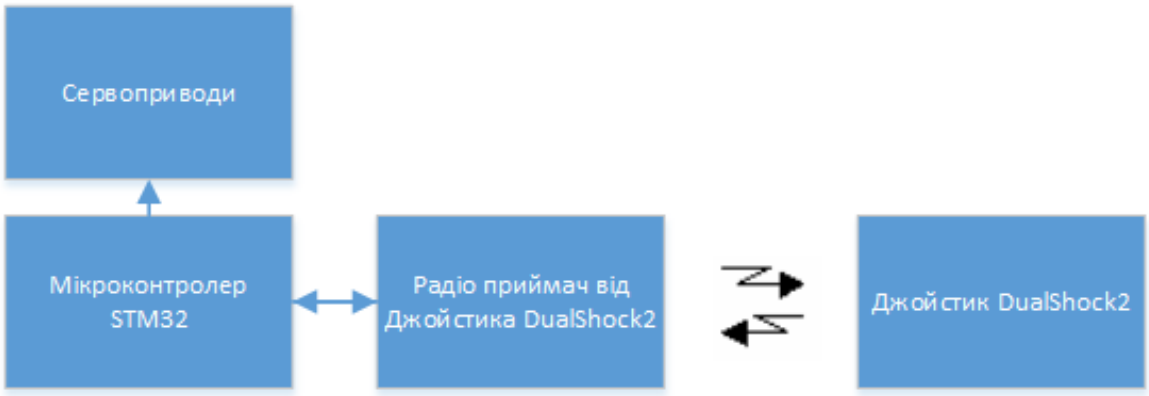


Рисунок 1 – Функційна схема дистанційно керованого маніпулятора

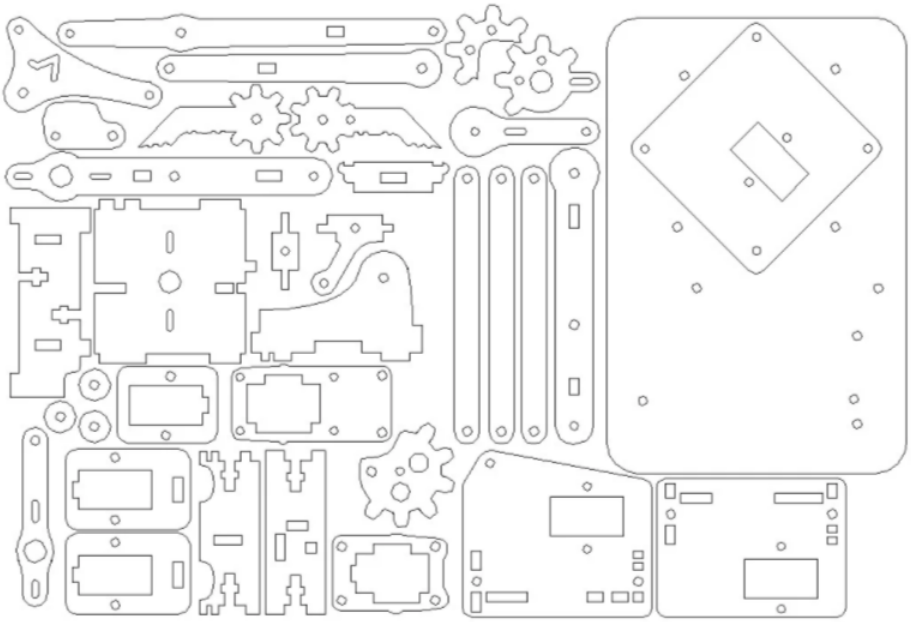


Рисунок 2 – розгортка маніпулятора MeArm

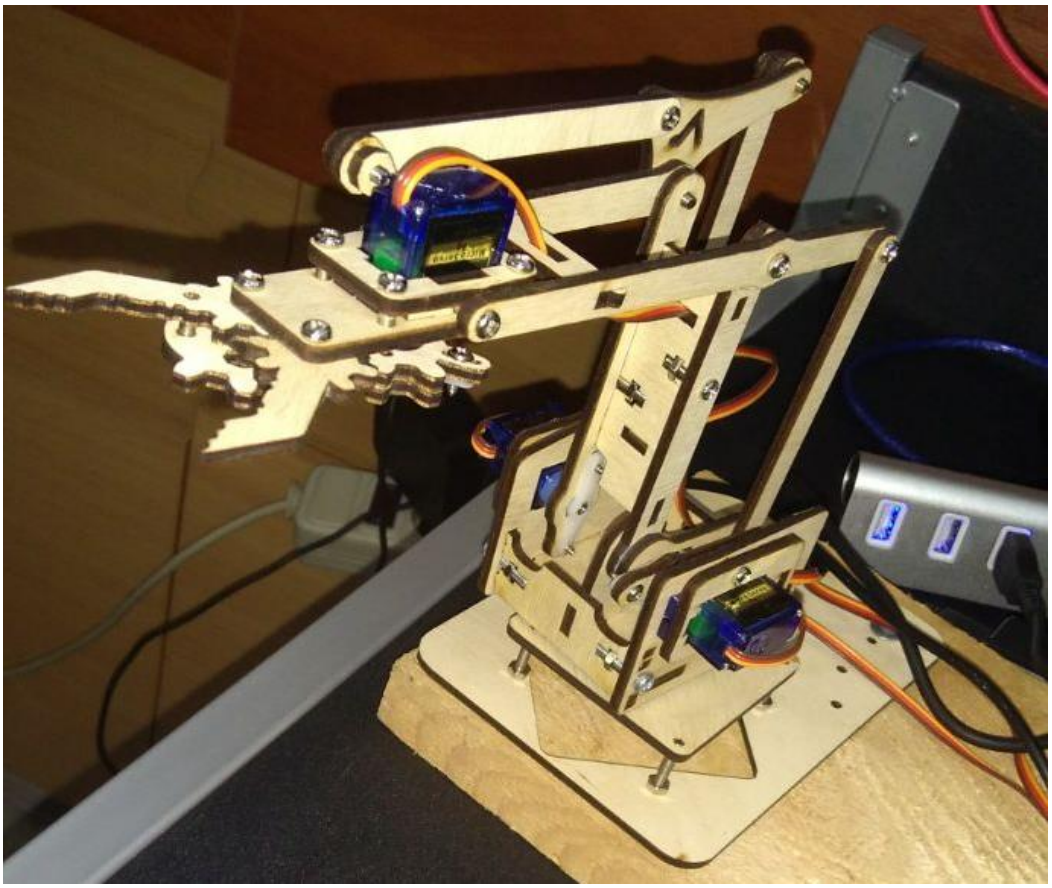


Рисунок 3 – Зібраний маніпулятор MeArm з фанери

Висновок: Під час роботи над проектом було розглянуто загальну механічну будову роботів-маніпуляторів. Автором було вивчено принципи роботи електронних пристроїв, що входять до складу робота-маніпулятора, а також розроблена програма, яка керує роботою руки-маніпулятора. Працездатність розробленого пристрою була перевірена на макеті. Підсумком роботи стало збирання конструкції робота..

Перелик посилань

1. STM32 [Електронний ресурс]. - https://en.wikipedia.org/wiki/STM32
2. DualShock [Електронний ресурс]. https://uk.wikipedia.org/wiki/DualShock
3. SG90 [Електронний ресурс] https://robo-wiki.ru/electronics/component-parts/motors-and-drivers/sg90/
4. Розгортка маніпулятору MeArm [Електронний ресурс] https://www.thingiverse.com/thing:1447377/files

Бондар Д. В., студент 3 курсу, група 3РТ2
Вінницький технічний фаховий коледж, bondardenis129@gmail.com
Науковий керівник: Тромсюк В. Д. канд. техн. наук.
Вінницький технічний фаховий коледж, volodymyr.tromsyuk@vtc.vn.ua

ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСТОГО ЛІНІЙНОГО БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ

На сьогодні існують велика різноманітність блоків живлення (БЖ). В залежності від потужності розміри БЖ можуть змінюватись. Одним з основних напрямів розвитку БЖ є збільшення їхніх ККД та одночасно збільшення стабільності вихідного сигналу [1-2].

Переваги лінійних БЖ: простота конструкції; надійність; доступність елементної бази; відсутність створюваних радіозавад (на відмінну від імпульсних блоків живлення) [2].

Недоліки лінійних БЖ: велика маса та габарити; металоємність; компроміс між ККД та стабільністю вихідної напруги; слабка стійкість таких БЖ до великих стрибків напруги [2].

Використання мікросхем з широким вхідним діапазоном дозволяє усунути ці недоліки і з запасом перекрити весь діапазон напруг живлення, а також в ряді випадків скоротити або навіть усунути необхідність використання зовнішніх елементів захисту. Підсумкове рішення відрізняється компактністю і високою стійкістю до дії потужних завад [1].

Розроблений лінійний БЖ (рис. 1) складається з таких основних блоків:

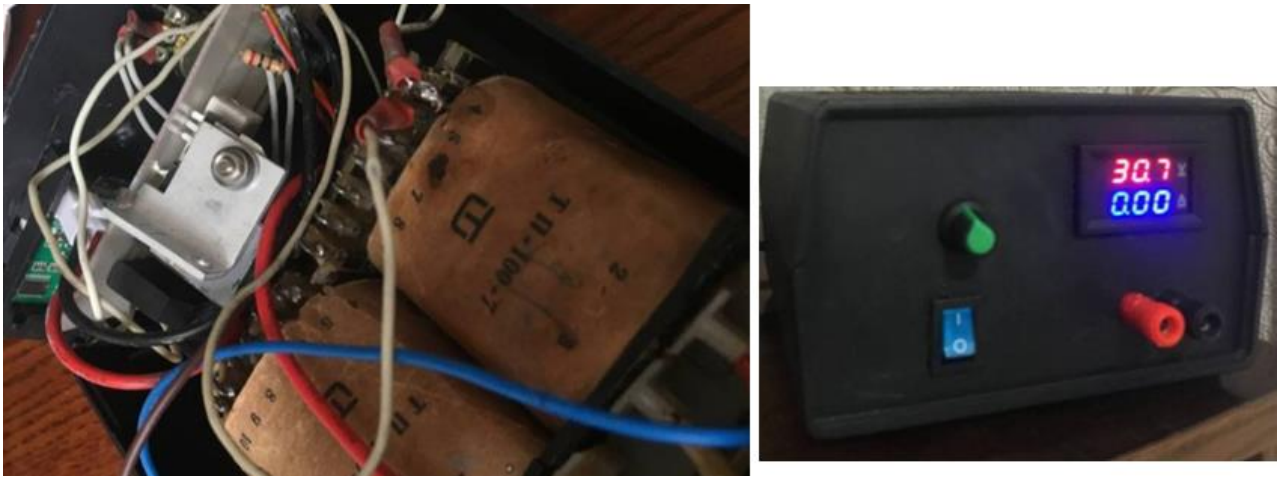
1. Трансформатора, який перетворює змінну напругу одного номіналу в змінну напругу іншого номіналу без зміни частоти. В даному лабораторному блоці живлення використовується понижувальний трансформатор.

2. Діодний міст перетворює змінну напругу в однополярні імпульси частотою 100 Гц.

3. Конденсаторний фільтр призначений для згладжування пульсацій на виході випрамляча, при цьому змінна складова зменшується а постійна збільшується.

4. Стабілізатор у вигляді інтегральної мікросхеми LM317T з транзистором p-n-p типу 2SA1943 призначений для підтримки постійної напруги на навантажені.

Метою розробки даного лінійного БЖ, з вихідною напругою 0,1-34 В, було виготовлення простого приладу, який буде не дорогим для виконання, але потужним і надійним у роботі.



а) *б*)

Рис. 1 – Лінійний блок живлення: *а*) внутрішня будова; *б*) зовнішній вигляд

Перелік посилань

1. Бенда Д. Поиск неисправностей в электрических схемах: Пер. с нем. [Текст] / Д. Бенда. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 256 с.
2. Браун М. Источники питания. Расчет и конструирование.: Пер. с англ. [Текст] / М. Браун. – К.: "МК-Пресс", 2007. – 288 с.

Андрушко А.Є., студент гр. ПЕ-181
Войтенко В.П., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
volodymyr.voytenko@inel.stu.cn.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ СПІЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ MATLAB ТА ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСУ B&R

Системи візуалізації та контролю використовуються для представлення даних про технічні параметри різноманітних пристроїв, а також для керування цими пристроями [1]. Розвиток інформаційних технологій дозволяє організувати, в тому числі, й взаємодію між людиною-оператором та технічним пристроєм на відстані, яка, завдяки застосуванню Інтернет-технологій, стає, практично, необмеженою. Задача є актуальною з двох основних причин. Перша: вдосконалення систем візуалізації та контролю дозволить перекласти частину задач з операторів, яким притаманні помилки людського характеру (втома тощо) на системи автоматизації, а отже і підвищити безпеку та ефективність виробництва. Друга: розвиток таких систем дозволить збільшити об’єми виробництва за одиницю часу. Якщо брати до уваги можливість дистанційного керування, такі системи дозволять відмовитись від особистого перебування оператора на виробництві, що зменшить навантаження на дорожню інфраструктуру та зекономить час на дорогу оператору, що робить більш привабливим таке виробництво як для держави в карантинний час так і для найманих працівників.

Мета дослідження полягає в практичному вивченні принципів організації взаємодії лабораторного комплексу B&R з середовищем мультидоменного моделювання MATLAB – Simulink [1, 2] та розробка рекомендацій до виконання лабораторної роботи студентами, які вивчають дисципліну «Електронні засоби контролю та візуалізації». Пакет Simulink, що інтегрується в MATLAB, більш проста для користувача, ніж мови програмування, такі як C, C++, але при цьому є доволі потужним інструментом обробки даних та моделювання

процесів. Існують додатки до MATLAB, що дозволяють генерувати код на мовах C/C++ та IEC 61131-3, які далі можна використовувати в САПРі ПЛК B&R.

Було отримано методологію використання продуктів MATLAB'у (а саме PLC Coder та Embedded C Code) в розробці систем на основі програмованих логічних контролерів.

Спочатку було зібрано просту схему в Simulink. PLC Coder не працює з елементами з бібліотеки Continuous, тож блоки інтегратора, диференціалу та передаточної функції довелося використовувати цифрові. Схема на рисунку 1.

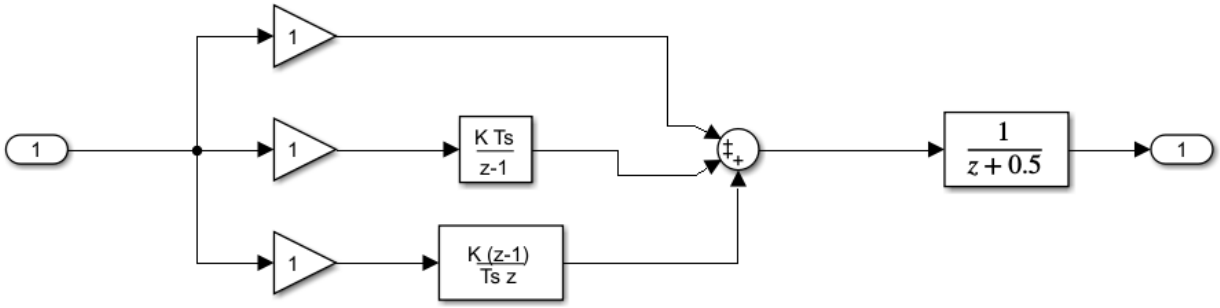


Рисунок 1. Схема для тестування додатків

Щоб отримати код на мові C/C++ використовуємо Embedded C Coder. Спочатку налаштовуємо параметри коду, що генерується (мова програмування, стандарт) в вкладці Modeling → Model Settings → Code Generation. Потім в вкладці Apps треба знайти Embedded Coder та запустити. Обравши підсистему, для якої необхідно згенерувати код, натискаємо кнопку Build. В окремому вікні з'явиться згенерований код на обраній мові.

Для генерації коду на мові структурованого тексту (IEC 61131-3) використовуємо PLC Coder. Спочатку налаштовуємо параметри коду, що генерується (платформа, для якої генерується код) в вкладці Modeling → Model Settings → PLC Code Generation. В вкладці Apps треба знайти PLC Coder та запустити. Обравши підсистему, для якої необхідно згенерувати код, натискаємо кнопку Generate PLC Code. В окремому вікні з'явиться згенерований код на мові ST.

Всі згенеровані тексти MATLAB зберігає в спеціальній папці, що створюється автоматично.

Експериментальні дослідження з отримання автоматично згенерованого коду з моделей Simulink дозволили оцінити можливості системи MATLAB в цілому, а особливо її додатку Simulink. Напрацювання дозволять знизити «поріг входження» в програмування систем з ПЛК не жертвуючи якістю робіт.

Результати досліджень дозволяють зробити висновок про доцільність подальшого використання систем B&R в якості наочних посібників промислових процесів в навчально-науковій лабораторії, наприклад для [4].

Перелік посилань

1. Пилипець В.С., Войтенко В.П. Лабораторний модуль для дослідження засобів контролю та візуалізації на основі блоку симуляції B&R // Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2019) : науково-практична конференція (м. Чернігів, 12 грудня 2019 р.) : тези доповідей. – Чернігів : ЧНТУ, 2019. – С. 127 – 128.

2. B&R Automation Studio Support from Simulink PLC Coder and Simulink Coder. URL: https://www.mathworks.com/hardware-support/b-r-automation-studio.html?s_tid=srchtitle

3. Using Simulink with B&R Automation Studio Overview. URL: https://www.mathworks.com/videos/using-simulink-with-br-automation-studio-overview-68909.html

4. Любенко А. С., Войтенко В. П. Особливості реалізації регуляторів положення та швидкості синхронних двигунів на основі обладнання B&R // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі : Всеукр. науково-практ. конф. (м. Чернігів, 8 – 9 квіт. 2020 р.) : збірник тез доповідей. – Чернігів : Черніг. нац. технол. ун-т, 2020. – С. 215 – 218.

5. Любенко А.С., Войтенко В.П. Дослідження апаратних можливостей навчального комплекту ETA light system від компанії B&R // Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2019) : науково-практична конференція (м. Чернігів, 12 грудня 2019 р.) : тези доповідей. – Чернігів : ЧНТУ, 2019. – С. 123 – 125.

Давискиба В.І. студент 3 курсу, групи 3РТ2
Науковий керівник: Тромсюк В.Д., канд. техн. наук
Вінницький техчнічний фаховий коледж
rt23.davyskyba.vladyslav@vtc.vn.ua

ЛІНІЙНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ

Напевно кожний в своему житті використовував джерело живлення постійної напруги це можуть бути звичайні батарейки формату А, або надскладні імпульсні схеми з використанням мікроконтролерів.

З кожним десятиліттям джерела живлення та засоби силової електроніки покращують свої характеристики: коефіцієнт стабіліцації значно збільшуються, а коефіцієнт пульсацій зменшуються. Відповідно габарити пристроїв також не залишаються в стороні вони також з великих стендів перетворюються в інтегральні стабілізатори формату SMD, що буквально може зменшити велечину схеми до розміру коробки від сірників.

Розрізняют такі схеми блоків живлення:

Лінійні - такі пристрої не мають надвисокого ККД, яке перетворюється у транзисторне тепло, що змушує використовувати додаткові засоби тепловідводу. Але мають важливі переваги: простота схеми, висока ремонтнопредатність, не великий рівень вихідних пульсацій, що дає змогу злегкістю живити підсилювачі звукової та радіочастот не створюючи завади.

Імпульсні - ці схеми навпаки складно виготовляються, мають високий рівень шумів та пульсацій на виході без використання додаткових фільтрів, високий ККД без виділення непотрібного тепла,але мають дуже високу надійність.

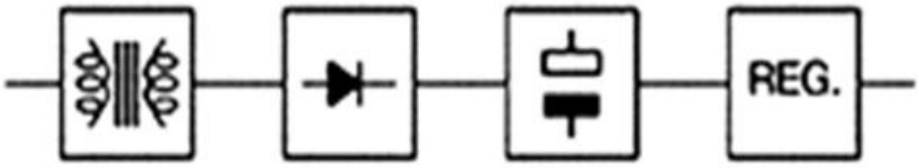


Рис. 1 - Структурна схема лабораторного блока живлення.

Блок живлення складається з таких блоків: лінійний трансформатор який перетворює змінну напругу одного номіналу в меншу змінну напругу іншого без зміни частоти. Первинне джерело живлення - виконує роль гальванічної розвязки з мережею; мостова схема випрямлення, вона перетворює змінну складову струму в постійну; стабілізатор напруги та струму - підтримує напругу в заданому значені та обмежує струм на виході; захист від короткого замикання та перенавантаження- такі схеми в блоках живлення використовуються як так званий захист від необережності, щоб випадково не “спалити” блок живлення, або навантаження;



Рис. 2 - Вигляд блока живлення.

Головною мета: розробити потужний блок живлення з регулюванням від 0 до 35 вольт та обмеженням по струму, з приємним зовнішнім виглядом.

Перелік посилань

1. Основи регулювання та ремонту РЕА [Електроний ресурс] /Конструювання, виробництво та технічне обслуговування радіотехнічних пристроїв. – Режим доступу: http://radio-vtc.inf.ua/zagal.html,
2. Костиков В. Т. Источники электропитания электронных средств.Схемотехника и конструирование: Учебник для вузов./ В. Т. Костиков, Е. М. Парфенов, В. А. Шахнов. – М.: Горячая линия –Телеком, 2001. –344 с.

Савченко Д.В., студент гр. ПЕ-181
Войтенко В.П., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка»,
volodymyr.voytenko@inel.stu.cn.ua

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОФОРЕТИЧНОГО ІНДИКАТОРА В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Системи візуалізації та контролю використовуються для представлення даних про технічні параметри різноманітних пристроїв, а також для керування цими пристроями [1]. Розвиток технологій виробництва дозволяє створювати індикатори з наднизьким енергоспоживанням, ефектом пам’яті, гарними ергономічними показниками.

Прикладом такого типу індикаторів є електрофоретичний дисплей. Електрофорез – це явище переміщення часток колоїдних (неоднорідних) розчинів під дією зовнішнього електричного поля [2]. Явище електрофорезу лежить в основі технології електронних чорнил (E-Ink). Пристрої, побудовані за цією технологією мають наступні характеристики:

- зображення формується у відбитому світлі (як і на папері);
- висока роздільна здатність (~380 dpi).
- електрична енергія витрачається лише під час зміни інформації на індикаторі;
- низька швидкість оновлення зображення;
- зображення може зберігатися на індикаторі протягом тривалого часу без необхідності подачі живлення.

Всі ці властивості має дисплей Waveshare 2.13inch e-Paper HAT (B). Проєкт розвитку навчально-наукової лабораторії «Системи комп’ютерного зору та відображення інформації»

на кафедрі електроніки, автоматики, робототехніки та мехатроніки Національного університету «Чернігівська політехніка» передбачає, зокрема використання:

– Raspberry Pi Model 3 B+;
– дисплей Waveshare 2.13inch e-Paper HAT (B).

Метою дослідження було ознайомлення з принципами підключення та використання трьохколірного дисплея Wavwshare E-Ink для Raspberry Pi. В основі дослідження лежить робота з інтерфейсом SPI, а також бібліотеками WiringPi та EPD_2in13bc.

Було здійснено налаштування Raspberry Pi для роботи з даним дисплеєм, останній підключено за допомогою інтерфейсу SPI. Встановлено необхідні для роботи бібліотеки, в т.ч. і ті, які дозволяють реалізувати альтернативні функції на пінах GPIO Raspberry (WiringPi, BCM2835), а також інстальовано бібліотеки від виробника дисплею [3].

Waveshare 2.13inch e-Paper HAT (B) є кольоровим дисплеєм з розподільною здатністю 255x102 та діагоналлю 2,13 дюйма і побудований за технологією Microencapsuled Electrophoretic Display (MED) (рисунок 1). В ній для формування кольору пікселю використовуються крихітні мікрокапсули, які наповнено електрично зарядженими частинками білого кольору, які знаходяться в кольоровому маслі.

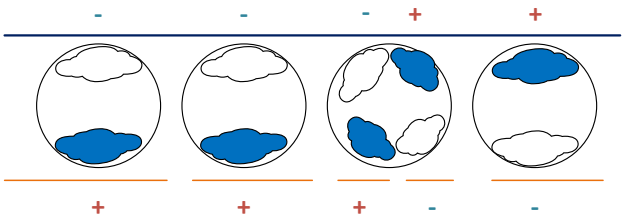


Рисунок 1 – Технологія MED

Виробником передбачено широкі можливості для роботи з даним індикатором засобами мов C\C++. Розглянута бібліотека (EPD_2in13bc) надає змогу працювати як з кожним пікселем окремо, так і зображувати прості геометричні фігури з різними параметрами (зміна товщини, типу лінії, заливки, кольору лінії), виводити текстові рядки китайською та англійською мовами з можливістю обирати колір та розмір шрифту (рисунок 2), колір фону, а також виводити числа, виводити готові зображення, які надано у форматі масиву бітів або файли у форматі *.bmp. Можливість працювати з трьома кольорами (червоний, чорний, білий) дає більше сценаріїв використання дисплею [4].

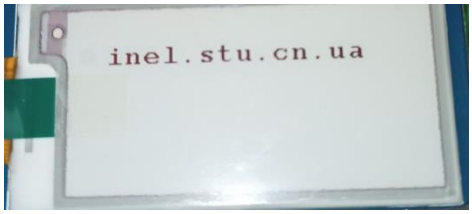


Рисунок 2 – Виведення графіки на дисплей

Експериментальні дослідження електрофоретичного індикатора дозволили оцінити можливості одномодульного комп'ютера Raspberry Pi, а також бібліотеки EPD_2in13bc.

Результати, отримані в ході дослідження, дозволяють зробити висновок про доцільність подальшого використання Raspberry Pi в якості керуючого пристрою для систем відображення інформації. Подальша науково-дослідницька робота в цьому напрямі може відбуватися у дослідженні можливостей мови програмування Python для керування даним індикатором, та порівняння ефективності її використання з мовами C\C++.

Перелік посилань

1. Raspberry Pi. – URL: https://www.raspberrypi.org/
2. Колоїди. Вікіпедія. – URL:

https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%97%D0%B4%D0%B8
3. Бібліотеки для Waveshare/e-Paper. GitHub. – URL: https://github.com/waveshare/e-Paper
4. Documentation (2,13inch e-Paper HAT (B)). – URL: https://www.waveshare.com/wiki/2.13inch_e-Paper_HAT_(B)

УДК 621.38

Андронік Г.В., студ. гр. РА-181
Науковий керівник: Фесенко А.П.,асистент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

ПОРТАТИВНИЙ СОНЯЧНИЙ ТРЕКЕР

Актуальність розробки. Зарядний пристрій, що живиться сонячною енергією – це сучасна портативна система, основною складовою якої є ФЕП (фотоелектричний перетворювач). Зарядка на основі ФЕП є універсальним джерелом енергії, тому що підходить для багатьох пристроїв: телефону, планшета, ноутбука, відеокамери, фотоапарата, GPS-навігатора. Зарядний пристрій на сонячних батареях не завдає шкоди довкіллю, та дозволяє завжди залишатися на зв'язку. Для людей з активною життєвою позицією, туристів, бізнесменів портативний зарядний пристрій є необхідним атрибутом.

Задачі:

1. Реалізувати алгоритм керування серводвигунами на основі даних отриманих з фотодатчиків.
2. Реалізувати функції моніторингу стану АКБ.
3. Технічні характеристики пристрою:
   - Напруга на виході ФЕП = 12В.
   - Система наведення ФЕП – двох осьова.
   - Вихідна напруга та струм системи = 5В та 1А.
   - Ємність АКБ > = 2000mA.
   - Індикація заряду АКБ через термінал.
   - Маса виробу до 1 кг.

Оснащення та обладнання, використане під час створення роботи:
Мікроконтролер STM32 [1]
ФЕП [2]
Серводвигуни MG996R [3]
Акумулятори [4]

Принцип дії приладу. З Фотодатчиків(ФД) приходять сигнали, що містять інформацію про позицію джерела світла, на мікроконтролер(**МК**). Проаналізувавши дані **МК** подає сигнали серводвигунам **(СД1, СД2)** які починають рухатись в залежності від положення джерела світла. Тим самим вони зміщують фотоелектричну панель (**ФЕП**) в оптимальне положення. У свою чергу **ФЕП** накопичує сонячну енергію в акумуляторах (**АКБ**). Поточний рівень заряду можна переглянути в терміналі. На рисунку 2 показано 3Д модель виробу.

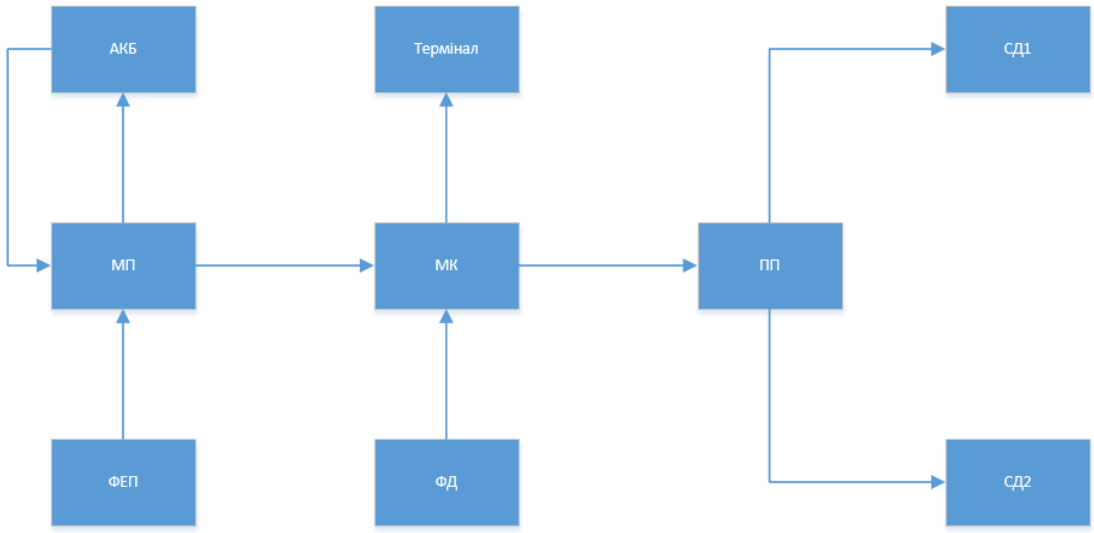


Рисунок 1 – Структурна схема пристрою

АКБ – акумуляторна батарея
МП – мікро процесор
ФЕП – фото електрична панель
ФД – фото датчик
Термінал – термінал
МК - мікро контролер
ПП - перехідна плата
СД1 - серводвигун 1
СД2 - серводвигун 2

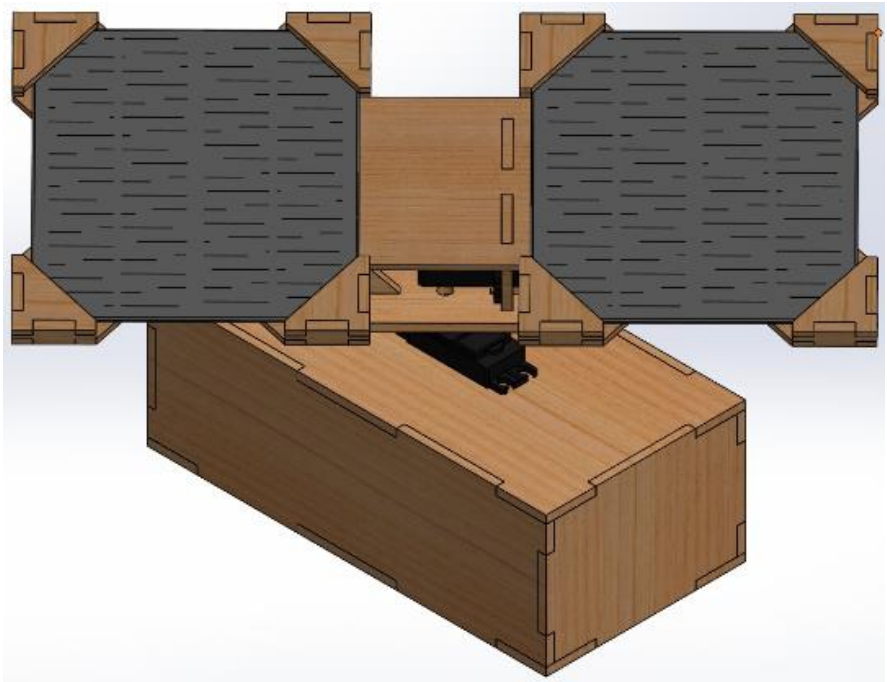


Рисунок 2 – 3d модель виробу

Висновок: На даний момент ведеться розробка даного проекту. Вже підібрані основні компоненти, виготовлено корпус та проведені основні роботи з монтажу електронних компонентів. Зараз розроблюється програмний код, що реалізує реакцію серводвигунів на показники фотодатчиків, та алгоритм виведення даних стану АКБ в термінал.

Перелік посилань

1. STM32 [Електронний ресурс]. - STM32 Nucleo-64 boards (MB1136) - UM1724
2. ФЕП [Електронний ресурс]. https://arduino.ua/prod3525-solnechnaya-panel-12v-5w-430ma
3. MG996R [Електронний ресурс] https://arduino.ua/prod272-servoprivod-mg996r-15-kg
4. Акумулятори [Електронний ресурс] https://modelistam.com.ua/akkumulyator-fullymax-2200mah-30c-plug-p-38435

Клименко В.А., аспірант факультету Електроніки
Науковий керівник: Семікіна Т.В., канд. техн. наук
НТУУ "КПІ ім. І. Сікорського", Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, tanyasemikina@gmail.com

ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТОНКОПЛІВКОВИХ СТРУКТУР ІЗ П'ЄЗОФОТОТРОННИМ ЕФЕКТОМ

Розробки в області створення нових п'єзоелектричних перетворювачів є необхідними в зв'язку з різноманітними областями їх застосування: в приладах для вимірювання параметрів механічних процесів, наприклад сили, акустичного і швидкозмінного тиску, лінійних і кутових прискорень, а також вібрації, ударів; в гідроакустиці і дефектоскопії; в смугових фільтрах, лініях затримки, перетворювачах переміщення або приєднаної маси в частоту для датчиків рівня, щільності та ін.[1]. Новим напрямком підвищення ефективності та коефіцієнту корисної дії перетворювачів енергії, а також оптоелектронних структур є застосування так званих п'єзофототронних матеріалів, тобто фоточутливих напівпровідникових тонкоплівкових структур із п'єзоелектричними властивостями [2, 3]. Одним із способів створення таких структур, схематичне зображення якої представлено на рис. 1, є технологія термічного осадження під високим вакуумом ($2\text{-}3*10^{-5}$ мм.рт.ст.).

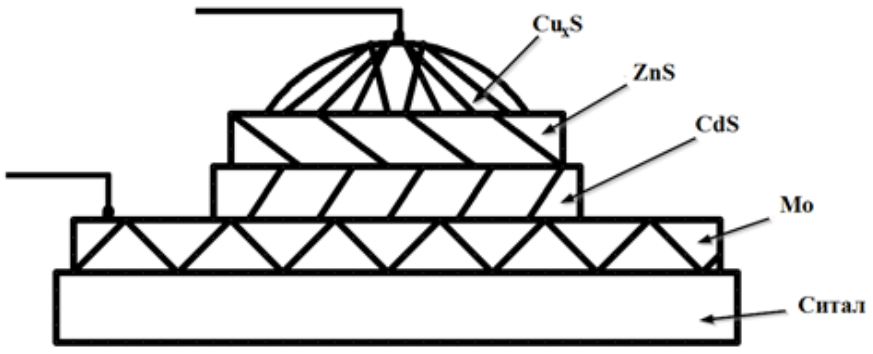


Рис. 1 – П'єзофототронна структура, виконана на ситаловій підкладці, із шаром молібдену та плівок кадмій-сульфіду CdS, цинк-сульфіду ZnS, купрум сульфіду Cu_xS.

Для цього порошки відповідних матеріалів поміщають у кварцовий стакан із заданою геометрією, накривають графітово-молібденовим екраном, вся конструкція герметично закривається ковпаком, створюється вакуум, і відбувається безпосередній нагрів, при чому темепратури сягають до 850 ^oC, в залежності від етапу технологічного процесу. Весь цикл складає 100 хвилин. Після завершення процесу, охолодження установки та отримання

структури, остання відправляється в схожу за принципом роботи установку, де так само під високим вакуумом відбувається нанесення контактної бази.

Перелік посилань

1. Enhancing sensitivity of a single ZnO micro/nanowire photodetector by piezo-phototronic effect. Q. Yang, X. Guo, W. H. Wang, Y. Zhang, S. Xu, D. H. Lien, Z. L. Wang // ACS Nano – 2010, 4, 6285.
2. Y. Liu, Q. Yang, Y. Zhang, Z. Y. Yang, Z. L. Wang. Fundamental theories of piezotronics and piezo-phototronics // Nano Energy – 2015, 1016.
3. Y. Zhang, Z. L. Wang. Piezo-phototronic Effect Enhanced Visible and Ultraviolet Photodetection Using a ZnO–CdS Core–Shell Micro/nanowire // ACS Nano – 2012, 10, 1021.

Жихарєв М.А., студент 1 курсу магістратури

КПІ ім. Ігоря Сікорського, Факультет електроніки, Кафедра електронних пристроїв та систем, maxzhkhrv@gmail.com

Науковий керівник: Семікіна Т.В., канд. техн. наук

Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, tanyasemikina@gmail.com

СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄМНИХ П'ЄЗОКЕРАМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

П'єзоелектрики активно використовуються у сучасній електроніці. Вони задіяні у різноманітних датчиках(тиску, деформації, прискорень, вібрацій), у електроакустиці(мікрофони, гучномовці), перетворювачах енергії, та ін. Відповідно, при виробництві п'єзоелектричних приладів дуже важливо знати властивості використовуваних п'єзокерамічних елементів (ПКЕ). Властивості ПКЕ характеризуються певними параметрами, що можуть бути досліджені. Одним з найважливіших параметрів є добротність, саме вона і досліджується у представленій роботі. Метою дослідження є розробка комп'ютерної системи, що буде використовувати амплітудний метод дослідження добротності ПКЕ.

На рисунку 1 представлено структурну схему розробленої системи.



Рис. 1 – структурна схема розробленого приладу.

Результати роботи розробленої системи представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати роботи системи

Досліджуваний зразок	Резонансна частота f_p, кГц					Добротність		
	Реальна	Досліджена		δ, %	Δ	Осцилограф	Розроблена система	δ, %
		Осцилограф	Розроблена система					
Коливальний контур	1500	1460	1470	2.3	40	22	14	36
Перший зразок ПКЕ	1700	1700	1700	0	0	283	283	0
Другий зразок ПКЕ	1700	1709.5	1709.5	0.55	9.5	285	278	2.5

Перелік посилань

1. Земляков В. Л. Измерительные технологии в пьезоэлектрическом приборостроении: Учеб. Пособие. – Ростов – на –Дону, 2010, 113с.:ил.
2. Ю. М. Поплавко, Ю. І. Якименко. П’єзоелектрики: навч. посіб. / – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 328 с ISBN 978-966-622-587-3.
3. ОСТ 11 0602 88. Отраслевой стандарт. Элементы пьезокерамические. Методы измерения основных параметров. М.: Изд-во стандартов, 1988.

Ліщук І.О., студент 6-го курсу
Науковий керівник: Хохлов Ю.В., доц. к.т.н.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», ykhokhlov@gmail.com

ІНТЕГРАЦІЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА БЕЗДРОТОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

Системи автоматизації будівель (BAS) використовуються як для покращення внутрішнього клімату в будівлях, так і для зниження експлуатаційних витрат. Для подальшого підвищення рівня управління та зниження витрат у BAS інтегровано нагляд за освітленням, безпекою, охороною та транспортуванням.

У цій статті ми показуємо, що можна реалізувати стандартний протокол для автоматизації будівництва на типових вузлах датчиків із обмеженими ресурсами, які є в бездротових сенсорних мережах. Ми повідомляємо про нашу реалізацію BACnet [1] на вузлах ESB [2], які мають лише 2 КБ RAM і 60 КБ flash ROM. Ми впровадили BACnet на платі вбудованих датчиків (ESB) від FU Berlin [2]. 2 КБ оперативної пам’яті, яку пропонують вузли ESB, порівняно менші, ніж розмір оперативної пам’яті на інших сенсорних вузлах. Після аналізу низки існуючих протоколів BAS, включаючи LonWorks, OPC, KNX і Modbus, ми обрали протокол BACnet. BACnet – мережевий протокол, що застосовується в системах автоматизації будівель та мережах управління. Основними причинами є те, що BACnet є відкритим, широко використовуваним стандартом з підтримкою багатьох основних мережевих технологій, включаючи TCP/IP. Реалізація сервера не дуже складна, що дозволяє реалізувати BACnet на пристроях з обмеженими ресурсами. Більше того, відкрита довідкова реалізація доступна через домашню сторінку BACnet.

Для аналізу фактичних вимог до пам’яті запущеної системи ми використовуємо емулятор MSPsim MSP430 [3], підключений до сенсорного мережевого симулятора Contiki OS COOJA. У цих вимірюваннях ми використовуємо конфігурацію з увімкненими службами властивостей читання та запису. Служба властивостей запису дозволяє сенсорному вузлу керувати зовнішніми пристроями. Ми вимірюємо використання стека під час різних подій у системі, щоб обчислити загальне використання пам’яті.

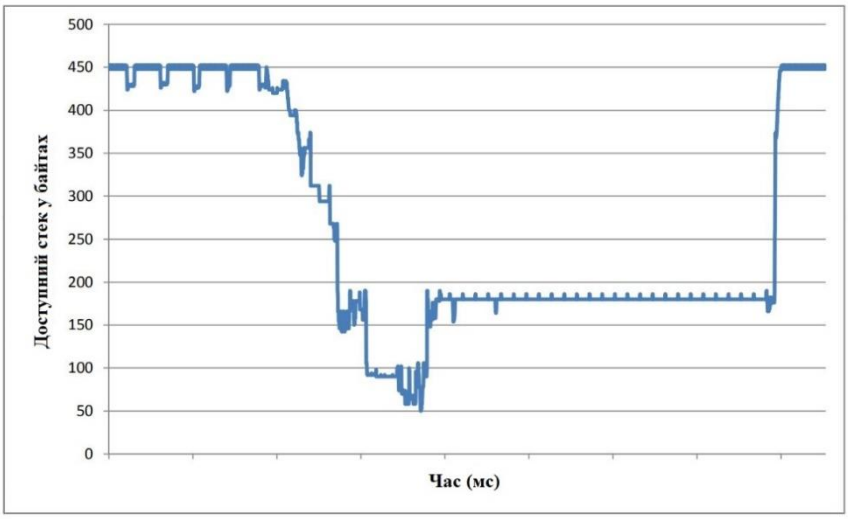


Рис.1. Використання пам'яті стека під час вхідного радіопакета

Результати аналізу стека показують, що для обробки нового вхідного пакета потрібно близько 400 байт оперативної пам’яті. За протоколом AODV найнижчий обсяг доступної пам’яті під час моделювання становить лише 50 байт, тобто небезпечно близький до переповнення стека, що може призвести до несправності системи. На рис. 1 показаний огляд використання пам'яті стека під час вхідного радіопакета. Тривалість графіка становить 8 мілісекунд.

Результати моделювання підтверджують наше обговорення необхідності оптимізації реалізації BACnet для передбачуваних платформ з низьким рівнем пам’яті. Об’єктно-орієнтований дизайн BACnet та його еталонна реалізація вимагає багато пам’яті для обробки вхідних мережевих пакетів. Причина цього полягає в тому, що кожен пакет структурований у набір заголовків, і кожен заголовок обробляється у власній функції. І кожен виклик функції має кілька 32-бітових аргументів, які розміщуються в стеку. Оскільки ці виклики стають глибшими для кожного обробленого заголовка і для кожного виклику функції потрібно більше стека, пік використання стека досягається під час обробки пакетів.

У бездротових сенсорних мережах доступна пам'ять часто обмежує функціональність системи. Таблиця 1 показує, що споживання пам’яті збільшується зі складністю послуг і, у випадку COV, з кількістю абонентів. Наприклад, кожному додатковому абоненту COV потрібно 16 байт ПЗУ і 82 байти ОЗУ. Результати не включають функціональність кількох переходів, оскільки протоколи маршрутизації не є частиною стеку uIP. Під час експерименту ми отримали від одного сенсорного вузла 9 сповіщень COV. Якби ми не запровадили службу COV безпосередньо на вузлах датчиків, а натомість на мережевому шлюзі чи іншому об’єкті, значення температури повинні періодично передаватися з сенсорних вузлів. Для порівняння, якщо дозволити температуру в 10 хвилин, то сенсорний вузол відправив би 576 радіоповідомлень замість 9.

Таблиця 1. Споживання пам'яті для різних конфігурацій BACnet

Конфігурація системи			Вимоги до пам'яті	
Властивість зчитування	Властивість запису	COV	ПЗУ (байти)	ОЗУ (байти)
Тільки базова система Contiki та uIP			25772	1054
Так (1)	Ні	Ні	39934	1472
Так (1)	Так (1)	Ні	44516	1524
Так (1)	Ні	Так (1)	43924	1554
Так (1)	Ні	Так (2)	43940	1636
Так (1)	Так (1)	Так (1)	48506	1606
Так (2)	Так (1)	Так (1)	48510	1606

Перелік посилань

1. ASHRAE. BACnet - A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks, ansi/ashrae standard 135-2004 edition, 2004 – С. 21-24.
2. J. H. Schiller, A. Liers, H. Ritter, R. Winter, and T. Voigt. Scatterweb - low power sensor nodes and energy aware routing. In HICSS, 2005– С. 320-332.
3. J. Eriksson, A. Dunkels, N. Finne, F. Osterlind, ¨ and T. Voigt. Mspsim – an extensible simulator for msp430- equipped sensor boards. In Proceedings of the European Conference on Wireless Sensor Networks (EWSN), Poster/Demo session, Delft, The Netherlands, Jan. 2007.

УДК 621.38

Зоценко Д.В., студ. гр. РА-181
Науковий керівник: Хоменко М.А.,к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

КОДОВИЙ ЗАМОК З ВІДОБРАЖЕННЯМ ІНФОРМАЦІЇ

Актуальність розробки. Основною ціллю роботи над цим проектом є введення нових понять про розумний будинок в повсякденне життя. Останнім часом у світі активно почало набирати популярність все, що стосується «розумних будинків» і збереження людського майна. Варто зазначити, що під збереженням майна мається на увазі не лише збереження і захист особистих речей а й захист особистих даних та інформації, якими можуть заволодіти зловмисники.

Мета: створити дверний замок з відображенням інформації про поточний стан та можливістю введення коду доступу через клавіатуру

Задачі:

Вивчити механічну будову та принцип роботи дверних замків та спроектувати робочу модель.

Розглянути принцип роботи електронних компонентів, що входять до складу електричної схеми замка.

Проаналізувати етапи розробки програмної частини системи кодового замка.

Зібрати робочу модель кодового замка для демонстрації її можливостей.

Оснащення та обладнання, використане під час створення роботи:

Мікроконтролер STM32 [1]

Сервопривід SG90S [2]

Графічний LCD-дисплей з роздільною здатністю 128 x 64 пікселів [3]

Кнопки для клавіатури [4]

Принцип дії пристрою. Структурна схема кодового замка показана на рисунку 1. Проектований пристрій складається з чотирьох основних частин: клавіатура для введення, мікроконтролер STM 32, серводвигун та LCD-дисплей. За допомогою механічних кнопок на клавіатурі зчитується інформація яку опрацьовує мікроконтролер. В разі введенні вірного паролю мікроконтролер генерує сигнал, що змінює положення сервоприводу тим самим відчиняючи замок. Графічний LCD-дисплей виконує функцію відображення поточного стану замка. Окрім перевірки паролю замок також має функцію заміни паролю, яка розблоковується лише у відкритому стані.

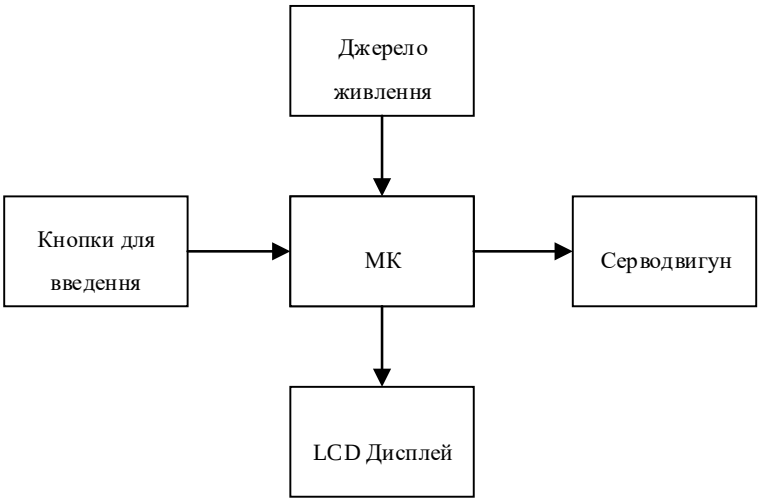


Рисунок 1 – Структурна схема кодового замка

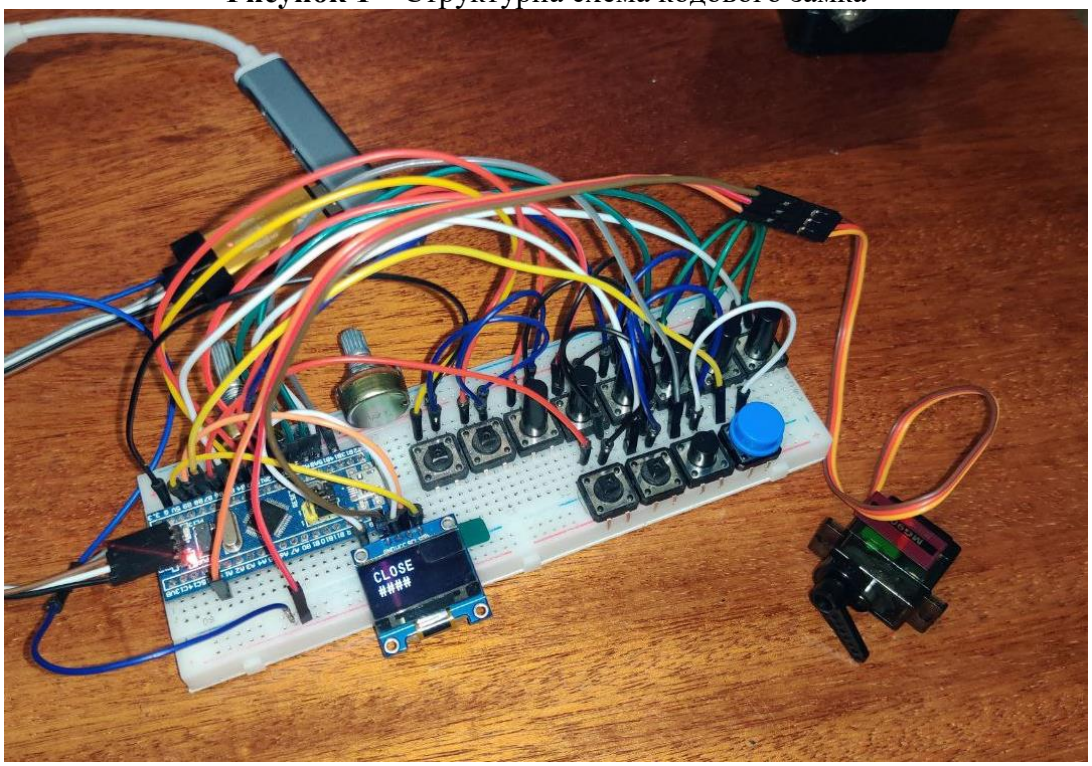


Рисунок 2 – Робочий прототип пристрою зібраний на макетній платі breadboard

Висновок: Під час роботи над проектом було проаналізовано будову та принцип роботи кодових замків і обрано всі елементи для реалізації пристрою. Також було проаналізовано принцип роботи всіх електронних пристроїв, що входять до складу замка. Після вивчення матеріалу була розроблена програма, яка реалізовує сам алгоритм роботи замка. Програмним чином було також реалізовано такі функції, як: візуалізація поточного введеного символу та зміна паролю у відкритому стані. Працездатність було перевірено на макеті.

Перелік посилань

1. STM32 [Електронний ресурс]. https://en.wikipedia.org/wiki/STM32
2. SG90 [Електронний ресурс] https://robo-wiki.ru/electronics/component-parts/motors-and-drivers/sg90/
3. LCD-дисплей 128 x 64 пікселів [Електронний ресурс] https://3d-diy.ru/wiki/arduino-displei/displey-oled-128-64/
4. Кнопки для клавіатури [Електронний ресурс] https://electronoff.ua/knopki-taktovye

Мельник І.І., студент 1 курсу магістратури
КПІ ім. Ігоря Сікорського, Факультет електроніки, Кафедра електронних пристроїв та систем, mr.kaktus.007@gmail.com
Науковий керівник: Семікіна Т.В., канд. техн. наук
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, tanyasemikina@gmail.com

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА

Задача вимірювання температури є актуальною. Незважаючи на велику різноманітність існуючих датчиків температури, розробки в цьому напрямку інтенсивно продовжуються, оскільки з часом технічні вимоги до датчиків змінюються. У випадку застосування автоматизованих систем контролю кліматичних факторів необхідно мати електронні датчики, вбудовані в ці системи.

Представлена розробка мікроконтролерної системи вимірювання температури. В ході роботи було виконано наступні етапи: 1. Обрано мікропроцесор, який обробляє данні, що надходять від датчиків температури, та індикатор, на який виводяться данні про виміряну температуру; 2. Розроблена структурна схема датчика; 3. Розроблена принципова електрична схема; 4. Розроблені програми та алгоритм, за якими відбувається обмін даними між мікроконтролером, датчиком температури та індикатором. Також на цьому етапі розглянуто запис програми на мікроконтролер за допомогою LTP програматора. Структурна схема електронного пристрою для вимірювання температури представлена на рис.1.



Рис. 1 - структурна схема системи вимірювання температури з датчиками DS18B20

Програмне забезпечення було розроблене в AVR Studio 7.0 на мові програмування С. Тестування системи проводилося в програмному забезпеченні Proteus8.0. Також були проведені розрахунки похибок датчика температури DS18B20 (похибка вимірювання датчика в діапазоні температур - 10…85 °С не перевищує заявлених виробником ± 0,5 °С; значення середнього коефіцієнту відхилення на усьому вимірюваному діапазоні близько до 2 °С, що є хорошим показником. Розроблено структурну та принципову електричну схеми, а також блок-схему програмного забезпечення. Показано перспективи розвитку таких пристроїв та їх ефективного використання.

Шпирко О. А. студент групи 4РТ2
Науковий керівник: Тромсюк В. Д., канд. техн. наук
Вінницький технічний фаховий коледж, volodymyr.tromsyuk@vtc.vn.ua

РЕДАКТОР БІБЛІОТЕК У САПР DIPTRACE

DipTrace – сучасний програмний інструмент для розробки складних та багаторівневих ієрархічних принципових схем з безліччю функцій для створення візуальних та логічних зв'язків між виводами компонентів. Принципову схему можна швидко конвертувати у плату або привести у відповідність до вже існуючої плати за допомогою зворотної анотації. Експортуйте або імпортуйте проекти інших САПР, в тому числі у вигляді переліків зв'язків ("нетлістів") [1]. Схемотехніка пропонує надійну систему верифікації проектів та експорт SPICE.

У DipTrace є такі вбудовані редактори [1]:

1. Схемотхніка – дозволяє створювати візуальні та логічні зв'язки між виводами;
2. Редактор плат – висококласний інструмент з розробки друкованих плат зі зручним ручним та автоматичним трасуванням та позиціюванням компонентів;
3. Редактор корпусів – дозволяє швидко редагувати умовне-графічне зображення компонента, яке потім буде збережене у користувацьку бібліотеку;
4. Редактор елементів – призначений для створення нової або доповнення наявної бібліотеки корпусів, яка має розширення, містить зображення корпусу компонента за його габаритними розмірами, вид та розміри контактних майданчиків, необхідні позначення;
5. 3D перегляд – модуль тривимірного перегляду входить до складу редактора плат та редактора корпусів.

Редактор корпусів та редактор елементів разом входять до редактора бібліотек про який далі більш детально.

Використання даних редакторів стає в нагоді тоді коли не можливо знайти необхідний компонент, або даний компонент не передбачений стандартним пакетом. Для роботи передбачено наступні інструменти:

- масове перейменування контактів;
- нумерація виводів та шляхів;
- імпорт із інших САПР;

Редактор корпусів має типові шаблони: коло, лінії (конвектори, DIP), квадрат (QFP), матриця (BGA), прямокутник (RQFP), зигзаг. Завдяки продуманості програми, створення корпусу не важча ніж просто вибрати потрібний шаблон, ввести кілька базових параметрів, намалювати шовкографію та запустити автоматичне нумерування контактів. Можна створювати свої шаблони та імпортувати корпуси з інших форматів, у тому числі креслення з DXF [2].

Редактор компонентів дає можливість створювати одно- або багатосекційні компоненти просто вибравши потрібний шаблон, визначивши розміри, візуальні та електричні характеристики виводів, завантаживши Spice-модель та прикріпивши корпус до компонента. Таблиця виводів та функції гуртового перейменування мають інтуїтивний інтерфейс. Є можливість імпорту бібліотек з інших форматів, а також BSDL файлів якщо компонент необхідно створити якомога швидше.

Перелік посилань

1. DipTrace [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.diptrace.com/ua/
2. Беляева М. М., Печаткин А. В. Опыт применения отечественных САПР при сквозном проектировании электронных средств. НАУКА. ОБРАЗОВАНИЕ. ОБЩЕСТВО. Материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Рыбинск: РГАТУ имени П. А. Соловьева, 2017 – С. 3-7.

Дехтярук С. О. студент групи 4РТ2
Науковий керівник: Тромсюк В. Д., канд. техн. наук
Вінницький технічний фаховий коледж, volodymyr.tromsyuk@vtc.vn.ua

ПРОБЛЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ ЖИВЛЕННЯ ДО ДЕЯКИХ НІЖОК МІКРОСХЕМ В СЕРЕДОВИЩІ DIPTRACE

DipTrace – багатофункціональна САПР з розробки електронних друкованих плат та схемотехнічної документації для проектів будь-якої складності, від ідеї до готового пристрою. Програма має свої переваги та недоліки [1].

Переваги DipTrace: інтуїтивно зрозумілий україномовний інтерфейс, широкий вибір компонентів у стандартних бібліотеках, зручне ручне та автоматичне позиціонування, всебічна перевірка проекту, 3D перегляд плати та інші [1-3].

До недоліків можна віднести відсутність стандартів ГОСТ у стандартних бібліотеках, відсутність вбудованого симулятора Spice-моделей та деякі незначні незручності при роботі з бібліотеками та редактором корпусів [2].

У даному випадку переваги значно переважають недоліки, тому програмний комплекс є чудовим рішенням для проектування на всі випадки життя. Хоча у користувачів виникають проблеми в процесі роботи з програмою. Проблеми виникають з настройкою або відсутністю бібліотек, створенням плат та розміщенням на ній елементів, зміни дизайну, експортом фалу та інші.

На рисунку 1 наведена схема акустичних світлодіодних драйверів зібрана в середовищі DipTrace Схемотехніка. В нарисованій схемі до мікросхеми SN74HC132N (U3), яка складається з чотирьох логічних елементів І-НЕ, не можна фізично провести живлення до 14 і 7 ніжки. Це є проблемою, оскільки на платі не буде доріжок до вказаних ніжок. В результаті розведена плата не буде працювати, тобто виготовлений прилад буде мати дефект.

Вирішення цієї проблеми можливе із використанням функції «прив’язка до корпусу»

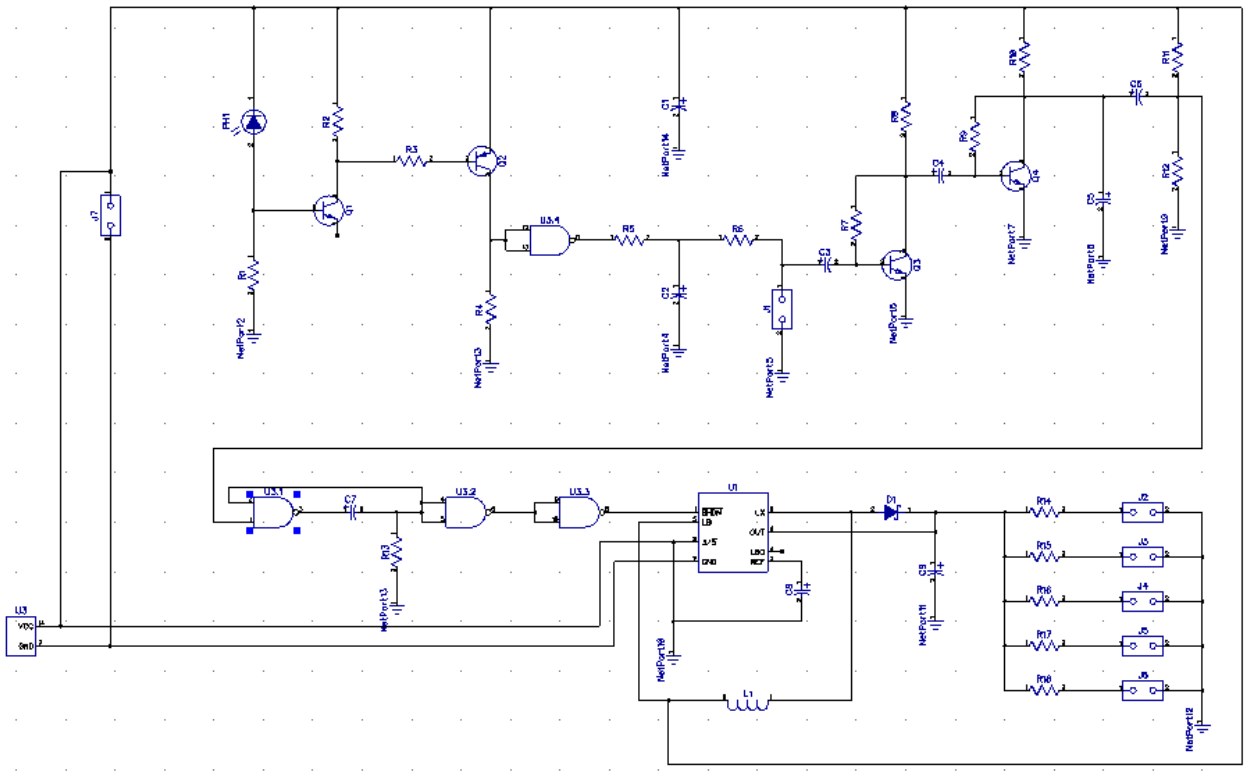
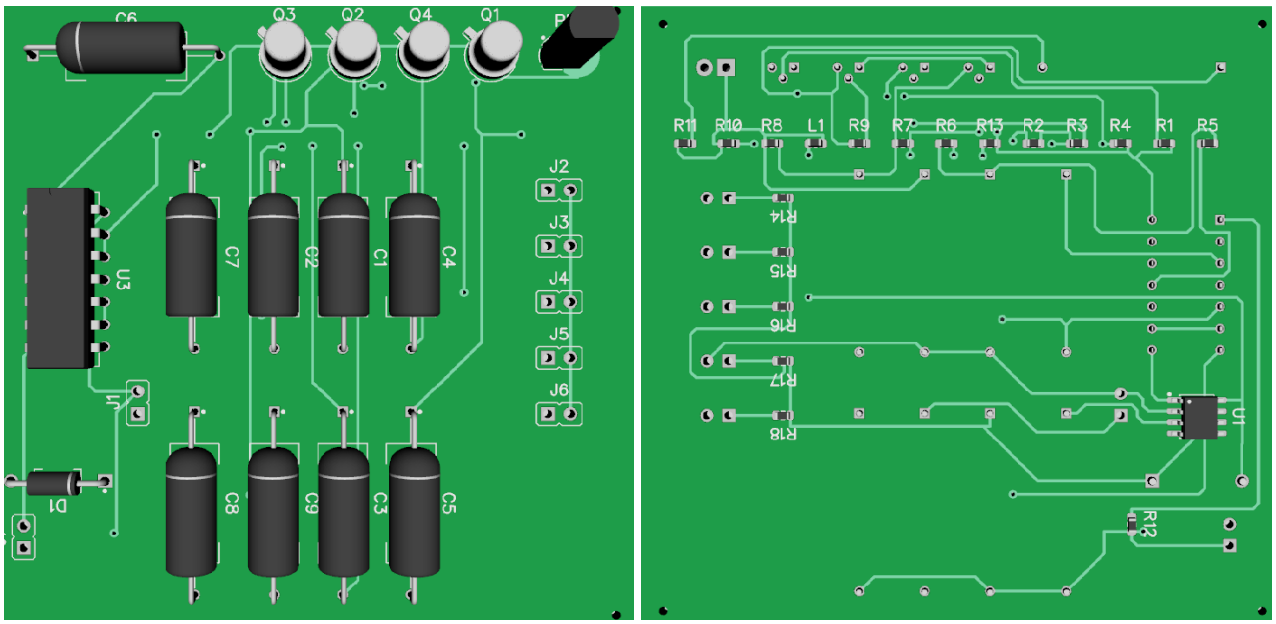


Рис. 1 – Принципова схема пристрою нарисована в середовищі DipTrace Схемотехніка

Якщо «прив’язати» ніжки мікросхеми SN74HC132N, які за Datasheet відповідають за її живлення, до створених контактних площадок або міжшарових переходів, які з’єднані із шиною живлення.

Результат розведення друкованої плати, тобто формування її 3D зображення наведено на рисунку 2.



а) *б*)

Рис. 2 – 3D зображення а) верхньої сторони та б) нижньої сторони друкованої плати

Функції та інструменти програми прості та зрозумілі та дозволяють розвести будь-яку плату. При цьому "піни" компонентів можна з'єднувати візуально за допомогою ліній зв'язків та шин, або логічно – без з'єднань, використовуючи порти чи просто за іменами. Така функція дозволяє легко організувати живлення мікросхем (складаються із логічних елементів) в яких не має фізичних виводів.

В основі ієрархії розробленої схеми лежить багатосторінкова система організації. Ієрархічний блок може бути встановлено багато разів на будь-якій сторінці схеми або всередині іншого ієрархічного блоку. При цьому програма завжди сповістить про виявлені логічні помилки.

Перелік посилань

1. DipTrace. Руководство пользователя. [Текст] – Novarm Ltd, 2016 . – 245 с.
2. Теслюк В. М. Розроблення та аналіз структурних схем МЕМС [Текст] / В. М. Теслюк // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2008. – № 618 : Радіоелектроніка та телекомунікації. – С. 58-62. – Бібліографія: 11 назв.
3. DipTrace. FAQ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.diptrace.com/ua/support/faq/

Подгорнова Д.Я., курсант 4 курсу
Науковий керівник: Артюх С.Г., викладач кафедри № 12
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут
Sergey.artykh@gmail.com

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ГЕНЕРАЦІЇ ЦИФРОВОГО ВІДБИТКУ БРАУЗЕРА ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ

Актуальність. Активне використання хакерами методів анонімізації для приховування причетності до кібератак, несанкціонованого доступу крадіжок платіжних реквізитів, інших правопорушень. Серед основних методів анонімізації можна виділити web-анонімайзери, механізми маршрутизації мережі TOR, мережі I2P та VPN-тунелів. Саме тому доцільним буде дослідити технології відстеження цифрового сліду, який залишається після присутності зловмисників.

Постановка задачі. Проведення аналізу методів генерації цифрового відбитка (ЦВ) браузера для ідентифікації користувачів та отримання параметрів і характеристик.

Основні положення. Сучасні інтернет ресурси мають можливість отримувати технічну інформацію та дані про користувача з метою персоналізації контенту та зручності його використання.

Для отримання технічної інформації та даних для ідентифікації користувача використовують активний та прихований методи.

Активний метод визначає IP-адресу, MAC-адресу, налаштування маршрутизатора мережі, відомості про провайдера, геолокацію, похибку системного годинника та NTP-сервера, тощо.

При прихованому методі здійснюється надсилання запитів на комп'ютер користувача для отримання міток, параметрів та характеристик браузера. До них належать швидкість та напрямки переміщення курсору, заголовки HTTP Accept та User-Agent, підтримка supercookies, тег створення растрового зображення Canvas в HTML5, список встановлених плагінів та набір інстальованих шрифтів.

Синтез застосування цих двох методів дозволяє створити масив даних із визначеного набору параметрів в залежності від завдань, які стоять перед адміністратором з безпеки. За допомогою хешування масиву отримується унікальний ЦВ браузера (Browser fingerprint) розміром 32 біта.

Оцінка характеристик та параметрів браузера виконується з погляду ентропії та інформативності (таблиця 1).

Таблиця 1 - Оцінка характеристик та параметрів браузера

Назва параметру	Інформативність	Ентропія, біт
Встановлені плагіни	0,320531032	15,4
Інстальовані шрифти	0,310195763	13,9
Заголовок Http User-Agent	0,029075342	10,0
Заголовків HTTP Accept	0,758318026	6,09
Тег Canvas	0,11812379	5,7
Переміщення курсору	0,069818299	4,6
Похибка системного годинника та NTP-сервера	0,081847248	3,04
Підтримка supercookies	0,307266254	2,12

Висновки. Проведений аналіз показав, що кількість зібраних параметрів масиву впливає на унікальність ЦВ але потребує збільшення часу на ідентифікацію користувача, зменшення кількості параметрів впливає на рівень достовірності ідентифікації користувача. Тому в залежності від завдання потрібен вибір певного компромісу між часом та достовірністю ідентифікації. Напрямом подальших досліджень буде розробка механізму (програмна

реалізація) вибору кількості параметрів браузера для забезпечення необхідного рівня ідентифікації користувача.

Перелік посилань

1. Анализ способов идентификации пользователя в сети интернет Е.Е. Бессонов, 2012 р.-128 с.

Мовін М. А., магістрант
Науковий керівник: Шефер О. В., д.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», avs075@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОГО СПОСОБУ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ В МЕРЕЖАХ ТЕЛЕБАЧЕННЯ

При експлуатації аматорської радіостанції у населеному пункті іноді виникають перешкоди від передавача прийому телевізійних та радіомовних передач. Боротьба з ними є одним із завдань як радіоаматорів, що експлуатують радіостанції, так і радіофахівців, які розробляють побутову радіоапаратуру. Перешкоди за характером різноманітні і є наслідком як явних несправностей радіостанції, а й пов'язані з побічними випромінюваннями передавачів і наявністю позасмугових каналів прийому приймальних пристроїв. З появою перешкоди телевізійному чи радіоприйому радіоаматору передусім необхідно переконатися, що причина перешкоди пов'язані з роботою його радіостанції. Під час скарги на перешкоду радіоаматор повинен припинити роботу на передачу, з'ясувати причини та усунути перешкоди. Необхідно визначити час виникнення та зникнення перешкоди, її характер (перешкода зображенню чи звуку, у чому виражається — зрив зображення, спотворення зображення, спотворення звуку тощо і навіть ступінь її виразності. Ці дані слід порівняти із записами в журналі радіостанції, що дозволить визначати зв'язок перешкоди з роботою на тому чи іншому діапазоні, видом модуляції та антеною, що використовується [1].

Одним з медодів покращення завадостійкої обробки сигналу є придушення завад в вигляді гармонік. Його можна добитись, включивши до виходу передавача ФНЧ. Такий фільтр без суттєвого послаблення пропускає сигнал із частотами до 30МГц та послаблює сигнали вищих частот. При цьому його вхідний та вихідний опори повинні бути узгоджені з хвильовим опором фідерної лінії. На рис.1 показана схема ФНЧ (кольорові поля відображають відсіки в корпусі), а на рис. 2 його частотна характеристика.

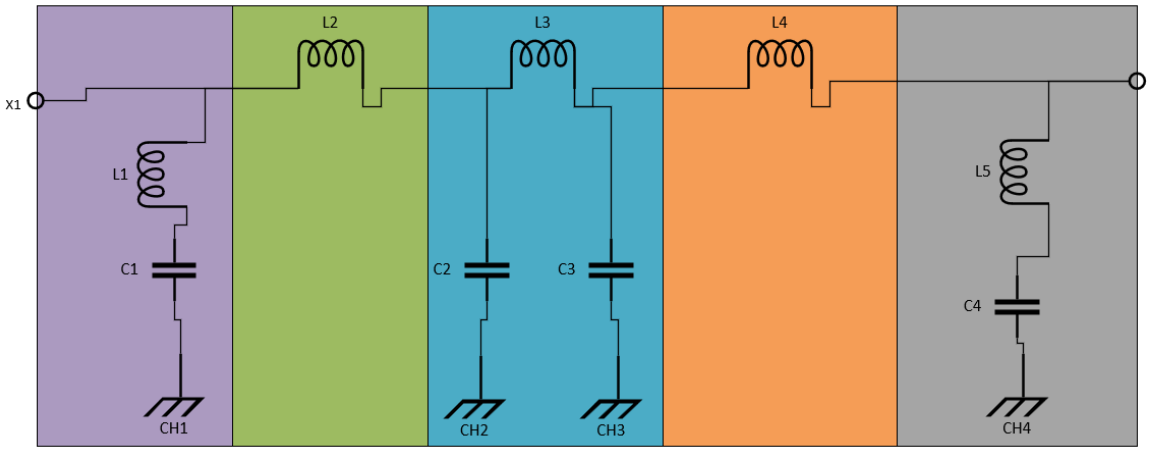


Рисунок 1 – Схема фільтру низьких частот

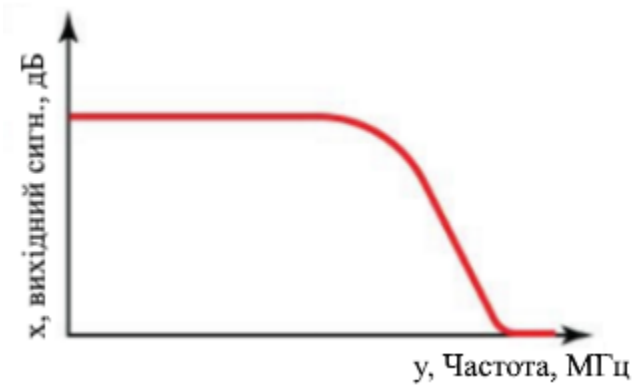


Рисунок 2 – Частотна характеристика ФНЧ

Для покращення роботи такого фільтру [3], його треба реалізувати у металевій коробці, поділеній на відсіки. Кожну секцію фільтру (котушка) розташовати в окремому відсіку для виключення впливу взаємної індуктивності між котушками. Конденсатори фільтра треба підбирати так, щоб їх робоча напругу була не нижче 500В. Зібраний фільтр необхідно перевірити за допомогою вимірювача частотних характеристик, навантаживши вхід і вихід на опір, що дорівнює хвильовому опору фідера або за допомогою генератору стандартних сигналів.

Перелік посилань

1. Boualem Boashash // Time-Frequency Signal Analysis and Processing. A Comprehensive Reference, 2016. – 1020 с.
2. Воробієнко П. П., Нікітюк Л. А., Резніченко П. І. // Телекомунікаційні та інформаційні мережі, Київ, САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.
3. Волков, Л.Н. Системы цифровой радиосвязи. / Л.Н. Волков, М.С. Немировский, Ю.С. Шинаков. – М.: Экотрендз, 2005. – 392 с.

Лактіонов О.І., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,
laktionov.alexander@ukr.net

ТЕХНОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ АНОМАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ МОДЕЛЕЙ ЕРГАТИЧНИХ СИСТЕМ

Пошук викидів можливий різними як статистичними методами, так і методами машинного навчання чи інтелектуального аналізу [1, 2]. Проте наразі не достатньо вивчено питання виявлення наявності аномальних значень у методах, котрі описують складні системи, зокрема [3]. Тому слід ретельно вивчити технологію дій у разі існування викидів, котрі порушують умову нормального розподілу і за рахунок цього адекватність отриманих результатів.

Задача дослідження полягала у використанні теоретичної навчальної вибірки 625 рядів оцінок індексу якості взаємодії елементів чотирьох підсистем для дослідження наявності викидів. Наявність аномальних значень запропоновано фіксувати з використанням наступної технології, Крок 1–Крок 10.

Крок 1. Ввести оцінки чотирьох елементів підсистем складної системи оцінка першої підсистеми X_1, оцінка другої підсистеми X2, оцінка третьої підсистеми X3, оцінка четвертої підсистеми X4.

Крок 2. Визначити індекс якості взаємодії елементів чотирьох підсистем, $I_{ЯВ1}$, $I_{ЯВ2}$, $I_{ЯВ3}$,…$I_{ЯВn}$ [3].

Крок 3. Визначити направленість розподілу за критерієм Колмогорова-Смірнова та побудувати діаграму частот [1].

Крок 4. Побудувати графік імовірності розподілу для оцінок індексу якості взаємодії елементів чотирьох підсистем [1, 2].

Крок 5. Визначити міжквартильний розкид $IQRI_{ЯВn}$ досліджуваної вибірки індексів.

Крок 6. З'ясувати наявність викидів. Якщо викиди існують, скорегувати досліджувану вибірку, повернутися у крок 3, здійснити розрахунки крок 3 – крок 6 повторно. За відсутності викидів здійснюємо перехід на крок 7.

Крок 7. Визначити надійність досліджуваної вибірки індексних оцінок $I_{ЯВii}$ за формулою Спірмена-Брауна [4, с.131]. Розділити навчальну теоретичну вибірку індексних оцінок на дві підвибірки $I_{ЯВ1i}$ та $I_{ЯВ2i}$, з'ясувати існування кореляції кожної підвибірки та загальну надійність.

Крок 8. Дослідити валідність досліджуваної вибірки використовуючи коефіцієнт кореляції [4, с.125].

Крок 9. Якщо отримані результати не задовольняють людину, котра приймає рішення повертаємося до крок 1, де корегуємо вхідні ряди первинних оцінок X_i. Інакше переходимо на крок 10.

Крок 10. Здійснюється формування звіту на предмет існування/ не існування викидів у ряді індексних оцінок.

Дослідження запропонованих ідей потребувало використання елементів інформаційної технології, де програмно реалізовано технологію визначення наявності викидів рядів оцінок індексу якості взаємодії чотирьох елементів підсистем складної системи. Серед існуючих мов програмування обрано мову програмування Python з відкритим кодом, використано бібліотеки pandas, numpy, matplotlib.pyplot, sklearn. Крім того визначення надійності та валідності індексу якості взаємодії чотирьох елементів підсистем, де формуються підвибірки однієї досліджуваної вибірки, здійснено функцією train_test_split. Три етапи діагностики викидів теоретичної навчальної вибірки індексів якості взаємодії елементів чотирьох підсистем подано у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати дослідження одного ряду оцінок індексу якості взаємодії чотирьох елементів підсистем на предмет існування викидів

Початкова теоретична досліджувана вибірка оцінок індексу якості взаємодії чотирьох елементів підсистем складної системи, n=625 систем								
Досліджуваний показник	K-Sd	$IQRI_{ЯВn}$	$IQRI_{ЯВn}min$	$IQRI_{ЯВn}max$	Надійність			Валідність, $r_{ЯвІ}$
					$r_{ЯвІ1}$	$r_{ЯвІ2}$	$r_{ЯвІзагальне}$	
Результат дослідження	0,05	0,979	1,771	4,71	0,9807	0,9802	0,9905	0,98
Скорегована вибірка оцінок індексу якості взаємодії чотирьох елементів підсистем складної системи другого дослідження, n=569 систем								
Досліджуваний показник	K-Sd	$IQRI_{ЯВn}$	$IQRI_{ЯВn}min$	$IQRI_{ЯВn}max$	Надійність			Валідність, $r_{ЯвІ}$
					$r_{ЯвІ1}$	$r_{ЯвІ2}$	$r_{ЯвІзагальне}$	
Результат дослідження	0,07	0,938	1,934	4,74	0,9767	0,9760	0,9886	0,974
Скорегована вибірка оцінок індексу якості взаємодії чотирьох елементів підсистем складної системи третього дослідження, n=539 систем								
Досліджуваний показник	K-Sd	$IQRI_{ЯВn}$	$IQRI_{ЯВn}min$	$IQRI_{ЯВn}max$	Надійність			Валідність, $r_{ЯвІ}$
					$r_{ЯвІ1}$	$r_{ЯвІ2}$	$r_{ЯвІзагальне}$	
Результат дослідження	0,08	0,923	1,956	4,727	0,9893	0,9891	0,9947	0,989

Виключення викидів з досліджуваної теоретичної вибірки індексних оцінок не дозволило отримати підтримку умови нормального розподілу, табл. 1, хоча отримані значення за критерієм Колмогорова-Смірнова зросли. Причиною цього є використання теоретичної вибірки, де сума первинних оцінок X_i однакова.

У якості показника виключення відхилень використано міжквартильний розкид $IQRI_{ЯВn}$, мінімальні та максимальні значення котрого були орієнтирами щодо досліджуваних індексних оцінок. Значення індексних оцінок, котрі не враховував інтервал розмаху виключалися з дослідження.

Визначені показники надійності та валідності за допомогою коефіцієнта кореляції вказують на існування високих рівнів надійності та валідності досліджуваної вибірки індексних оцінок, кількість котрої корегувалася шляхом виключення відхилень.

З метою поліпшення точності визначення аномальних значень наступні дослідження з вказаної тематики слід присвятити алгоритмам машинного навчання.

Перелік посилань

1. Горкавий В.К. Статистика. Вид. третє, переробл. і доп. – Київ: Алерта, 2020. – 644 с.
2. ISO 16269-4:2010(en) Statistical interpretation of data — Part 4: Detection and treatment of outliers [Електронний ресурс]. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16269:-4:ed-1:v1:en.
3. Лактіонов О. І. Інформаційна технологія прогнозування на основі методу індексу якості взаємодії елементів підсистем. «Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика»: тези доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції (Полтава, 05 листопада, 2021 р.). 2021. С.15–18.
4. Конструювання тестів. Курс лекцій: навч. посіб. / Л.О. Кухар, В.П. Сергієнко. – Луцьк, 2010. – 182 с.

Шурпик О.В., студентка 2-го курсу
Науковий керівник: Ічанська Наталія Василівна, кандидат фіз.-мат. наук, доцент
Гудзь Сергій Анатолійович,кандитат технічних наук, доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Вступ. Підготовка фахівця інженера є складний та багатогранний процес, адже роботодавці ставлять серйозні вимоги до спеціалістів, що передбачають співпрацю з творчою особистістю, здатною легко пристосовуватися та добре орієнтуватися в сучасних ринкових умовах. У зв'язку з цим перед закладом вищої освіти постає завдання підготувати спеціалістів, які здатні самостійно приймати нестандартні рішення, вміти встановлювати закономірності у досліджуваних процесах, критично підходять до вирішення поставлених задач та постійно вдосконалюються. Зміни у методиці підготовки провідних фахівців інженерів мають торкнутися як фундаментальних, так і фахових дисциплін. Використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчанні посилює роль методів активного навчання. При цьому, впровадження в навчальний процес репродуктивних методів навчання із використанням ІКТ навчання може допомогти викладачам у вирішенні цього питання. Стрімкий розвиток і поширення ІКТ у сучасному світі набуває глобального характеру. Природно, що зростання ролі ІКТ у багатьох галузях людської діяльності ініціює зміни і в системі освіти, що спрямовані на переорієнтацію навчального процесу у ЗВО [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукової літератури показав, що проблеми розвитку теорії й методики навчання вищої математики перебувають у полі

зору вітчизняних науковців [2-5]. Теорія та методики навчання вищої математики розроблялись у роботах [/// номера].

Основна частина. На заняттях з вищої математики неможливо обійтись без репродуктивних методів навчання. Використання цих методів допомагає сформувати у студентів усталених умінь та навичок, необхідних їм у подальшій професійній діяльності. На сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства використання засобів ІКТ сприяє глобалізації освіти, розвитку міжнародного ринку праці, зростанню різних видів мобільності особистості. Важлиим наслідком глобалізації є підвищення мобільності студентів, абітурієнтів та випускників університетів: особа, що має високий рівень мобільності, можете вчитися, працювати, співпрацювати та бути конкурентоздатною в будь-якій країні. [6] Використання ІКТ у процесі навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей створює умови для самореалізації студента, що сприяє підвищенню його пізнавальної активності, розвитку критичного мислення, формуванню у студентів навичок організації самостійної роботи, розвитку творчих здібностей та лідерських якостей, підвищенню відповідальності за результати своєї праці, а також вдосконаленню процесу навчання та підвищенню його якості. [7] Використання ІКТ має підтримувати систематичний аналіз рівня знань, вмінь та навичок студентів (у тому числі набуття вмінь проводити дослідження, розмірковування, проектування та комунікації).

Використання засобів ІКТ у математичній підготовці майбутніх інженерів в Україні сприятиме поглибленню розуміння матеріалу з фундаментальних основ інженерії, активізації навчальної діяльності з вищої математики. Використання сучасних технічних засобів для розв‘язання фахових завдань на базі отриманої комп‘ютерної підготовки є запорукою конкурентоспроможності майбутнього фахівця. [3] Візуалізація інформації надає точним наукам наочності, яка часто ховається за абстрактністю формульного апарату і складністю формул. Розробка і впровадження в навчальний процес інформаційних технологій забезпечує активізацію науково-дослідної діяльності студентів, полегшує сприйняття і засвоєння навчального матеріалу за рахунок наочності, розвиває просторову уяву та інтелектуальні здібності, поліпшує образне мислення студентів, акцентує увагу студентів на важливих моментах [8].

Висновок. Отже, розвиток ІКТ компетентності сприяє мобільності, адаптивності, спонукає до постійного саморозвитку і самонавчанню інженера, не суперечить академічній компетентності, а поглиблює, розширює і доповнює її. Використання ІКТ у процесі навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей створює умови для самореалізації студента, що сприяє підвищенню його пізнавальної активності, розвитку критичного мислення, формуванню у студентів навичок організації самостійної роботи, розвитку творчих здібностей та лідерських якостей, підвищенню відповідальності за результати своєї праці, а також вдосконаленню процесу навчання та підвищенню його якості. [9] Впровадження навчальних програм, в основу яких покладено мобільні ІКТ, є доцільним оскільки відповідає вимогам до сучасних фахівців у царині освіти, та передбачає орієнтацію на формування поряд із професійними знаннями, уміннями та навичками, оволодіння професійними ІКТ, розвитком таких універсальних здібностей (ІКТ компетенцій), які затребувані сучасним ринком праці.

Перелік посилань

1. Demianenko V. Використання сучасних веб-технологій для системи контролю та моніторингу знань студентів / V. Demianenko, N. Ichanska // Системи управління, навігації та зв’язку. Збірник наукових праць. – Полтава: ПНТУ, 2019. – Т. 2 (54). – С. 83-86. – doi:https://doi.org/10.26906/SUNZ.2019.2.083.
2. Власенко К. В. Використання ППЗ GRAN2 та DERIVE під час лабораторних занять з вищої математики для студентів інженерноекономічних спеціальностей / К. В.

Власенко // Дидактика математики: проблеми і дослідження : міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 23. – Донецьк : ТЕАН, 2005. – С. 45-50.
3. Горошко Ю. В. Вплив нової інформаційної технології на практичну значимість результатів навчання математики в старших класах середньої школи : дис… канд. пед. наук : 13.00.02 / Горошко Ю. В. – К., 1993. – 103 с.
4. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. … д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Раков Сергій Анатолійович ; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. – Харків, 2005. – 526 с.
5. Співаковський О. В. Теорія й практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів
6. «Етапи розвитку теорії і методики використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні вищої математики студентів інженерних спеціальностей у Сполучених штатах Америки» Кіяновська Н.М., Рашевська Н.В., Семеріков С.О.
7. «Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей у Сполучених Штатах Америки» Кіяновська Н.М.
8. Ічанська Н.В., Омелян О.М. Використання інформаційно- комунікаційних технологій у процесі викладання математики / Математика в сучасному технічному університеті: Матеріали Шостої міжнародної науково-практичної конференції, (Київ 28-29 грудня, 2017 р.) – Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського (Київ), 2018. – С. 370-374
9. Ібрагімов И. М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И. М. Ибрагимов ; под ред. А. Н. Ковшова – М. : Академия, 2007. – 336 с. – (Высшее профессиональное образование).
10. Ічанська Н.В., Омелян О.М. ЕЛЕКТРОННІ ФОРМИ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ ВИЩА МАТЕМАТИКА / Тези Дванадцятої міжнародної науково-технічної конференції “ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ”, 12 – 13 грудня 2018 року, Київ, Державний університет телекомунікацій, 2018. – с. 12.

Підсекція: Екологічно безпечні технології та ресурсозбереження, науково-технічна творчість та винахідництво

Новик К.С., ст.гр. МВТ-201
Національний університет «Чернігівська політехніка», ekaterinanovik965@gmail.com
Приступа А.Л., к.т.н., доцент, завідувач кафедри ЕІВТ
Національний університет «Чернігівська політехніка», a.l.prystupa@gmail.com
Степенко С.А., к.т.н., доцент, провідний науковий співробітник
Національний університет «Чернігівська політехніка», serhii.stepenko@stu.cn.ua

АНАЛІЗ МІНЛИВОСТІ ПАРАМЕТРІВ СОНЯЧНОЇ ІНСОЛЯЦІЇ ПРОТЯГОМ 2018-2020

Для вимірювання гідрологічних параметрів, прогнозування кліматичних змін та швидкого реагування на зміну рівня води під час повеней широко використовуються автоматизовані автономні гідрометеорологічні вимірювальні станції. Створення умов для безперервного живлення даних систем є важливим завданням.

Основними факторами, що визначають орієнтацію на використання альтернативних видів енергії є прагнення підвищити надійність та ефективність роботи енергетичних систем, розширити доступність енергії з використанням інноваційних технологій, забезпечити високий рівень екологічної та кліматичної безпеки.

У даній роботі звертається увага на перетворення сонячної енергії. Оскільки вона легко масштабується за розміром, менш обмежене розміщенням і не включає механічні частини, які піддаються обмеженому терміну служби компонентів та потребують обслуговування, в порівнянні з енергією вітру. Це основні причини популярності вибору сонячної енергії для автономних станцій моніторингу. Проте, сонячні батареї автономних фотоелектричних енергетичних установок використовуються за умов експлуатації, що значно змінюються, вони суттєво залежать від впливу навколишнього середовища [1].

Більшість метеорологічних та кліматологічних застосувань потребують спостереження з інтервалами від 30 хвилин до 24 годин, і кожне спостереження проводиться протягом від 1 до 10 хвилин. Природна дрібномасштабна мінливість атмосфери викликає необхідність проведення згладжування або опосередкування з метою отримання репрезентативних спостережень та забезпечення сумісності даних різних приладів [2].

Підвищення ефективності системи живлення автономної станції моніторингу починається з аналізу енергопотенціалу в місцевості, де її встановлено. За допомогою POWER Data Access Viewer [3] розглянуті показники сонячного випромінювання в селищі Любеч протягом 2018-2020 року (рис. 1).

Основні параметри, характеристики і фактори, що впливають на ефективність та надійність роботи фотоелектричних перетворювачів у складі електроенергетичних систем, було розглянуто в роботі [4].

З рис.1 очевидно, що розмах літніх флуктуацій, перевищує зимовий, що яскраво виражено на графіку рис.1.б. Найбільший спектр коливань відбувся в середині вересня 2019 року і сягав близько 5,6 кВ·год/м2/день, що є досить значною кліматичною зміною.

Отже, показники потужності є нестійкими та суміжні значення помітно відрізняються в цей час, що впливає на систему живлення автономних систем, що має компенсувати енергію за допомогою акумуляторних батарей. Огляд та обґрунтування вибору накопичувачів електроенергії для роботи електроенергетичних об’єктів наведено в роботі [5].

Мінімальний рівень сонячної інсоляції (рис.1) зафіксований в кінці грудня та складає близько 0.23 кВ·год/м^2/день, максимальний показник на початку червня – 8.22 кВ·год/м^2/день, середньорічний рівень – близько 4 кВ·год/м^2/день.

Покази інсоляції всередині року загалом мають більшу мінливість, проте демонструють кращу послідовність порівняно з початком та кінцем року. Характер розподілу потужності протягом трьох років в листопаді та грудні є порівняно монотонним та найбільш стабільним періодом. Дана особливість має бути врахована при виборі алгоритму роботи системи. Зокрема, для забезпечення ефективної роботи, можуть бути застосовані методи MPPT. Порівняльний аналіз трьох найбільш популярних алгоритмів MPPT наведено в роботі [6].

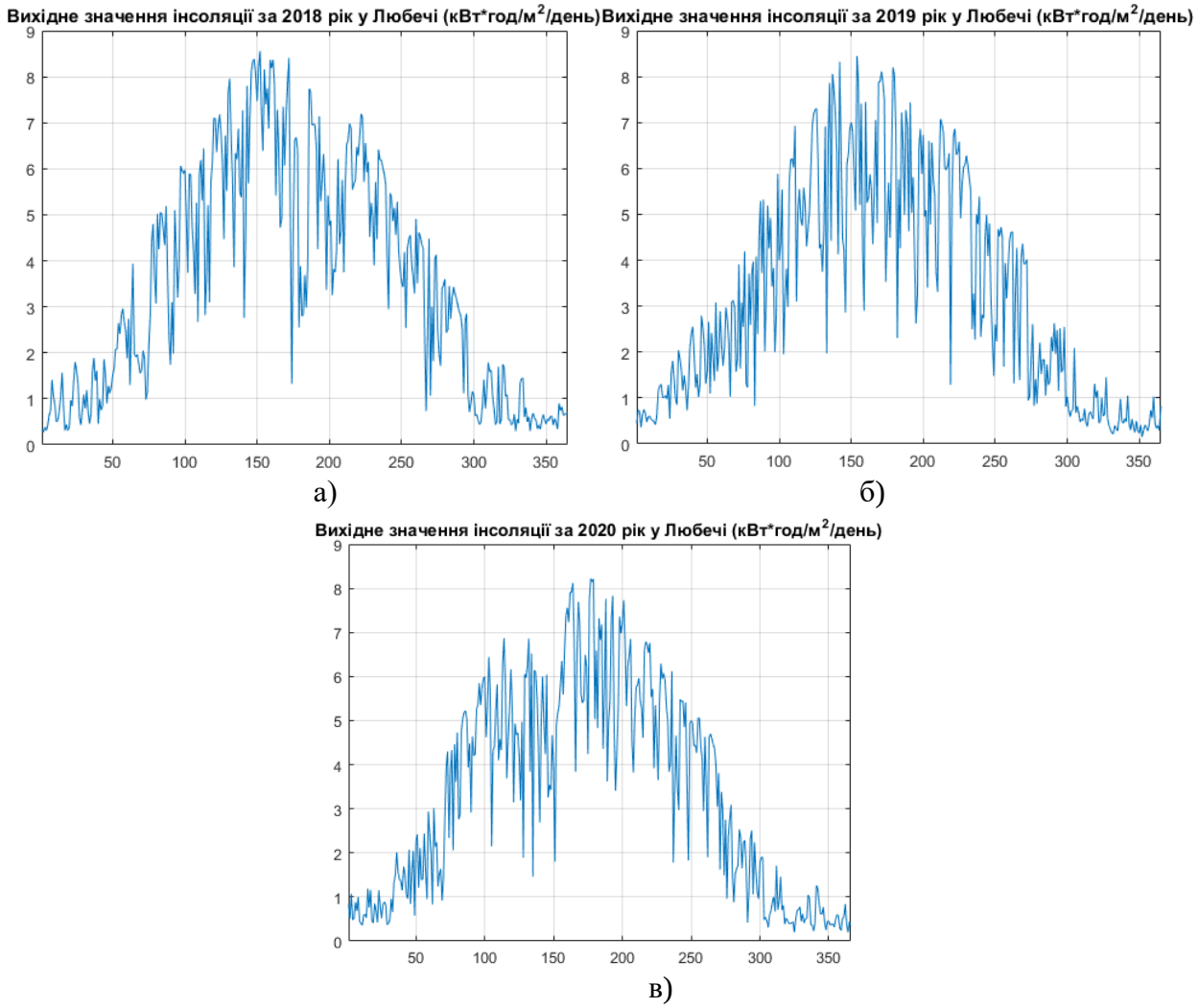


Рис. 1 – Показники інсоляції в Любечі за: а) 2018 рік, б) за 2019 рік, в) за 2020 рік

Поточне дослідження проходить в рамках НДР №0120U101554 та №.0121U109803.

Перелік посилань

1. Отто А.И. Контроллер заряда автономных фотоэлектрических энергетических установок. Энергетика: эффективность, надежность, безопасность: Труды XIV международного студенческого научно-технического семинара. г. Томск, 24-27 апреля 2012 г. Томск: ТПУ, 2012. С. – 211-215.
2. Technical Regulations, Volume I - General Meteorological Standards and Recommended Practices. (2021). WMO - No. 49. URL: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10844
3. POWER Data Access Viewer. Prediction of Worldwide Energy Resource. URL: https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/ (дата звернення: 10.09.2021).

4. Глушко, О., Степенко, С. Параметри, характеристики і фактори, що впливають на ефективність та надійність роботи фотоелектричних перетворювачів у складі електроенергетичних систем. Технічні науки та технології, 1(23), 2021, с. 249–264. https://doi.org/10.25140/2411-5363-2021-1(23)-249-264
5. Захарченко, Д., Степенко, С. Огляд та обґрунтування вибору накопичувачів електроенергії для роботи електроенергетичних об'єктів. Технічні науки та технології, 4(22), 2021, с. 198–209. https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-4(22)-198-209
6. C. Roncero-Clemente, O. Husev, V. Miñambres-Marcos, S. Stepenko, E. Romero-Cadaval and D. Vinnikov, "Comparison of three MPPT algorithms for three-level neutral-point-clamped qz-source inverter," 2013 International Conference-Workshop Compatibility And Power Electronics, 2013, pp. 80-85, doi: 10.1109/CPE.2013.6601133

Якушкін Т.В., аспірант, 141 спеціальність, 2 курс
Національний університет «Чернігівська політехніка», yakushkintima@gmail.com
Казимир В.В., д.т.н., професор кафедри ІКС
Національний університет «Чернігівська політехніка», vvkazymyr@gmail.com
Степенко С.А., к.т.н., доцент, провідний науковий співробітник
Національний університет «Чернігівська політехніка», serhii.stepenko@stu.cn.ua

МОДЕЛЮВАННЯ КОНТРОЛЕРА MPPT ДЛЯ NANOGRID

В світі посилюється тенденція до впровадження систем електроживлення на основі відновлювальних джерел живлення (ВДЕ). До таких систем відносять Nanogrid. Вона здатна забезпечувати електроенергією будинок або невелику будівлю і може працювати автономно у випадку відключення від основної електромережі [1]. Одним із основних ВДЕ для Nanogrid є фотоелектричні сонячні панелі (СП). Генерація енергії СП є динамічною і нерівномірною через ряд факторів: сонячна інсоляція, повне або часткове затінення, температура навколишнього середовища тощо. Це може спричинити значне зниження ефективності СП.

Одним із методів підвищення ефективності використання СП є Maximum Power Point Tracking (MPPT). Це дозволяє автоматично знаходити такі значення V_{MPP} або I_{MPP}, при яких СП повинна досягати максимальної вихідної потужності P_{MPP} при певних значеннях освітленості та температури панелей [2]. В даній роботі наведено моделювання контролера MPPT у програмному забезпечені OpenModelica та проаналізовано, як система реагує на зміну параметрів освітленості, температури панелі та навантаження.

Схема моделювання наведена на рис. 1 і складається з силової частини (DC-DC Boost перетворювача) та системи керування, що на основі MPPT налаштовує ШІМ-сигнал для керування перетворювачем [3]. Блок *mpptController* реалізує алгоритм P&O, блок-схема і опис якого представлені в [4]. Опорна напруга для *mpptController* дорівнює V_{ref}= 43 В.

Нижче зображено результати моделювання для графіку освітленості (Рис.2, г), навантаження 100 Ом та температури поверхні СП t_{pv} = 298.15 К (25°С). Напруга на СП (Рис.2, в) тримається в межах 43 В. Вихідний струм та напруга відповідають кривій графіка освітленості. Потужність становить 330 Вт і також повторює криву графіка освітленості. Можна зробити висновок, що схема функціонує коректно, близько до максимальної точки потужності. Збільшивши навантаження до 500 Ом, проаналізуємо результати. Потужність СП не змінюється. Змінюється тільки значення струму та напруги (Рис. 3). Струм зменшиться, а напруга виросте, вихідна потужність буде відповідати потужності СП. В останньому експерименті визначимо, як впливає температура на вихідну потужність із СП. На рис.4 зображено графік потужності та вихідної напруги для температур поверхні СП 45°С та 50°С. З підвищенням температури поверхні СП потужність зменшується. У випадку 50°С (Рис.4, б) величина вихідного струму менше 1 А.

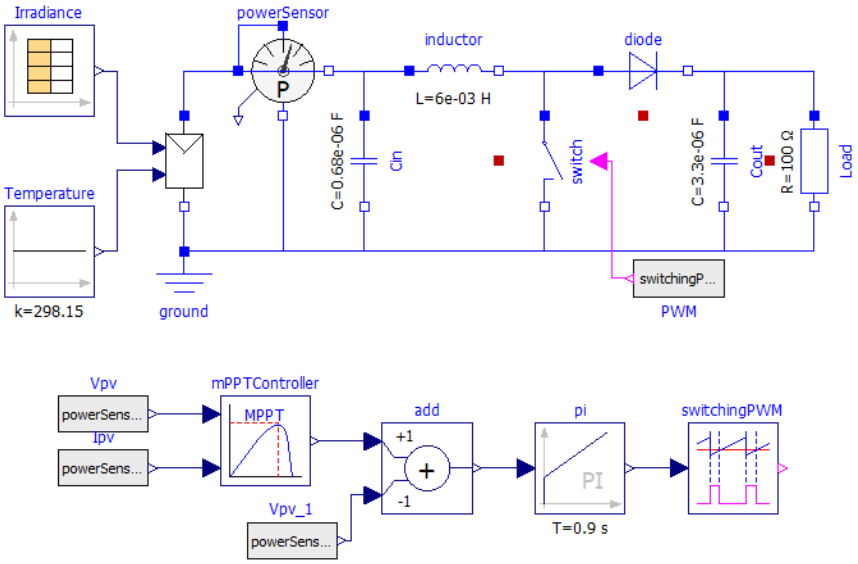


Рис. 1 – Схема для моделювання

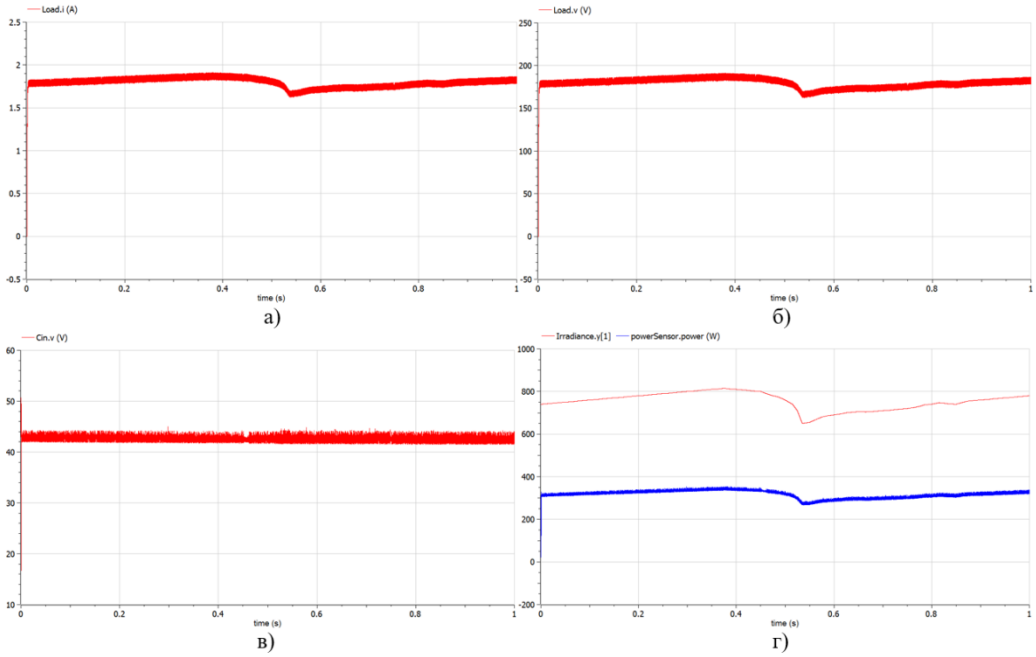


Рис. 2 – Результати моделювання для R_{load} = 100 Ом: а) вихідний струм; б) вихідна напруга; в) напруга з СП; г) графік освітленості та виробленої потужності СП

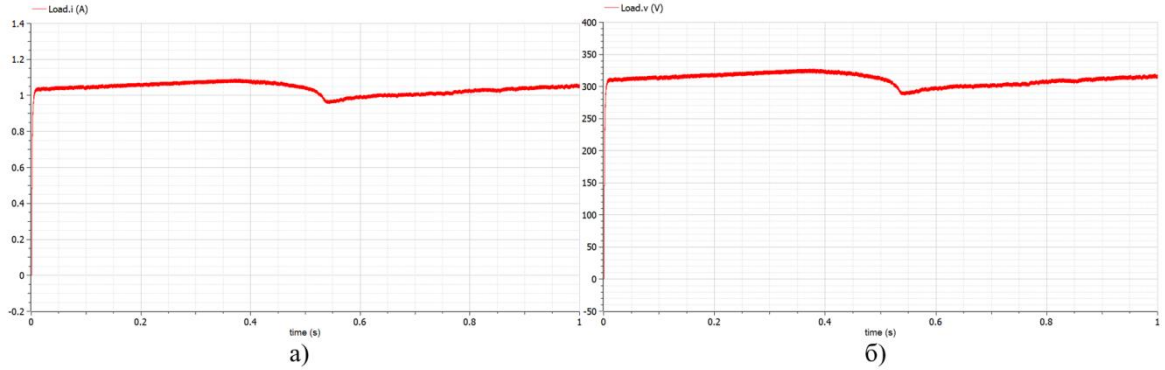
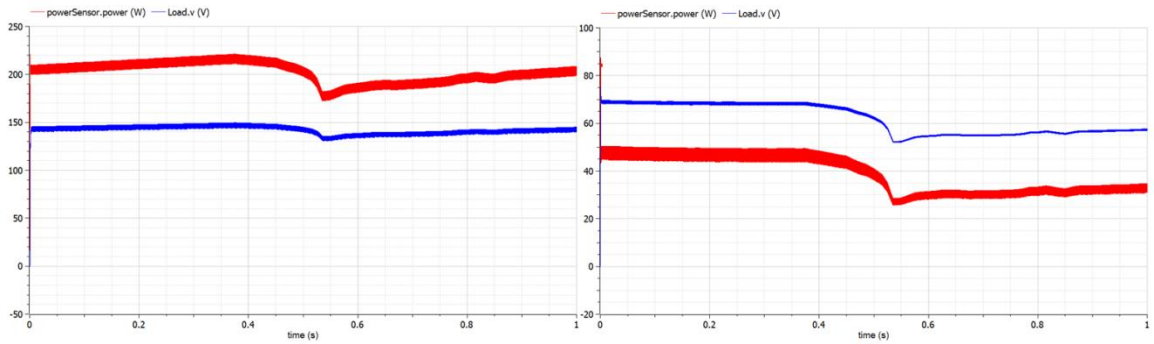


Рис. 3 – Результати моделювання для R_{load} = 300 Ом: а) вихідний струм; б) вихідна напруга



а) б)

Рис. 4 – Графіки потужності та вихідної напруги: а) при 45°С; б) при 50°С

Поточне дослідження проходить в рамках НДР молодих учених №0120U101554.

Перелік посилань

1. Т.В.Якушкін, Nanogrid в системах розподіленої генерації електроенергії / Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі. – НУ «Чернігівська політехніка», 2021. – С.200-202.
2. T. Esram and P. L. Chapman, "Comparison of Photovoltaic Array Maximum Power Point Tracking Techniques," in IEEE Transactions on Energy Conversion, vol. 22, no. 2, pp. 439-449, June 2007.
3. Y. Gutiérrez et al. “Fast and Slow Dynamics in DC/DC Converters with MPPT for Applications in Photovoltaic Systems.” International journal of engineering research and technology 13 (2020): 3255.
4. V.Salas, E.Olías, A.Barrado, A.Lázaro, Review of the maximum power point tracking algorithms for stand-alone PV systems, Solar Energy Materials & Solar Cells, Vol.90, Is.11, 2006, p.1555-1578.

Захарченко Д.С., аспірант, 141 спеціальність, 2 курс
Національний університет «Чернігівська політехніка», dimazakhar@gmail.com
Науковий керівник: Степенко С.А., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», serhii.stepenko@stu.cn.ua

ОГЛЯД ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ КВАЗІ-Z ІНВЕРТОРА ПІДКЛЮЧЕНОГО ДО МЕРЕЖІ

Інвертори типу QZSI (Quasi-Z-Source Inverter) стають все більш ефективним рішенням для перетворення електроенергії у системах живлення. Даний тип інвертора вважається стабільним перетворювачем постійного струму у змінний, а також підходить для подальшої передачі змінного струму до мережі. Вибір типу системи керування інвертором та її реалізація є важливим фактором впливу на його експлуатаційні показники. У даній статті використовуються пакет програмного забезпечення Matlab/Simulink для моделювання системи керування інвертором, його силової частини та аналізу показників підключення інвертора до мережі змінного струму та перехідних процесів. Виходячи з отриманих даних визначається оптимальна схема системи керування інвертором.

Традиційна техніка керування PWM (pulse width modulation) використовується для VSI (voltage source inverter) та CSI (current source inverter). QZSI з використанням PWM може працювати в Boost-режимі [1][2]. Особливість даного режиму полягає у замкненні однієї або

двох пар послідовних транзисторів для створення короткочасного короткого замикання плеча інвертора (shoot-through). Це дає можливість підвищити вихідну змінну напругу. PWM без Boost-режиму використовує два сигнали: синусоїдальний та трикутний. Логічні оператори формують Boolean сигнал для безпосереднього керування роботою транзисторів. При наявності регулятора синусоїдальний сигнал для PWM замінює сигнал з регулятора [3].

Три основні методи отримання boost режиму для QZSI: SBC (simple boost control) – PWM використовує дві константи, які огинають основний синусоїдальний сигнал на позитивному і негативному піках. Трикутний сигнал по модулю у піках більше ніж значення констант. У цих точках формується сигнал shoot-through [4]; CBC (constant boost control) – відмінністю від PWM на основі SBC є додавання сигналу третьої гармоніки. Це зменшує розмір і вартість компонентів системи, одночасно підтримуючи необхідну скважність (duty cycle), забезпечується більше підсилення напруги [5]; MBC (maximum boost control) – використовуються лише синусоїдальний сигнал та трикутний сигнал [6]. Кожен нульовий стан стає shoot-through для досягнення максимального значення підсилення. Кожен транзистор має окремий Boolean сигнал керування. Реалізація цього методу подібна до SBC, за виключенням двох констант [7]. При необхідності розширення діапазону модуляції може бути включена третя гармоніка. Однак цей метод вводить низькочастотні пульсації у струм, пов’язані з вихідним струмом індуктивності та напругою конденсатора. Такі фактори призводять до підвищених вимог до пасивних компонентів при низькій вихідній частоті. Коефіцієнт посилення (boost factor) B у ланці постійного струму U_{dclink} і коефіцієнт гармонічних спотворень (THD) мають залежність від індексу модуляції (m) для усіх методів керування QZSI [8].

Таблиця 1 – Результати моделювання

	PWM	SBC	CBC	MBC
m	0.75	0.75	0.75	0.75
$U_{dc,}$ V	300	300	300	300
U_{dclink}, V	480.9	586,7	847,7	1402,1
U_{grid}, V	220	220	220	220
I_{grid}, A	5.32	6.24	4.26	2.65
I_{inv}, A	5.46	6.31	4.32	2.58

Режим MBC має найбільший коефіцієнт B, а відповідно постійну напругу на QZ-ланці U_{dclink}, та найбільший THD у порівнянні з CBC та SBC. На 2 місці – метод CBC, на 3 – SBC. Метод SBC має найбільшу напругу на транзисторах, MBC по цьому показнику на 2 місці, CBC – на останньому. Усі три методи отримання boost режиму для QZSI промодельовані в MatLab/Simulink на моделі QZ-інвертора з транзисторами типу IGBT з частотою перемикання 25kHz та вихідним LCL-фільтром підключеним до мережі змінного струму з амплітудною напругою 311V та частотою 50Hz. Оцінювання проводилось по зміні струму мережі I_{grid}, струму на виході інвертора до LCL-фільтра та напруги мережі U_{grid}. Наруга ланки постійного стуму U_{dc} налаштована на 300V, індекс модуляції m = 0,75. Осцилограми сигналів за результатами моделювання, занесеними до табл. 1, представлені на рис.1.

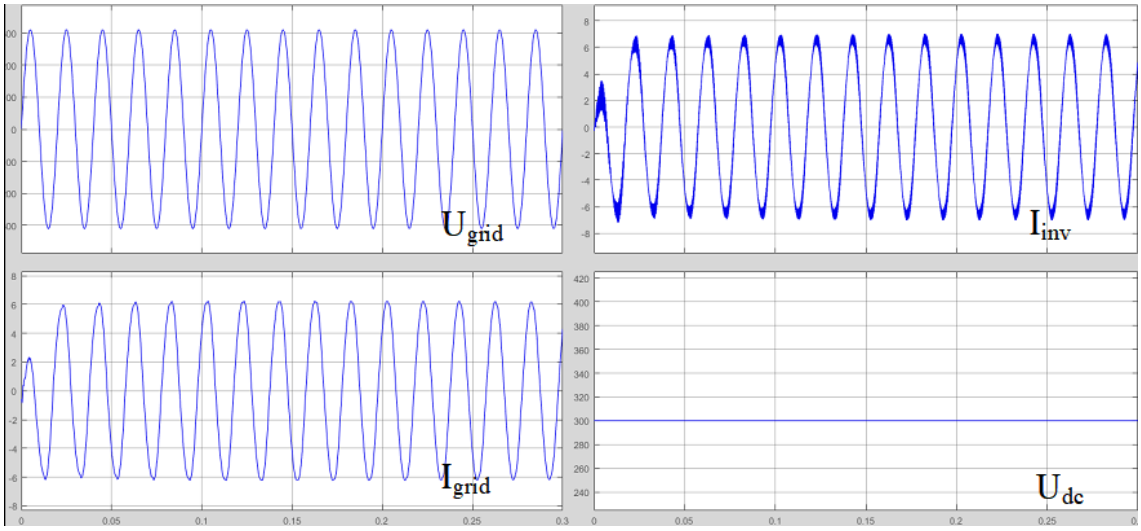


Рис. 1 – Осцилограми результатів роботи інвертора

Найбільш ефективним є використання методу СВС завдяки оптимальним значенням струму і напруги інвертора та струму мережі. Даний спосіб не створює спотворення на пасивних елементах при роботі на частоті мережі 50Hz, не вимагає складних рішень для налаштування, не ставить додаткових вимог до компонентів у порівнянні з методом МВС.

Поточне дослідження проходить в рамках НДР молодих учених №0120U101554.

Перелік посилань

1. Miao Zhu, Kun Yu, Fang Lin Luo, “Switched Inductor Z-Source Inverter”, IEEE Transactions on Power Electronics, 2010, №25, стр. 2150-2158.

2 B. Sahan, A. Notholt Vergara, N. Henze, A. Engler, P. Zacharias, “A Single-Stage PV Module Integrated Converter Based on a Low-Power Current-Source Inverter”, IEEE Transactions on Industrial Electronics, 2008, №55, стр. 2602-2609

3. Po Xu, Xing Zhang, Chong-wei Zhang, Ren-xian Cao, Liuchen Chang, “Study of Z-Source Inverter for Grid-Connected PV Systems”, IEEE Power Electronics Specialists Conference, 2006, №37.

4. Sangeeta DebBarman, Tapas Roy, “Different Types of PWM Techniques analysis for Z-Source Inverter”, IOSR Journal of Electrical and Electronics Engineering, 2014, №9(4), стр. 9-17.

5. C. Roncero-Clemente, O. Husev, S. Stepenko, E. Romero-Cadava, D. Vinnikov, “Interleaved Single-Phase Quasi-Z-Source Inverter with Special Modulation Technique”, IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON), 2017.

6. Suresh Lakhimsetty, “Simulation of Z-Source Inverter Using Maximum Boost Control PWM Technique”, International Journal of Simulation Systems, 2013, №2(7), стр. 49 – 59.

7. C. Roncero-Clemente, S. Stepenko, O. Husev, E. Romero-Cadaval, D. Vinnikov, “Maximum Boost Control for Interleaved Single-Phase Quasi-Z-Source Inverter”, IECON 2017 - 43rd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, 2017.

8. D.Umarania, Dr.R.Seyezhai, “Modeling and Control of Quasi Z-Source Cascaded H-Bridge Multilevel Inverter for Grid Connected Photovoltaic Systems”, 5th International Conference on Advances in Energy Research, 2015.

Деркач В.В., студент групи ЕМ-181
Приступа А.Л., к.т.н., доцент
НУ "Чернігівська політехніка"

СИСТЕМИ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ ДЛЯ ОСТРІВНИХ МІКРОМЕРЕЖ.

В наш час островні Microgrid мережі застосовуються у розвинутих країнах. Хоча вони і мають велику кількість переваг в розподільчій генерації для звичайних розподільних мереж та енергосистем, але на шляху їх поширення у всьому світі став дуже складний процес створення ефективної, надійної та швидкої схеми захисту як при підключенні до основної мережі, так і для острівного режиму роботи.

При розробці захисту необхідно враховувати двонаправлені потоки струмів, що погіршують координацію захисту, та особливо характеристики розподілених генеруючих пристроїв, які є ключовими в мікромережі, бо інакше може виникнути неправильна робота пристроїв захисту [1].

Звичайні системи захисту неспроможні повністю захистити систему Microgrid. Для вирішення цієї проблеми вже ведуться розробки комплексної узгодженої схеми адаптивного захисту, яка може налаштовувати свої параметри захисту залежно від стану системи та режиму роботи.

Безпечна робота мікромережі вимагає, щоб усі несправності, що виникають усередині мікромережі, були успішно усунені, незалежно від її режимів роботи (як острівна мережа або як підключена до основної розподільчої мережі). Критерії для усунення несправності полягають у тому, що найближчий до несправності пристрій має спрацювати першим, а ізольована зона має бути якомога меншою. Для виконання цих критеріїв розробники релейного захисту спираються на перспективні характеристики реле ОС (максимальне струмове реле), DOC (направлене максимальне струмове реле) та DIF (диференційне реле) [2]. Шляхом комбінації даних типів реле можна домогтися злагодженої та надійної роботи системи релейного захисту. Налаштування координації даного захисту було промодельовано. В результаті моделювання все таки траплялися такі випадки, що захист не справлявся зі своєю функцією належним чином.

Хоча дані типи реле широко використовуються в системах релейного захисту перспективнішими є мікропроцесорні реле. В їх основу закладено використання мікропроцесорної техніки, яка надає практично необмежені можливості об'єднання всієї інформації про контрольовану ЕЕС, оскільки ключовим елементом інтелектуальної енергетики є – «цифрова» підстанція, де отримання інформації, передача, обробка здійснюються у цифровому вигляді. Основними характеристиками такої підстанції є інтелектуалізація первинного обладнання, розвинена комунікаційна мережа та автоматизація експлуатації та управління [3]. Тому застосування різних електронних перетворювачів, датчиків має велике значення у підвищенні надійності та енергоефективності енергосистем та особливо релейного захисту.

Також великою проблемою у перетворювачів на високих класах напруги є ізоляція первинної і вторинної обмоток трансформаторів. Можна використовувати каскадні вимірювальні трансформатори на високі класи напруги, але вони мають складну конструкцію, що в свою чергу ускладнює їх виготовлення, а також несе за собою великі фінансові затрати. Тому замість них були розроблені принципово нові оптико-електронні трансформатори. Дані трансформатори перетворюють вимірюваний сигнал (струм, напругу) на світловий потік, який змінюється за певним законом і передається в приймальний пристрій, який в свою чергу розташований на заземленому елементі [4]. Потім даний світловий потік перетворюється на електричний сигнал, який сприймається вимірювальними приладами. Таким чином, пристрій який подає світловий потік (знаходиться під високою напругою) і приймальний пристрій (заземлений) пов'язані між собою лише пучком світла.

Світловий потік передається по трубі із дзеркальними стінками або скловолокну. Дані світлові канали виготовляються із спеціального оптичного скла з ізолюючою оболонкою. Робота передавального пристрою оптико-електронного трансформатора заснована на різних принципах. Деякі трансформатори струму використовують ефект Фарадея, а трансформатори напруги ефект Покелса [5]. Також існують конструкції трансформаторів струму, у яких передавальний пристрій складається з модулятора та світлодіода. Світловий потік напівпровідникового світлодіода залежить від вимірюваного струму I та його фази.

Оптико-електронні вимірювальні трансформатори дозволяють контролювати не тільки струм, а й потужність (повну, активну, реактивну) установки, опір на її затискачі, а також моменти переходу миттєвих значень струму та напруги через нульове значення, також вони мають набагато меншу похибку у порівнянні зі звичайними вимірювальними трансформаторами. Їх доцільно використовувати на класах напруги 750 кВ і більше.

Перелік посилань

1. Fault Detection and Protection Strategy for Islanded Inverter-Based Microgrids URL: https://www.researchgate.net/publication/338168472_Fault_Detection_and_Protection_Strategy_for_Islanded_Inverter-Based_Microgrids (Дата звернення 12.12.2021)
2. Coordination of Overcurrent, Directional and Differential Relays for the Protection of Microgrid System. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017313003587 (Дата звернення 12.12.2021)
3. Интеллектуальные электроэнергетические системы: элементы и режимы. Под общей редакцией академика НАН Украины А.В. Кириленко. – Киев, 2014. - 408 с.
4. Оптико-электронные измерительные трансформаторы. URL: https://10i5.ru/transformator/optiko-elektronnye-transformatory-toka.html (Дата звернення 14.12.2021)
5. "Electro-optical voltage transformer," Yan Xu, Miaoyuan Ye, Ying Cui, Proc. SPIE 3541, Fiber Optic and Laser Sensors and Applications; Including Distributed and Multiplexed Fiber Optic Sensors VII, (3 February 1999). URL: https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/3541/0000/Electro-optical-voltage-transformer/10.1117/12.339097.full?SSO=1&tab=ArticleLink (Дата звернення 14.12.2021)

Pustovoi I., student
Anatoly Prystupa, PhD
Chernihiv Polytechnic National University

MOBILE ENVIRONMENTAL MONITORING TOOLS

The rapid development of technology has outlined the trend towards automation of many areas of human life. Recently, there is a steady trend towards the introduction of automated stations of hydrological, meteorological, radiological, environmental monitoring around the world. [1-11]. The development of automated monitoring stations takes place in two directions: stationary remote monitoring systems [1, 3, 5] (Fig. 1.1) and mobile (mobile) [2, 4, 6] (Fig. 1.2).



Fig. 1.1 - Stationary hydrometeorological monitoring stations

Mobile monitoring systems typically use drones that are operated by an operator or move along a pre-programmed route. The disadvantages of the first systems include their high cost and low energy efficiency, the second - have a shorter measurement period, and therefore may miss the initial phase of a dangerous situation.



Fig. 1.2 – Mobile monitoring systems

The advantages of automated monitoring systems are:

- ✓ Modernity and manufacturability, which is manifested in particular in the possibility of implementing complex sensors that can control several parameters in one case, as a result - small size and low power consumption.
- ✓ Autonomy, which is due to the rapid development of non-traditional energy sources, a significant increase in the efficiency of photovoltaic converters with energy storage and reduce their cost.

- ✓ Efficiency of information collection, processing and transmission. The use of modern digital electronics allows you to make several readings of controlled parameters every second; digital interfaces of modern sensors allow you to quickly transmit measurement results within the complex, store them on your hard drive, group and transmit the necessary data via GSM / GPRS modem to a central server, where further processing and database formation will take place. In the future, it is advisable to create a WEB-application, which will display both the results of current measurements and will keep an archive from which you can select the necessary data to study the dynamics of changes in certain parameters.

Existing, both in Ukraine and around the world, such automated systems have proven their work very well. But in order to be able to talk about the long life of such systems, it is necessary to reasonably approach the choice of location of such monitoring systems, to provide quality maintenance.

References

1. Pohrebennyk V., Korostynska O., Mason A. and Cygnar M. Operative Control Parameters of Water Environment // 9th international conference on developments in esystems engineering (dese), Liverpool, 2016, P. 335-340.
2. Samiha Haron N., Khuzaimi Mahamad M., Abdul Aziz I. and Mehat M. Remote Water Quality Monitoring System using Wireless Sensors // 8th WSEAS International Conference on Electronics, Hardware, Wireless, and Optical Communications, Cambridge, UK, February 2009 P. 148-154.
3. Fornai F., Bartaloni F., Ferri G., Manzi A., Ciuchi F. and Laschi C. An autonomous water monitoring and sampling system for small-sized ASV operations // 2012 Oceans, Hampton Roads, VA, 2012, P. 1-6.
4. Jack L. Riley, Bryan R. Murray, Olivia A. Hauser, David B. Wolcott, Robert M. Heitsenrether, Stephen K. Gill. GPS Water Level Buoy for Hydrographic Survey Applications // Final Report: Proof-of-Concept 2014/ NWLON-Comparison Project. Silver Spring, MD (NOAA).
5. André G., Martin Miguez B., Ballu V., Testut L., Wöppelmann G. Measuring sea level with GPS- Equipped Buoys: A multi-instruments experiment at Aix island // The International Hydrographic Review, No 10-2013.
6. Gallah N., Bahri O. b., Lazreg N., Chaouch A., Kamel Besbes. Water Quality Monitoring based on Small Satellite Technology // International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 8, No. 3, 2017, P. 357-362
7. Amit Joshi A. Water Quality Monitoring System Using Zig-Bee and Solar Power Supply // International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering, Vol. 4, No. 10, 2015, P. 8103-8109.
8. Yue R. and Ying T. A Novel Water Quality Monitoring System Solar Power Supply and Wireless Sensor Network // International Conference of Environmental Science and Engineering, Bali Island, Indonesia,Vo l. 12, Part A, 2012, P. 265–272.
9. Lonel R., Vasiu G., Mischie S. GPRS based data acquisition and analysis system with mobile phone control. Measurement // Vol. 45, no. 6 July, 2012, P. 1462-1470.
10. Dan Xu, Daoliang Li, Biaoqing Fei, Yang Wang, Fa Peng. A GPRS-Based Low Energy Consumption Remote Terminal Unit for Aquaculture Water Quality Monitoring // Computer and Computing Technologies in Agriculture VII, 2014, P. 492-503.
11. Сучасні автономні гідрометеорологічні вимірювальні станції : монографія / А.Л. Приступа, В.М. Безручко, О.А. Велігорський, А.С. Ревко, Ю.В. Кришньов. – Чернігів : видавець Брагинець О.В., 2019. – 180 с.

UDC 620.92

Kateryna Novyk, MSc student
Anatoly Prystupa, PhD
Chernihiv Polytechnic National University

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF SMALL CAPACITY WIND TURBINES FOR OFF-GRID MONITORING STATIONS IN CHERNIHIV REGION

Automated autonomous hydrometeorological measuring stations are widely used to measure hydrological parameters, forecast climate change and to respond quickly to changes in water levels during floods. Reliable operation of these objects depends on the continuous operation of the power supply. Recently, renewable energy sources are increasingly used in the power supply systems of such stations.

The main factors determining the focus on the use of renewable energy sources are the desire to increase the reliability and efficiency of energy systems, using innovative technologies to increase energy availability, ensure a high level of environmental and climatic safety.

Solar panels are usually used in combination with batteries to power autonomous monitoring stations, but it is possible to use them in combination with low-power wind turbines to increase the autonomy of stations.

The purpose of this study is to consider the efficiency of the use of wind turbines by analyzing the energy potential at the installation site for the Chernihiv region.

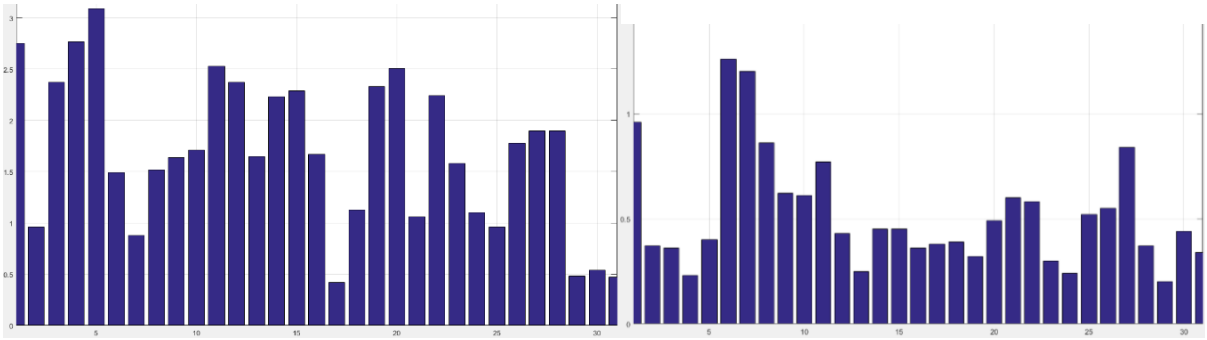
The analysis was carried out on the example of the autonomous hydrometeorological station in Lyubech, which was implemented within the framework of the International project "THEOREMS-Dnipro" [1]. The load power of this system [2] is 102 W, taking into account the heating of the system in winter, and 19 W in its absence. According to the calculation, the energy consumed by the station per day is approximately 2.4 kV·h/day in winter and 0.5 kV·h/day in summer, respectively.

Today, a large number of low-power generators appear on the market. As a prototype for analysis used the parameters of the wind turbine EW 400W/12V [3]. It begins to generate electricity at a wind speed of 2.5 m/s.

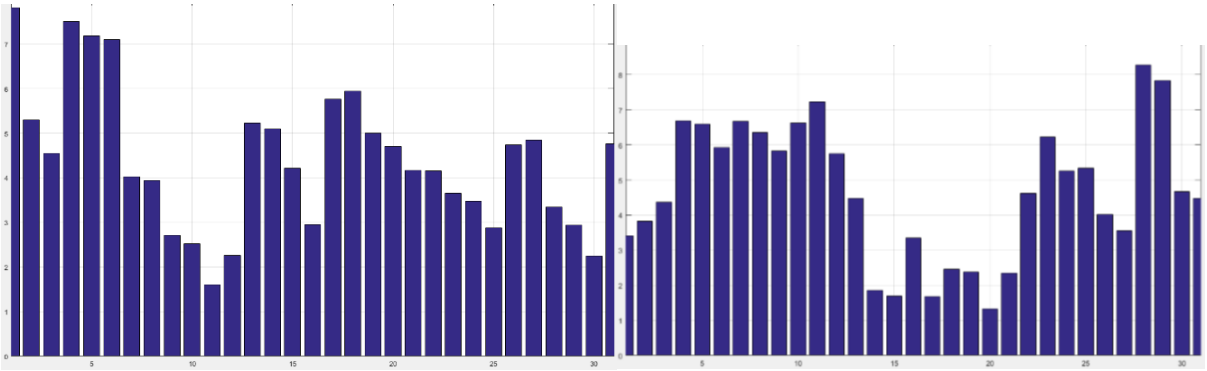
The indicators of solar radiation and wind speed for 2020 in December (when the lowest insolation) and October (when the insolation value is at an intermediate level) were analyzed using POWER Data Access Viewer [4].

Figure 1 shows that in October the sun's energy supply is not enough for only 3 days, but these days the average wind speed is more than 2.5 m / s, which can compensate for the lack of solar energy. Solar panels do not meet the load needs of the system for 19 days in December, but wind energy can compensate for the lack of 14 days. Therefore, it is still necessary to install rechargeable batteries for reliable power supply of autonomous monitoring stations. However, the capacity of batteries for combined power supplies can be chosen much smaller.

The research was also conducted for other months for the last 3 years. The results of these studies correlate with the data presented above and generally demonstrate the effectiveness of using wind turbines to compensate for insufficient solar activity during the year.



b)



d)

Figure 1 – Histograms of the distribution of insolation indicators for 2020:
a) in October, b) in December; wind speed indicators: c) in October, d) in December

References

1. Transboundary system of hydrometeorological and ecological monitoring of the Dnipro river. URL: https://theorems-dnipro.stu.cn.ua/ [in Ukrainian].
2. Prystupa A. L., Bezruchko V.M., Veligorsky O.A., Revko A.S. & Krishnyov Yu.V. (2019). Modern autonomous hydrometeorological measuring stations. O.V. Braginets (Ed.).Chernihiv: Chernihiv Polytechnic National University.
3. Wind turbine EW 400W / 12V (without charge controller). *AVANTE*. URL:https://avante.com.ua/ua/catalog/vetrogenerator_ew__400vt_12v_bez_kontrollera_zarjada-00916/ [in Ukrainian].
4. POWER Data Access Viewer. Prediction of Worldwide Energy Resource. URL: https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/.

Круглік Л.В., студентка групи МАГ-211
Науковий керівник: Кичко І. І., д.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», ira41215@ukr.net

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АПК

Внесок агропромислового комплексу у формування експорту України становить приблизно 45 % від загального розміру експорту товарів [1]. Проте постійна інтесифікація, гонитва за максимальними врожаями, порушення правил робіт агротехніки, використання

важкої сільськогосподарської техніки, неправильна меліорація, призводять до втрати основного елементу для ведення сільського господарства - родючих ґрунтів.

Технології, які наразі застосовуються в *агропромисловому комплексі* України дуже спрощені через низьку платоспроможність та недостатню технічну оснащеність аграрних підприємств. Виробництво грунтується в основному на використанні традиційних технологій, внаслідок чого середня врожайність основних культур в нашій країні залишається низькою, і лише на невеликих площах застосовуються високопродуктивні ресурсозберігаючі технології..

Тому досягнення сталого розвитку економіки сільського господарства в даний час і в перспективі потребує вирішення проблеми оптимізації ресурсоспоживання та ресурсозбереження, головною метою якого є виробництво продукції з кращими якісними показниками при мінімумі сукупних витрат виробничих ресурсів і підвищенні економічної віддачі від кожної натуральної їх одиниці.

Застосування ресурсозберігаючих технологій має супроводжуватися: постійним підвищенням родючості ґрунту за рахунок дотримання сівозмін, що включають в себе рентабельні культури та культури, які поліпшують стан ґрунту; використанням якісного посівного матеріалу та урахуванням біологічних особливостей районованих високопродуктивних сортів інтенсивного типу; використанням інтегрованого підходу у боротьбі з шкідниками і хворобами; енерго - і ресурсозберігаючими системами обробітку ґрунту; формуванням оптимального складу машинно-тракторного парку при високопродуктивному його використанні у поєднанні з комбінованими агрегатами; збереженні рослинних залишків на поверхні поля.

Дотримуючись вище зазначених технологій, та оптимізувавши найдоступніші ланки у виробництві вибором високопродуктвних зональних гібридів, ефективних засобів захисту, оптимальних видів добрив, доцільності сівозміни, наступним кроком буде впровадження точного землеробства. Для більшості людей шлях до точного землеробства починається з розробки GPS. На жаль, не існує єдиної схеми, якої будь-яке господарство могло би дотримуватись, так як у кожного різні ґрунти та клімат, тому слід спілкуватись з провідними спеціалістами своєї галузі, які допомогли б обрати правильний шлях.

Однією з провідних компаній по впровадженню точного землеробства є компанія «Agrilab». Вона допомагає перейти до ресурсозберігаючих технологій як великим холдингам, так і невеликим фермерським господарствам. «Agrilab» зазначає, що людям є необхідними точні дані про те, що вони роблять – яку кількість добрив витрачають, як їх правильно збалансувати під кожну культуру, наскільки однакова їх потреба на кожному полі й кожній його частинці. Тому поступово впроваджують систему точного водіння, встановлюють автопілоти та забезпечують RTK точність. Уже з цього першого кроку господарство отримує результат – гарантовані 12%+: завдяки зменшенню кількості проходів техніки й перекритті вдається заощадити добрива, насіння, ЗЗР, паливно-мастильні матеріали та збільшення виробітку [2].

Впровадження інноваційних технологій - це тривалий процес, і для отримання значущих результатів потрібні роки. Реалізація ресурсоощадної діяльності вимагає інвестицій, хоча у довгостроковій перспективі при впровадженні ресурсозберігаючих заходів підприємство поверне їх, отримавши конкурентні переваги, у вигляді поліпшення якості продукції та розширення ринків збуту, зниження рівня виробничого та фінансового ризику, зростання загального рівня ефективності виробництва, зниження ставок страхових платежів, поліпшення взаємовідносин з органами влади і громадськістю [4].

Отже, правильний вибір складових ресурсозберігаючих технологій дозволить підвищити основні результативні показники функціонування підприємств аграрного сектору, налагодити тісні взаємозвязки з суспільством та громадою через забезпечення їх потреб у якісній

продукції при доступній ціні, і головне - забезпечити підвищення ефективності використання природно-ресурсного потенціалу України.

Перелік посилань

1. Добровільний національний огляд щодо Цілей сталого розвитку в Україні (2020): веб-сайт. URL: https://mof.gov.ua/storage/files/Цілі%20 Сталого%20розвитку%20-%20Добровільний%20національний%20огляд.pdf (дата звернення: 01.12.2021).
2. Технологія, що дешевше на 5 000000 грн: веб-сайт. URL: https://www.agrilab.ua/tehnologiya-shho-deshevshe-na-5-mln-grn/ (дата звернення: 01.12.2021).
3. Кость М. С. Вплив окремих елементів технологій вирощування соняшнику на формування врожайності насіння в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агро-Форте» Летичивського району: веб-сайт. URL: https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream /123456789/4138/1/Кость%20М.С.%20%28pdf.io%29.pdf (дата звернення: 30.11.2021).
4. Мазнєв Г. Є. Інноваційні ресурсозберігаючі технології: ефективність в умовах різного фінансового стану агроформувань: монографія. Харків: Майдан, 2014. 592 с.

Парфенюк Ю.О., магістрант, гр. МЕД 201
Національний університет «Чернігівська політехніка» lider577@gmail.com
Науковий керівник: Дерій Ж.В., д.е.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка» jannet_d@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЯК ФАКТОР ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Промислові виробництва та господарська діяльність людини, які справляють антропогенний вплив на довкілля визначають певний екологічний стан довкілля.

Тенденції глобалізації й інтернаціоналізації змушують все більше компаній рухатися шляхом нарощування конкурентоспроможності з урахуванням екологічних параметрів, впливаючи тим самим на решту суб'єктів господарювання. Несвоєчасність сприйняття даних процесів несе для підприємства ризик втрати ринкових позицій. [1].

Реалізація Цілей сталого розвитку (ЦСР) має важливе значення для України, оскільки дозволяє досягти помітних результатів у пріоритетних сферах – здоров'я і благополуччя людей, мир і безпека, майбутнє дітей, економічний розвиток, соціальний захист і справедливість, стійка держава, розвиток громад та інше. Українські науковці стверджують про актуалізацію питань розвитку суспільства на засадах сталості з огляду на підписання Україною Угоди про асоціацію [2].

Світова економіка знаходиться на старті чергового фазового переходу, суть якого полягає у тому, що більшість товарів підпадає під вторинну переробку, що зокрема дозволить як виробляти так й економити більшу кількість енергії.

Тому лінійний підхід до розвитку економіки який містить традиційні стадії – видобуток, виробництво, використання, утилізація, поступається циркулярній економіці [3]. У цьому контексті екологічна безпека як напрям розвитку сучасних підприємств, стає потужним драйвером та орієнтиром на досягнення цілей сталого розвитку.

Зниження негативного тиску на довкілля від діяльності господарюючих суб'єктів сьогодні орієнтується на мінімізацію екологічних ризиків, раціоналізацію структури попиту та споживання, запровадження розширеної відповідальності виробника, енергоефективність та ресурсозбереження. У даному контексті поняття екологічної безпеки можна визначити як

стан соціально-економічних відносин за якого інституціями забезпечується регулювання екологічно сталої та безпечної діяльності господарюючими суб'єктами з мінімальним негативним впливом на довкілля та здоров'я населення.

Екологічна безпека орієнтує на формування та функціонування системи екологічного менеджменту та аудиту, як інструментів комплексного вирішення поточних завдань з орієнтиром на сталість розвитку. Можливість оцінки рівня екологічної безпеки підприємства дозволяє проаналізувати його екологічну ефективність, встановити потенційні ризики для довкілля та попередити загрози.

Саме комплексний підхід до розв'язання ряду екологічних проблем забезпечує перспективи економіко-екологічного зростання та розробки стратегій сталого розвитку.

Таким чином, екологічна безпека сьогодні є актуальним напрямком для підприємству у досягненні цілей сталого розвитку. Компонентом реалізації цілей стає розробка комплексу заходів щодо екологічної безпеки та їх послідовна реалізація.

Перелік посилань

1. Deriy, Zh. V., Zosymenko T. I. (2016) Ekologichna komponenta korporatyvnoi sotsialnoi vidpovidalnosti: svitivyy dosvid ta ukrainski realii [Environmental component of corporate social responsibility: international experience and Ukrainian realities]. Ekonomika pryrodokorystuvania ta ochorony navkolyshniogo seredovyscha. pp. 278-289.
2. Дерій Ж., Зосименко Т., Шадура-Никипорець Н. Імплементація сталого розвитку як ключовий принцип галузевого співробітництва Україна- ЄС// Проблеми і перспективи економіки та управління: Науковий журнал. – Чернігів: ЧНТУ, 2019. – № 4 (20). – С.9 -18.
3. Дерій Ж.В. Роль домашніх господарств у циркулярній економіці. Проблеми і перспективи економіки та управління. 2017. № 3. С. 39-45.

Мурай А. О., магістрант ММР-211
Національний університет «Чернігівська політехніка», alyona.murai@gmail.com
Науковий керівник: Денисова Н.М., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», 4386793@gmail.com

ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ПІДПРИЄМСТВ РОЗВАЖАЛЬНОГО НАПРЯМКУ

Розглядаючи організацію системи безпеки підприємств у сфері розважальних послуг, особливу увагу необхідно звернути на економічні аспекти охорони праці. На вітчизняних підприємствах значна сума витрат з охорони праці припадає на компенсації та пільги, пов'язані з небезпечними умовами праці, відшкодування наслідків несприятливих умов праці. Працівники підприємств розважальної галузі не відносяться до професій зі шкідливими та небезпечними умовами праці. Тому, на таких підприємствах, враховуючи також невелику кількість працюючих (до 10 осіб), система організації та управління охороною праці має лише формальний характер.

Дослідження економічних і соціальних аспектів охорони праці були проведені такими вченими, як: М.П. Гандзюк, Є.О. Геврик, Г.Г. Гогіташвілі, В.Ц. Жидецький, П.О. Ізуїта, Л.П. Керб, З.М. Яремко. Автори наголошують на необхідності впровадження системи управління охороною праці, економічним стимулюванням розвитку цієї системи, на всіх підприємствах, з будь-якою кількістю працюючих та в будь-якому напрямку роботи .

Метою дослідження є дослідження проблематики функціонування системи управління охороною праці на підприємствах у сфері розважальних послуг.

До підприємств сфери розважальних послуг, в основному, належать інтернет-клуби, що пропонують гостям різного віку досить широкий асортимент симуляторів та комп'ютерних ігор. Тому, можна казати, що умови праці працівників цих підприємств наближені до умов

праці офісних працівників, що використовують в технологічному процесі устаткування з ПЕОМ. До основних небезпек, що можуть виникати на робочих місцях належать: невідповідні параметри мікроклімату, електромагнітне випромінювання устаткування, емоціональне напруження, фізичні перевантаження (незручна або фіксована поза), пульсація світлового потоку від екранів моніторів, біологічні чинники (мікробне забруднення повітря приміщення). Наслідком дії таких факторів є: ризик виникнення захворювань серцево-судинної системи (атеросклероз, гіпертонічна хвороба, стенокардія, інсульт, інфаркт тощо), опорно-рухового апарату (остеохондроз, порушення постави), захворювання кістково-м'язової системи (мігрені, депресії, неврастенії, синдром хронічної втоми, нервові зриви тощо) [1].

Управління системою безпеки підприємств у сфері розважальних послуг здійснює власник або адміністратор. На таких підприємствах, як і на всіх інших, де використовується наймана праця, повинен бути призначений інженер з охорони праці. До основних функцій управління охороною праці належать: прогнозування і планування робіт; організація та координація робіт; облік, аналіз та оцінка показників безпеки підприємства; контроль за дотриманням безпеки підприємства [2].

Однією з основних проблем в організації системи управління охороною праці на підприємствах розважального профілю це відсутність нагляду та контролю з боку держави, незважаючи на цілу низку законодавчих документів, що регламентують цю діяльність.

На самих підприємствах часто відсутні не тільки інструкції з техніки безпеки, журнали проведення інструктажів але й фіксується відсутність таких документів як колективний договір, плани ліквідації аварійних ситуацій та ін [3, с. 111].

Налагодження функціонування системи безпеки в клубах розважального напрямку, на наш погляд, необхідно починати передусім з аналізу функціональних обов'язків посадових осіб підприємств та їх навчання з питань охорони праці. Крім того, не менш важливим, є навчання працівників безпечним методам роботи [5, с. 72].

Одним із головних заходів, який забезпечує підвищення рівня безпеки в організації, є підвищення культури безпечної поведінки і компетентності працівників у питаннях охорони праці. Культуру безпечної поведінки працівників формують такі елементи:

- світогляд та ціннісні орієнтири (активна позиція і відчуття персональної відповідальності у питаннях безпеки, пріоритет життя і здоров'я людини над іншими цінностями);
- норми поведінки і риси характеру (відповідальність, далекоглядність, впевненість, чесність, стресостійкість, самоконтроль тощо);
- компетентність у питаннях безпеки (уміння, навички, практичний досвід) та творчий досвід (розроблення нових підходів, стратегій і засобів безпечної поведінки) [4, 6, с. 91].

Отже, основними напрямками поліпшення стану безпеки на підприємствах розважального профілю є удосконалення державного управління та контролю, впровадження дієвої системи управління охорони праці на підприємстві. Адже, правильний підхід до організації охорони праці та безпеки технологічних процесів, грамотне використання різних нематеріальних способів стимулювання працівників дозволяють зберегти здоров'я та життя працівників.

Перелик посилань

1. Кружилко О. Є. Удосконалення оперативного управління охороною праці. Проблеми охорони праці в Україні : збірник наукових праць. – Київ : ДУ ННДІПБОП, 2016. Вип. 32. С. 37–42.

2. Голінько В.І. Г 60 Основи охорони праці: підручник. М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. Д.: НГУ, 2014.- 271 с.

3. Керб Л. П. Основи охорони праці: навч. посібник. Київ, 2016. -216 с.

4. Шудренко І. В. Основи охорони праці: навч. посіб. Житомир, 2016.- 214 с.

5. Безпека людини у сучасних умовах: Монографія / В.В. Березуцький, Н.Л. Березуцька, А.О. Богодист та ін.; За заг. ред. проф. В.В. Березуцького. Харків: ФОП Мезіна В.В., 2018. 208 с.
6. Омельянов О. М., Спірів А. В., Твердохліб І. В. Безпека праці та життєдіяльності: навч. посіб. Вінн. нац. аграр. ун-т. Вінниця: ВНАУ, 2020. 334 с.

Норець Д.О., студ. гр. МОА-211
Науковий керівник: Денисова Н.М., канд.техн.наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», 4386793@gmail.com

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЕКОНОМІЧНЕ СТИМУЛЮВАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ

Охорона праці на підприємстві – одна з найважливіших завдань нашої держави та суспільства. Наразі в Україні має перевагу ринкова система господарювання. Головна ціль підприємства – одержання прибутку. Одним із факторів, що забезпечує високу результативність праці є забезпечення її безпеки.

За оцінками МОП, щорічно внаслідок нещасних випадків на підприємстві у світі гинуть близько 2,3 млн. осіб; трапляється 340 млн. нещасних випадків на виробництві і 160 млн. жертв професійних захворювань [1]. Матеріальні збитки від втрачених робочих днів, витрат на лікування та компенсаційних витрат перевищує 1,25 трлн дол. (приблизно 4% світового ВВП) [2].

Наразі, в Україні залишається високий рівень травматизму та смертності на виробництві, а також професійної захворюваності. За 9 місяців 2021 року до робочих органів виконавчої дирекції Фонду соціального страхування надійшло 21320 повідомлень про нещасні випадки та гострі професійні захворювання, що на 30,9% більше ніж за цей період 2020 року (16286); кількість повідомлень про нещасні випадки зі смертельними наслідками збільшилась на 27, 6% (з 948 до 1210) [3]. Суттєвий вплив на ці показники мала пандемія короно вірусної інфекції SARS – COV-2. Інфікування медичних працівників на COVID-19 належить до гострих професійних захворювань, що суттєво збільшило економічні витрати Фонду. Отже, можна зробити висновок, що витрати на відшкодування шкоди внаслідок виникнення травматизму та профзахворювань досить суттєві, а тому питання охорони праці залишаються актуальними.

Основними проблемами сьогодення в охороні праці є:

- незадовільне фінансування роботодавцями заходів з охорони праці;
- розбалансованість системи управління охороною праці в центральних органах виконавчої влади, обласних і міських держадміністраціях та органах місцевого самоврядування;
- багаторічна практика приховування нещасних випадків або не завжди об’єктивна кваліфікація їх як непов'язаних з виробництвом;
- відсутність об’єктивної інформації про реальний стан охорони праці, кількість нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- зруйнована система трудової (промислової) медицини;
- недостатньо реформована система нагляду та контролю з питань охорони праці;
- приведення чинного нормативного та законодавчого забезпечення у відповідність до міжнародних стандартів;
- кризова економічна та політична ситуація в країні.

Одним зі способів подолання наведених проблем є використання системи стимулювання. Згідно до закону України Про охорону праці [4] (ст.25) до працівників можуть застосовуватися будь-які заохочення за активну участь та ініціативу у здійсненні заходів щодо підвищення рівня безпеки та поліпшення умов праці, що повинно бути зазначено в

колективному договорі. Також одним з дієвих методів економічного стимулювання є диференціація розміру страхового внеску для кожного підприємства Фондом соціального страхування України за умови досягнення належного стану охорони праці і зниження рівня або відсутності травматизму і професійної захворюваності.

Розглядаючи західні моделі стимулювання праці, що включають міжнародний стандарт соціальної відповідальності SA8000, слід зазначити, що основним принципом цих моделей вважається те, що співробітник – це головна цінність компанії. Працівники долучаються до справ фірми, що підвищує їх зацікавленість у результатах праці. Компанії, мають конкурентну перевагу, яка полягає у високій мотивації персоналу, що у свою чергу дозволяє ефективніше застосовувати сучасні системи менеджменту для досягнення намічених цілей, забезпечуючи при цьому постійну рентабельність. Таким чином виникає питання, що поліпшення охорони праці нерозривно з'єднано з економічним стимулюванням власників підприємств.

Проте стимул може бути як позитивний так і негативний. Наприклад: позитивні – це матеріальна винагорода, премія, застосування доплат і надбавок до тарифних ставок і посадових окладів. До негативних відносяться: штрафи, знижки виплат, збільшення розміру страхового внеску. Вважаємо, що більш доцільно використовувати позитивні стимули, оскільки саме відзначення працівника, відділу, компанії є поштовхом до продовження роботи в напрямку поліпшення умов праці. Крім того матеріальне преміювання переростає у моральне що полягає в нагородженні відомчими відзнаками, занесенням до дошки пошани, оголошенням подяки.

Європейський досвід [5] показує, що більшість систем охорони праці не включає значних фінансових стимулів до поліпшення умов праці. На ці заходи направляється не більше 0,2% від собівартості робочої сили, що є доволі незначним обсягом.

Також є цікавим європейський досвід стимулювання саме адміністративного персоналу, що полягає в поліпшенні виробничих відносин, умов праці, посадових обов'язків та значно впливає на продуктивність праці та заробітну плату [5].

Таким чином, встановлено, що Україна рухається в фарватері ЄС в питаннях економічного стимулювання охорони праці.

Перелік посилань

1. Ніпіаліді О. Ю. Сучасний стан охорони праці в Україні у контексті забезпечення її інноваційного розвитку / О. Ю. Ніпіаліді, О. Б. Васильчишин // Актуальні проблеми правознавства. - 2020. - Вип. 1. - С. 164-169. - Режим доступу : http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/38504/1/%D0%9D%D1%96%D0%BF%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B4%D1%96.pdf (дата звернення: 10.12.2021).

2. Принципи, структура та процес керування ризиками [Текст] / В. Цопа // Охорона праці. - 2019. - № 1. - С. 26-29 .

3. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 9 місяців 2021 року [Електронний ресурс] // Офіційний веб-сайт фонду соціального страхування. – 2021. - Режим доступу : http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/978178 (дата звернення: 10.12.2021).

4. Про охорону праці [Електронний ресурс] : Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-XII: станом на 14 серпня 2021 р. - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text (дата звернення: 10.12.2021).

5. Анализ зарубежного опыта экономического стимулирования охраны труда - Режим доступу: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zarubezhnogo-opyta-ekonomicheskogo-stimulirovaniya-bezopasnyh-usloviy-truda/viewer (дата звернення: 10.12.2021).

Кофанова О.В., доктор пед. наук, канд. хім. наук, професор,
Кофанов О.Є., канд. екон. наук, канд. техн. наук,
Чепель А. Є., аспірантка,
Підгорний А. В., канд. хім. наук, доцент
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", alexina555@gmail.com

ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ ВИКИДІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ

Вирішення проблеми підвищення рівня екологічної безпеки працівників гірничодобувних підприємств та розроблення заходів із зменшення техногенного навантаження на природне середовище від викидів двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) є надзвичайно актуальним завданням сучасності. Аналіз теоретичних даних, наукового доробку відомих учених як в нашій країні, так і за кордоном свідчить про те, що в економічно розвинутих країнах, у тому числі й в Україні, існує нагальна проблема забруднення навколишнього природного середовища викидами ДВЗ. Відповідно до вимог Енергетичної стратегії на період до 2035 року "Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність" (розроблена і затверджена у 2017 р.), Україна вкрай потребує впровадження інноваційних, екологічно сприятливих технологій у гірничій промисловості, мінімізації спалювання викопного нафтового палива.

Отже, у роботі проаналізовано шкідливий вплив викидів ДВЗ на довколишнє середовище, окреслено основні напрями зменшення шкідливості цих викидів за рахунок цілеспрямованого впливу на властивості пального, застосування альтернативних і сумішевих палив. Для виконання зазначених завдань досліджено вміст забруднювальних речовин, які є потенційно небезпечними для здоров'я людей, у ґрунті, сніговому покриві, поверхневих водах, атмосферному повітрі тощо (зокрема, важкі метали, тверді дрібнодисперсні частинки, оксиди Нітрогену).

З метою прогнозування техногенного впливу викидів ДВЗ на довкілля розроблено математичні моделі дифузії забруднювальних речовин у приземному шарі атмосферного повітря на основі рівняння турбулентної дифузії, створено відповідне програмне забезпечення Як забруднювальні речовини досліджували карбон(II) оксид, оксиди Нітрогену (у перерахунку на нітроген(IV) оксид), а також тверді дрібнодисперсні частинки.

Розроблені моделі враховують метеорологічні та кліматичні умови, зокрема, наявність/відсутність опадів, наявність/відсутність температурних інверсій, напрямок і швидкість середнього вітру, інші умови тощо), особливості розташування досліджених об'єктів.

На сьогодні різні види палив оцінюють за вмістом горючої частини, а також за вмістом у ньому мінеральної частини, паливно-зв'язаного Нітрогену та Сульфуру, від чого багато в чому залежить саме екологічність палива, зокрема, викиди ДВЗ твердих дрібнодисперсних частинок, "кислих" відхідних газів – NO_2, SO_2 та CO_2. Отже, палива зараз оцінюють за такими параметрами, як:

– екотехнологічність,
– екологічний потенціал та
– екологічна сумісність із довколишнім середовищем [1–3].

Зокрема, до екологічного потенціалу палива належать такі чинники, як вміст золи, сполук Нітрогену й Сульфуру, вміст токсичних мікроелементів у мінеральній частині палива – Арсену, Ванадію, сполук інших важких металів [2]. Сюди ж відносять уміст радіоактивних хімічних елементів – Урану, Торію, радіоактивного Калію тощо.

Екологічна сумісність із довколишнім середовищем встановлює сумарний рівень шкідливого впливу від роботи того чи іншого механізму з урахуванням метеорологічних і кліматичних умов, орографії місцевості в зоні поширення цього виду забруднення.

Екотехнологічність палив визначає можливість використання прогресивних новітніх технологій для вирішення екологічних проблем, які традиційно виникають й накопичуються під час застосування нафтового палива. У свою чергу, масовий викид забруднювальних речовин залежить не тільки від умісту золи, сполук Сульфуру і Нітрогену в паливі, а й від його витрати під час живлення ДВЗ, а також від теплоти згоряння палива [4].

З екологічної точки зору палива й паливні композиції оцінюють за індексом забруднення, який дорівнює відношенню шкідливого викиду, що характеризує даний склад палива, до теплоти його згоряння, тобто:

$I_{забр} = m / (100\ Q_i^r)$,

де m – масова частка забруднювальних речовин, що містяться в одиниці маси (об'єму) палива [5].

У свою чергу, за зольністю індекс забруднення палива розраховують як:

$I^A_{забр} = A^r /(100\ Q_i^r)$,

а за викидом сполук Сульфуру –

$I^{SO2}_{забр} = S^r\ M(SO_2) /(100\ Q_i^r\ M(S))$,

де A^r, S^r – відповідно зольність і сірчистість використовуваного палива; M(S) та $M(SO_2)$ – молярні маси відповідно сірки та сульфур(IV) оксиду.

Отже, сумарний показник шкідливості палив I_Σ можна виразити сумою його окремих показників шкідливості. Ці показники можна, наприклад, перерахувати на умовне паливо, а токсичність (шкідливість) певної домішки врахувати зіставленням з його гранично допустимими концентраціями $ГДК_i$ з $ГДК_н$ – для нетоксичного пилу [6].

Висновок. Таким чином, залежно від походження забруднювальні домішки, що виділяються при спалюванні палива і впливають на здоров'я працівників, розподіляють на 4 основні групи [6], а саме: а) перша група речовин – SO_2, летка зола, сполуки важких металів тощо, частка яких у викидах, в основному, визначається складом палива і досить мало залежить від технології (процесу) спалювання пального; б) друга група – це домішки, частка яких визначається і складом використовуваного палива, і технологією його спалювання. Це, зокрема, оксиди Нітрогену і Карбону(II), бенз(а)пірен, інші поліциклічні ароматичні вуглеводні, альдегіди, карбонові кислоти та ін.; в) третя група – це речовини, викид яких зумовлений неорганізованим процесом горіння, що визначається якістю пального й його станом (запиленість вугільних складів, золовідвалів, вузлів транспортування продукції й сировини; виділення продуктів горіння пального через, наприклад, самозаймання й самоокиснення палива, виділення вуглеводнів тощо); г) до четвертої групи належать домішки, які утворюються при спалюванні палива з підвищеним вмістом радіаційно активних речовин – природних радіонуклідів [7]. При цьому іонізуюче випромінювання, радіонукліди, що містяться у паливі, значно підвищують радіаційний фон на гірничодобувному підприємстві, вугільних складах та в інших місцях, де накопичується і транспортується забруднене радіонуклідами паливо.

Перелік посилань

1. Ревич Б. А. К оценке влияния деятельности ТЭК на качество окружающей среды и здоровье населения. *Проблемы прогнозирования.* 2010. № 4. С. 87–99.

2. Исаева Л. К., Спиридонов В. П. Влияние свойств углей на эффективность и безопасность генерации электрической энергии. Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2019. № 11. С. 125–143.

3. Майсюк Е. П., Иванова И. Ю. Анализ существующих методов оценки воздействия энергетических объектов на окружающую среду. *Информационные и математические*

технологии в науке и управлении. 2018. № 4 (12). С. 113–127. DOI: 10.25729/2413-0133-2018-4-12.
4. Контроль та прогнозування забруднення атмосфери оксидами азоту / В. Г. Петрук, С. М. Кватернюк, І. В. Васильківський, А. В. Ковтонюк. Екологія/Ecology-2013: IV Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (25–27 вересня 2013): зб. наук. статей. Вінниця: Видавництво-друкарня «Діло», 2013. С. 508–509.
5.Пугач Л. И. Энергетика и экология: учебник. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. 504 с. (Сер. «Учебники НГТУ»).
6. Гелетуха Г. Г., Железная Т. А. Анализ основных положений «Энергетической стратегии Украины на период до 2030 года». *Промышленная теплотехника.* 2006. № 5. С. 82−92.
7. Крылов Д. А., Сидорова Г. П. Радионуклиды в углях и золе угольных ТЭС. *Теплоэнергетика.* 2013. № 4. С. 11–15.

Бойко С.М. к.т.н., доц. ІТЕЗ,
Білаш Т.А., викладач
Національний університет «Запорізька політехніка», boiko_s_n@ukr.net

АСПЕКТИ ВПЛИВУ НА ЕКОЛОГІЮ СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Сучасний розвиток телекомунікаційних технологій транспортної галузі України у тому числі радіолокаційних систем із високою точністю на авіаційному транспорті, доплеровських систем вимірювання швидкості на автошляхах і залізницях призвів до широкого освоєння короткохвильової частини радіочастотного спектра [1].

У сучасних умовах значного підвищення рівня впливу електромагнітного поля (ЕМП) на біосферу, і в першу чергу на людину, проблема електромагнітної безпеки і захисту природного довкілля, у тому числі й здоров'я населення, виходить на новий рівень актуальності та соціальної значущості як на національному, так і міжнародному рівнях.

Джерелами ЕМП є потужні радіопередавальні пристрої, електрифіковані транспортні засоби, повітряні лінії електропередавання та інші об'єкти електроенергетики. Усі існуючі джерела ЕМП можна розділити на такі групи: функціональні передавачі – радіомовні станції НЧ (30 – 300 кГц), СЧ (0,3 – 3 МГц), ВЧ (3 – 30 МГц) і ДВЧ (30 – 300 МГц); транспорт на електроприводі (0 – 3 кГц) – залізничний і міський транспорт і їх інфраструктура; системи виробництва, передавання, розподілу і споживання електроенергії постійного і змінного струму (0 – 3 кГц) [2].

Сильні електричні поля промислової частоти (ЕП ПЧ) в основному створюються об'єктами електроенергетики (лінії електропередавання високої напруги, збірні шини підстанцій, трансформатори і апарати високої напруги). Рівень напруженості ЕМП, створюваного повітряними лініями (ПЛ), залежить від конструкційно-будівельних параметрів (діаметру і кількості проводів, відстані між ними, висоти їх над поверхнею землі). У зв'язку з цим рівні впливу на людей, що знаходяться під ПЛ, залежать від відстані до струмоведучих частин. Найбільше значення ЕП реєструється під час перебування людини безпосередньо під проводами і по центру між опорами. По мірі віддалення від осі лінії і ближче до опор рівні впливу напруженості поля знижуються до мінімальних значень. Обслуговуючий персонал енергооб'єктів піддається, як правило, короткочасному впливу сильних 3 ЕП. У екстремальних випадках, наприклад, при виконанні робіт на елементах ПЛ під напругою, персонал перебуває в зоні значно підвищеного впливу напруженості ЕП і ЕМП. Населення, яке проживає поряд з ПЛ (за межами санітарно захисних зон) може перебувати в зоні впливу слабких полів [2].

Напруженості високочастотних ЕМП, що створюються облаштуванням високочастотного захисту та зв'язку, телекомунікацій, техніки радіолокації, використовуваної в

електроенергетиці, залежно від частоти впливають на персонал і населення менше порівняно з напруженістю ЕМП, створюваних об'єктами електроенергетики.

Разом з тим сьогодні немає однозначних висновків щодо впливу слабких ЕМП промислової частоти на здоров'я населення та екологію вцілому, оскільки результати проведених епідеміологічних досліджень не дали однозначних результатів.

Таким чином, можна зробити висновок про те що є сучасний розвиток телекомунікаційних технологій транспортної галузі України не має суттєвого впливу на екологію.

Перелік посилань

1. Семенов В. Сертификация радиоэлектронной аппаратуры на соответствие требованиям электромагнитной совместимости / В. Семенов // CHIP NEWS Украина. – 2004. – №3. – С. 58–61.
2. Зеркалов Д. В., Ткачук К. Н., Ткачук К. К. Інженерна екологія: проблеми, моніторинг, управління. Монографія. – К.: Основа, 2011. – 580 с.

Здор В. С. студент гр. ЕМ-191
Національний університет «Чернігівська політехніка», vzzdor24@gmail.com
Науковий керівник: Діхтярук І. В., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка»,

ВПЛИВ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА ПОПУЛЯЦІЇ КАЖАНІВ І ПТАХІВ

З плином часу все більше країн світу включає відновлювані джерела енергії до своїх енергосистем. Відновлювальна енергетика – це енергетична галузь, що спеціалізується на отриманні та використанні енергії з невичерпних відновлюваних джерел енергії [1].

Так країни з великою інтенсивністю сонячної енергії роблять ставку на сонячну енергетику. Інші країни роблять ставку на вітрову енергетику, встановлюючи їх у місцях з великою силою вітру. Але незважаючи на популярність цих джерел генерації існують і явні мінуси.

Сонячні електростанції займають величезну площу, інколи навіть родючі землі, а вітрогенератори мало того що зменшують силу вітру, що суттєво змінює клімат в регіоні, а ще й зменшують популяцію перелітних птахів, а також кажанів котрі щороку мігрують до тепліших регіонів.

В Україні все більше стає об’єктів екологічно чистої генерації, значний вплив на це мали «зелені» тарифи на електроенергію, що добута із відновлюваних джерел. Зокрема в південних областях, Крим, узбережжя Чорного та Азовського морів, Донбас розвиваються вітроелектростанцій (ВЕС), а тому постає важливе питання захисту біосфери в цих районах [1].

Вирішальне значення через можливі негативні наслідки для популяції птахів мають перші два види впливу – смертність від зіткнення та втрата оселищ. Щороку жертвами ВЕС стають близько 500 тисяч птахів різних видів, а також більше мільйона кажанів, що суттєво позначається на орнітофауні.

Масштаб впливу залежить від типу вітрових турбін (висота вежі, діаметр ротора, освітлення, досягнута лінійна швидкість наконечників гвинта), кількості і розташування турбін у вітровому парку[2].

Дослідження проводилось на заході Норвегії, у чотирьох вітрогенераторів пофарбували одну з лопатей в чорний колір, а чотири сусідні не чіпали Що суттєво збільшило видимість ротора, як вчені його назвали метод «пасивних» підказок . Експеримент продовжувався 3,5 роки, а також враховували кількість загиблих птахів за попередні 7,5 років. За цей період ці вісім генераторів стали причиною смерті 82 птахів. Як підрахували науковці, фарбування однієї лопаті зменшує кількість загиблих на 72%. А в сусідніх вітрогенераторах (лопаті

залишились стандартними) ситуація навпаки ситуація навпаки погіршилась – кількість жертв навпаки виросла [3].

Дослідження впливу ВЕС на кажанів не проводились, але на мою думку це ще більш кричуща проблема, так як кажани гинуть не лише від зіткнення з лопатями, а й від того що потрапляють у зону низького тиску, яка створюється тими ж лопатями.

Виділяють декілька варіантів збереження птахів:

1) Фарбування лопатей турбіни, як зазначено вище суттєво зменшує кількість потерпілих від них. Особливо зменшило смертність великих хижих птахів – орлів білохвостів та інших, що планують на повітряних потоках. Але досить складно фарбувати лопаті на вже зібраному вітрогенераторі, тому цей варіант потребує додаткових досліджень і якщо теорія норвежських науковців підтвердиться було б доцільно фарбувати лопаті ще на етапі виробництва.

2) У Вайомінгу (штат США) пройшли випробування прилади з штучним інтелектом, що прикріплюються безпосередньо до гондоли вітряка. Цей прилад фіксує приближення будь-яких птахів, кажанів, відстежує їх траєкторію і на певний період зупиняє установку, аби птахи могли спокійно пролетіти між лопатей. За період тестування даних приладів смертність пернатих зменшилась на 82%, що показує на скільки важливий штучний інтелект у питаннях збереження природи.

3) Фінська компанія «Фортум» спеціалізується на виробництві і монтажі вітрогенераторів, що практично не потребують обслуговуючого персоналу. Ця компанія вирішила інвестувати в гуманність, зменшивши кількість жертв, а тому спільно з орнітологами було прийнято рішення оснащувати свої вироби ультразвуковим відлякувачем, який би захищав і птахів, і кажанів. На це вплинуло декілька факторів: 1) енергетичний, прилад розташований на гондолі, фактично знаходиться на самому джерелі напруги, з якого можна взяти будь яку потужність; 2) територіальний, відлякувач встановлений на висоті покриває значно більшу площу, як наслідок збільшується його ефективність; 3) габаритний, на гондолу вітрогенератора можна встановити досить великий агрегат (більшої потужності), який би покривав одразу декілька машин у вітропарку [4].

Вітрова генерація – це досить перспективний напрям відновлюваної енергетики, а тому надалі ВЕС буде тільки більше, а як наслідок і більше жертв. Жертвами можуть бути як і місцеві, перелітні птахи або ж мігруючи кажани, так і домінуючи хижаки, наприклад, орланів-білохвостів. А як відомо із шкільного курсу біології, будь-які зміни в харчовому ланцюзі, особливо на вищих етапах, веде до великих змін на нижчих, наприклад збільшення шкідників.

Перелік посилань

1. Р.О. Буйний, І.В. Діхтярук. Про доцільність використання вітроелектростанцій малої потужності для живлення побутових споживачів. Журнал «Новини енергетики» с. 35-39.

2. Чилярецький П., Паславська А. Посібник з оцінки впливу вітроелектростанцій на птахів (адаптований переклад з польської)– Київ, 2019. – 7 с.

3. Черная лопасть снизила смертность птиц от ветряков; URL: https://nplus1.ru/news/2020/08/28/black-blade; (дата звернення 06.12.2021).

4. От винта! Как ультразвуковой отпугиватель спасает птиц от ветряной электростанции; URL: https://brom.ua/ot-vinta-kak-otpugnut-ptits-ot-vetrianoi-elektrostantsii; (дата звернення 06.12.2021).

Кофанова О.В., доктор пед.наук, канд.хім.наук, професор,
Кофанов О.Є., канд.екон.наук, канд.техн. наук,
Чепель А. Є., аспірантка
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", alexina555@gmail.com

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МІСЬКОГО ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА

Під час функціонування промислових підприємств, автомобільного, залізничного та інших видів транспорту відбувається емісія різноманітних шкідливих речовин в повітряне середовище міст. Обсяги викидів залежать від виду виробництва і його потужності, розвитку і структури транспортної системи та супутньої інфраструктури тощо. Отже, у разі емісії (особливо у випадку надзвичайного викиду) токсичних речовин у навколишнє природне середовище (НПС) потрібне вирішення таких складних управлінських завдань, як:

– оцінювання масштабу забруднення і його потенційного розповсюдження;

– оцінювання екологічного ризику, в тому числі й ризику для здоров'я населення за різних умов середовища (можливо, також оцінювання індивідуального, колективного, соціального та екологічного ризиків);

– розробка дієвих та ефективних заходів із захисту НПС від забруднення [1–3].

Для вирішення цих та інших взаємопов'язаних завдань потрібно створювати систему контролю якості НПС, особливо – атмосферного повітря, розробляти прогнозні математичні моделі, які здатні враховувати особливості певного викиду полютантів та їх вплив на довкілля і здоров'я людей [4].

Останніми роками в нашій країні дуже активно впроваджується і розвивається система управління якістю атмосферного повітря міст (АПМ), а також методологічна база оцінки впливу діяльності підприємств на навколишнє природне середовище. Проблема впливу промислових підприємств і автотранспорту на НПС є пріоритетною, оскільки саме якість повітряного середовища, особливо у приземному шарі, є головним чинником збереження здоров'я населення країни, майбутніх поколінь тощо.

Багато вчених, як в нашій країні, так і за кордоном (Адаменко О. М., Белявський Г. О., Борисов О. О., Запорожець О. І., Іванюта С. П., Качинський А. Б., Мітрясова О. П., Петрук В. Г., Погребенник В. Д., Хрутьба В. О., Шмандій В. М. та інші) присвятили свої роботи проблемам забезпечення якості атмосферного повітря у містах і на високоурбанізованих територіях, однак всі ці напрацювання дають змогу лише окреслити проблемні питання, оцінити екологічний ризик від певної діяльності людини і розробити певні локальні управлінські рішення з метою зменшення шкідливого впливу на довкілля.

При створенні й розвитку системи управління якістю міського повітряного середовища особлива увага приділяється екологічному моніторингу (ЕМ). При цьому обґрунтування завдань ЕМ базується на оцінці показників якості АПМ у найближчому чи довгостроковому майбутньому.

Отже, основними завданнями моніторингу якості АПМ є створення бази експериментальних даних щодо складу повітряного середовища міста (окремого району тощо), її підтримка й розширення за рахунок нових даних. При цьому важливою складовою системи управління якістю АПМ є проведення прецизійного якісного й кількісного аналізу отриманої інформації щодо змін у показниках стану атмосферного повітря, ідентифікація потенційних небезпек з боку викидів промислових підприємств і транспорту, а також прогнозування можливих наслідків за різних сценаріїв розвитку подій.

Важливим також є оцінювання відновлюваного потенціалу середовища, встановлення конкретних причин негативних змін у якості атмосферного повітря, а також тих природних явищ (антропогенних впливів), які можуть покращити (або погіршити) становище. Необхідно обрати конкретні індикатори допустимості впливу на НПС, оцінити критерії якості АПМ і

значущості певних джерел шкідливого впливу на зазначені показники за реальних умов, у тому числі й з урахуванням метеорологічних (опади, напрямок і швидкість вітру, інші параметри тощо) і кліматичних (в тому числі сезонних) умов, орографії місцевості, наявності й щільності міської забудови, інтенсивності автотранспортних потоків тощо.

Як правило, для оцінювання допустимого (граничного) впливу на якість АПМ застосовують гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих домішок у повітрі, гранично допустимі викиди (ГДВ) і гранично допустиме навантаження (ГДН) на НПС. Особливого значення при цьому набуває встановлення сумаційного і синергетичного впливу шкідливих домішок на природно-територіальну систему. Зокрема, на сьогодні застосовують такі групи критеріїв щодо оцінювання якості НПС і екологічної безпеки територій [5; 6]:

– порівняння екологічного стану об'єкту (території) з нормативними (або фоновими) значеннями певних забруднювачів;

– оцінювання екологічного стану НПС за певними суб'єктивними критеріями, наприклад, такими, які оцінюють рівень захворюваності населення, стан тваринного і рослинного світу та ін. Ця група критеріїв надає найменш достовірні дані, оскільки складно розділити причини погіршення стану здоров’я людини, населення в цілому;

– встановлення вірогідності збитку від несприятливих екологічних подій (надзвичайних ситуацій) за статистичними даними.

Висновок. Однією з найважливіших небезпек сучасного розвитку економіки країни є проблема забруднення атмосферного повітря саме внаслідок техногенного навантаження з боку виробничої діяльності людини. Ця проблема вже давно набула глобального значення для всього людства, причому не тільки в екологічному, а й в економічному аспекті. Таким чином, забезпечення екологічної безпеки природного середовища та збереження якості атмосферного повітря є одними з основних і найбільш актуальних проблем сучасності.

Побудова і розвиток системи ефективного управління якістю АПМ, розробка й впровадження екологічно сприятливих заходів для його покращення є невід’ємною частиною парадигми сталого, збалансованого розвитку міського повітряного середовища, комплексної системи управління якістю АПМ. Урахування поточного стану повітряного середовища на певній території міста і прогнозування його змін у майбутньому під впливом промислового виробництва і функціонування транспортної системи є не тільки основою ЕМ, а й визначає певним чином добробут населення, мінімізує шкідливий вплив на його здоров’я. Головними орієнтирами ефективності ЕМ є такі показники, як показники відповідності, контроль і діагностика забруднень, попередження й інформування населення, відповідних органів міської влади, громадських організацій тощо з метою недопущення погіршення якості АПМ.

Перелік посилань

1. Оценка техногенного риска при эмиссии опасных веществ на железнодорожном транспорте : монография / Н. Н. Беляев, Е. Ю. Гунько, П. С. Кириченко, Л. Я. Мунтян. – Кривой Рог: Изд. Р.А. Козлов, 2017. –126 с.

2. Басманов А. Е. Оценка концентрации опасных химических веществ в воздухе при непрерывной активности источника / А. Е. Басманов, С. С. Говаленков // Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. наук. пр. – 2010. – Вип. 12. – С. 21–27.

3. Беляев Н. Н. Защита атмосферы от загрязнения при миграции токсичных веществ / Н. Н. Беляев, В. М. Лисняк. – Днепропетровск : ООО "Инновация", 2006. – 150 с.

4. Букі О. О. Захист населення і територій від екологічної небезпеки в залежності від розташування джерел хімічних надзвичайних ситуацій / О. В. Букі, Ю. В. Квітковський // Науковий вісн. будівництва: зб. наук. пр. – Харків : Харк. нац. ун-т буд-ва та архітектури, 2014. – № 3(77). – С. 211–214.

5. Голинько В. И. Оценка риска при авариях техногенного характера / В. И. Голинько, Л. В. Дранишников, В. Ф. Стоецкий // Науковий вісн. Нац. гірнич. ун-ту. – 2014. – № 3. – С.117 –123.

6. Запорожець О. І. Проект концепції управління ризиками надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру / О. І. Запорожець // Безпека життєдіяльності. – 2007. – № 4. – С. 2–4.

Безгодько В.О.,здобувач молодшого спеціаліста
Науковий керівник: Капустіна Т. П., викладач вищої категорії
Лозівської філії Харківського державного автомобільно-дорожньогоколеджу,
Tamila170@ukr.net

СОНЯЧНІ ПАНЕЛІ З ПІДВИЩЕНИМ ККД

Австралійська команда зуміла встановити новий рекорд з отримання електроенергії від прямого сонячного проміння. Для досягнення більш високих результатів інженери з Університету нового Південного Уельсу використали нову конфігурацію сонячної батареї [1]. Команда зуміла «вичавити» 34,5 відсотка сонячного світла і перетворити його на електрику.

Проблема невеликого вбирання та переробки сонячного світла стоїть поки не так гостро, як могла б, але інженери різних країн та університетів намагаються будь-якими способами добитися ще більшого ККД сонячних панелей [2]. Мета такого розвитку ясна – якщо ми зуміємо використати сонячну енергію на повну, то можна відмовитися від небезпечних та шкідливих електростанцій, таких як атомні та теплові станції.

Доктор Марк Ківерс та професор Мартін Грін зуміли побити рекорд за допомогою 28-сантиметрового квадрата з чотирма розподільними міні-модулями, вбудованими в призму. Така конфігурація вважається новою і вона дозволяє променям розділятися на чотири групи, таким чином вбирається більше енергії та випускається відповідно більше.

Ця ж команда вже ставила свої рекорди кілька років тому, тоді інженери використовували дзеркальні концентратори, які зуміли конвертувати до 40 відсотків сонячного світла, що перетворюється в електрику. Незважаючи на те, що новий метод вбирає на 5,5 відсотків менше світла, він не використовує зайвих пристроїв складних у виготовленні, відповідно в чистому результаті, з урахуванням усіх витрат.

"Примітно те, що цей рівень ефективності не очікувався протягом багатьох років", - сказав Грін, посилаючись на німецьке дослідження, де мета в 35 відсотків ефективності повинна бути досягнута лише до 2050 року.

Перелік посилань

1. Сухоцкий А. Б. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. [Текст]/Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент, 2009.–13-62с.
2. Твайделл, Дж . Возобновляемые источники энергии / Дж. Твайделл, А. Уэйр; пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат,1990. – 392 с.

Filipovych V., student gr. МБАн-201
Vitun O., student gr. МБАн-201
Scientific advisor . Korzachenko M., Ph.D.
Prybytko I., Ph.D.
Chernihiv Polytechnic National University, prybytko_ira@ukr.net

THE LIST OF ENERGY-EFFICIENT MEASURES TO REDUCE ENERGY COSTS FOR HEATING

The analysis of the development of Chernihiv shows that a significant part of the construction is under unsatisfactory conditions.

Despite such legislative documents and programs as the Law of Ukraine "On Energy Conservation" Energy Conservation Measures in the Sphere of Heat Supply, State Support of

Energy Conservation, Energy Efficiency Improvement Program in Budget Institutions of Chernihiv for 2017-2027, shows that the energy efficiency of housing and communal facilities in Chernihiv as well as in Ukraine as a whole is two-thee times lower than the regulatory requirements in comparison with the energy consumption of similar facilities in European countries.

The allocation of mass series facilities in the total number of housing and communal facilities is about 90% in Chernihiv, where energy consumption is three or more times higher than current standards.

The distribution of energy consumption after modernization is below in Fig. 1 [1].

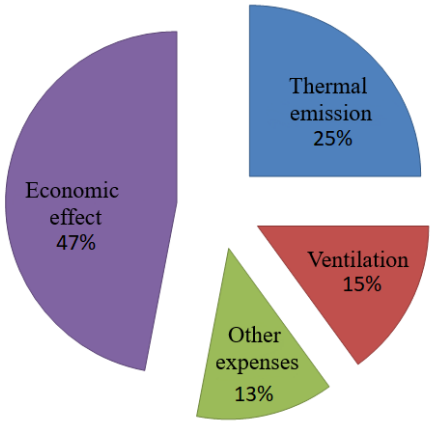


Fig. 1 - Distribution of energy consumption after modernization.

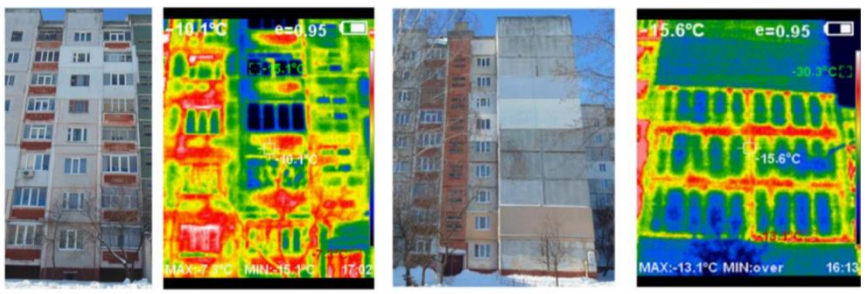
There is an action plan for sustainable energy development of Chernihiv city for 2015-2023. The consumption of natural gas in the city heating system is supposed to decrease.

Nevertheless, the information for 2018 shows the following: “According to the results of 2018, the consumption of natural gas in the Chernihiv region, compared to 2017, increased by 5.5 million cubic meters and amounted to 612.6 million cubic meters.

It is essential to develop a systematic approach to solving the problem of thermal modernization of mass series facilities and provide a feasibility study for investment efficiency of the project of alternating reduction of energy consumption and suggestions for funding sources.

The unsatisfactory technical condition of the budget building has the notable average term of their operation (about 40 years) and the lack of possibility of major repairs at all facilities that need them (due to limited city budget).

It confirms the analysis of houses built before 1990 (Fig. 2a). Studies confirm that even partial insulation of the facade doesn’t provide a positive effect (Fig. 2b).



a) b)

Fig. 2 – Panel house: a) photo of panel house; b) partial insulation of buildings

Furthermore, research confirms that considerable heat loss occurs through basements and attics, as well as through stairwells that are not insulated (Fig. 3).



Fig. 3 - Heat loss due to negligence of basement insulation

The list of energy-efficient measures to reduce energy costs for heating [2]:
-Insulation of the whole house;
-Installation of energy-efficient engineering equipment;
-Replacement of window and door frames;
-Arrangement of vestibules;
-Recovering the heat of the exhaust air of the ventilation system.

However, it is necessary to remember that so-called "cold bridges" in thermal insulation systems in old buildings are places where worn-out insulation due to aging and accumulation of moisture works inefficiently. Additionally, those places are uninsulated parts of buildings, old windows, and other elements. In new buildings, these are structural parts, nodal parts designed inappropriately, point, and linear elements, due to the acceptance of materials that do not meet the structural, technological, or other conditions.

It is necessary to develop a comprehensive program to increase the energy efficiency of residential buildings in Chernihiv city.

The analysis of modern buildings and buildings under construction also revealed significant shortcomings in the implementation of insulation work, including the normative number of fastening systems, violations of technology, cold bridges, low-quality window and door systems, miscalculations in the design of ventilation systems.

Перелік посилань

1. План дій зі сталого енергетичного розвитку м. Чернігова на 2015-2023 роки. URL: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00MDB2.pdf (дата звернення: 10.12.2021).
2. Доповідь директора ДП НДІБК, доктора технічних наук Фаренюк Г.Г. на науково-практичній конференції «Реконструкція житла масових серій: проблеми та шляхи вирішення». Тема доповіді: «Технічні передумови та нормативно–законодавча база термомодернізації будівель масових серій» Київ, 20 березня 2018 р. URL: https://cutt.ly/MYD0mAC (дата звернення: 10.12.2021).

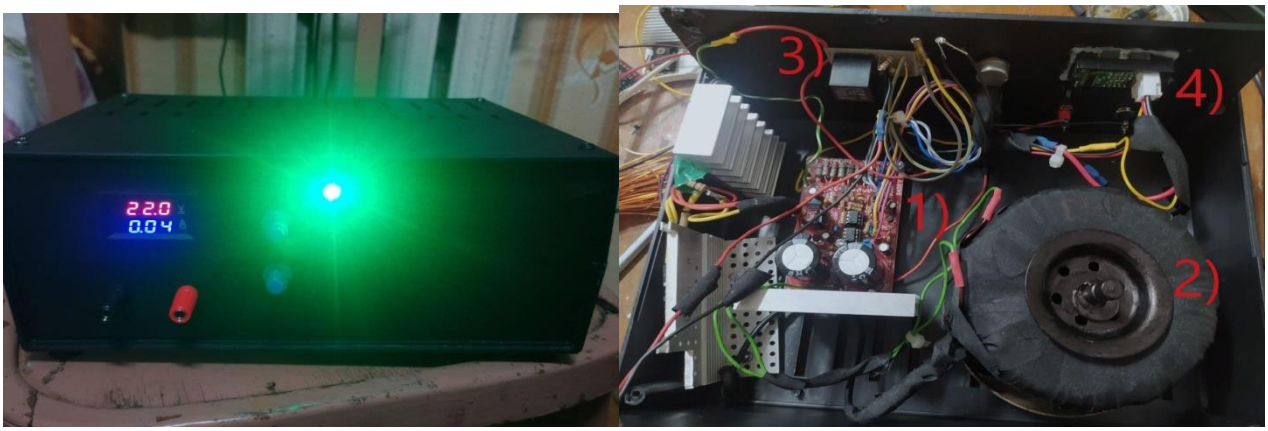
Дробот Д. Б., студент 3 курсу, група 3РТ1
Науковий керівник: Тромсюк В. Д., к.т.н
Вінницький технічний фаховий коледж, volodymyr.tromsyuk@vtc.vn.ua

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ

В роботі наведені результати проектування і дослідження лабораторного блоку живлення (ЛБЖ). Дана конструкція зроблена за гібридною схемою і працює в діапазоні 0-22В з регулюванням струму до 6А. Ідея хоч і не нова, хотілося поділитися тим, що вийшло. Основою конструкції стали: силовий трансформатор намотаний самостійно на 32В, 6А та підібрана під нього схема. Було перебрано багато варіантів конструкцій і обрана схема 1996 року, вона була знайдена в чеському журналі [1].

В запропонованому блоці живлення був використаний понижувальний трансформатор 32В /250В. В холостому ході трансформатор видає 32В. Максимальний струмом на навантаженні 5,7А (але ціною падіння напруги до 23В). Під час конструювання лабораторного блоку живлення виникла проблема з максимальною вихідною напругою 24 В. Зрештою, це можна виправити, якщо замінити мікросхему TL082, тоді блок живлення буде видавати максимльну напругу на виході 30 В. [1-2].

На рисунку 1 наведено зовнішній вигляд (рис. 1, *а*) і внутрішню будову (рис. 1, *б*) виготовленого лабораторного блоку живлення. Виготовлений лабораторний блок живлення складається з таких структурних частин: 1) Стабілізатор напруги; 2) Трансформатор (32В/6А); 3) Захист від короткого замикання; 4) Вольтамперметр/Амперметр.



а) *б*)

Рис. 1 – Лабораторний блок живлення: *а*) зовнішній вигляд; *б*) внутрішня будова

Дослідженння навантажувальної характеристики ЛБЖ наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Дослідження навантажувальної характеристики

Напруга на виході, В	5 В	10 В	15 В	20 В
Струм на виході, А(min)	0.36 А	0.62 А	0.84 А	1.04 А
Струм на виході, А(max)	1.14 А	3.20 А	4.17 А	5.72 А

Сконструюваний блок живлення працює добре, видає розраховану потужність. Стабілізація вихідної напруги хороша. Дуже зручний і надійний у використані.

Перелік посилань

1. Schéma zapojení zdroje (mimo usměrňovacích diod jsou obě verze totožné) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://paja-trb.cz/konstrukce/zdroj.html

2. Делаем лабалаторный блок питания 30V-10A [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=C9udyiIv1Rw

Силенко О. М., студент групи МВТп-201
Національний університет «Чернігівська політехніка», gazuking2000@gmail.com
Безручко В. М., к.т.н., доцент кафедри ЕІІВТ
Національний університет «Чернігівська політехніка», slavajm@meta.com

ВПРОВАДЖЕННЯ В ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ ОБЛАДНАННЯ З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ФІРМИ GSA

З кожним роком у тепличних підприємствах все більша увага приділяється якісній підтримці мікроклімату. Правильно обрана технологія підтримки мікроклімату – одна з найважливіших складових, що дозволяють підвищити врожайність. А ефективне використання енергоресурсів – додаткова можливість суттєво зменшити собівартість виробленої продукції. Сучасна автоматизована система керування мікрокліматом має підтримувати не лише заданий режим, а й максимально ефективно використовувати можливості виконавчих систем.

Запропонована лабораторна робота (стенд див. на рис. 1) призначена для надання студентам знань та вмінь з автоматизації процесів у тепличному комплексі. Стенд складається з програмованого логічного контролера К1-102 вітчизняного виробництва компанії GSA [1], блоку живлення, блок дискретних вводів ДВ-08, блок дискретних виводів БВД-08, блоку аналогових вводів АВ-04, а також макету тепличного комплексу, у якому розташовані датчик температури ґрунту, датчик температури повітря, датчик вологості повітря, датчик вологості ґрунту, тепловентилятор опалення, вентилятор вентиляції, електричний кабель обігріву ґрунту, насос поливу та освітлення.

За допомогою даного програмованого логічного контролера можна керувати такими параметрами як:

- температура повітря та ґрунту;
- вологість повітря на ґрунту;
- тривалість світлового дня.

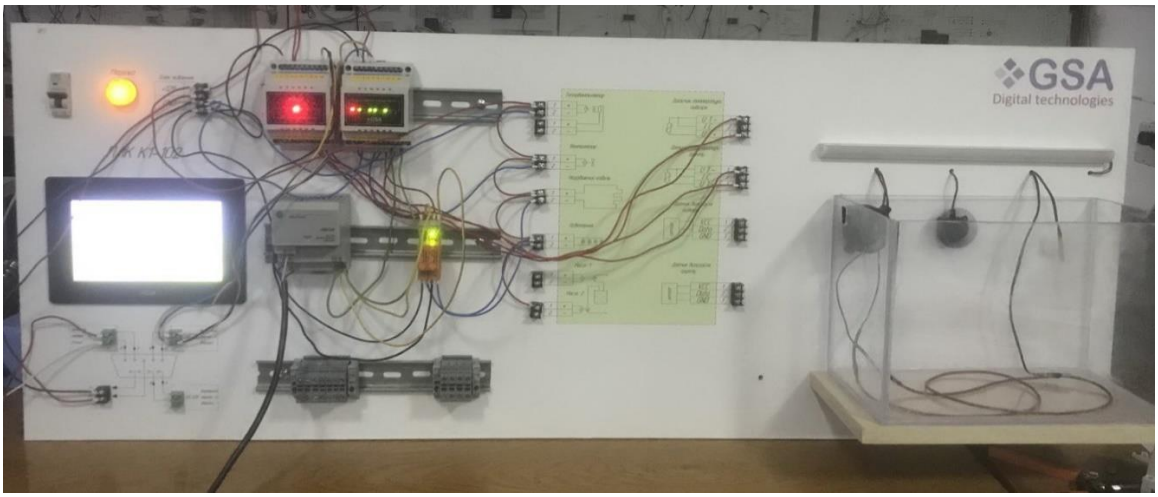


Рис. 1 – Частина повітряної лінії з встановленими на ній вимірювальним пристроями а) та один з можливих варіантів конструктивного виконання пристрою б)

Стенд розроблявся виходячи з вимог до якісної підготовки студентів з інженерних спеціальностей в галузі автоматизації [2,3].

Дана модель програмованого логічного контролера (К1-102 вітчизняного виробництва) призначена для керування технологічними процесами в різних галузях промисловості, енергетиці та ЖКГ [1].

Особливістю даної моделі кольоровий сенсорний екран, що дозволяє візуалізувати будь-який промисловий об'єкт, значно спрощуючи керування його технологічним процесом. Наочність і швидкий доступ до всіх параметрів і даних, а також, використання контролера у якості цифрового реєстратора – велика перевага панельного ПЛК К1-102 у порівнянні з «сліпими» і індикаторними контролерами.

Для програмування ПЛК застосовується мова програмування – FBD в середовищі P-CAD. Для побудови візуалізації використовується «Конфігуратор К1-102». Для створеня програми існують бібліотеки функціональних блоків, серед яких можна виокремети стандартні, наприклад: логічне І, множення, тригер та ін., так і нестандартні складні блоки, які замінюють цілу групу блоків, керуючи окремими вузлами технологічного процесу (Логічна програма, Програматор, Алгоритм та ін.).

Блок «Алгоритм» застосовується для написання складних розгалужених програм, що мають складну логіку або паралельні в часі процеси. Такі схеми дуже важко реалізувати на стандартному FBD. Блок Алгоритм має 32 входи, 32 виходи, 128 кроків та такі внутрішні функції як If, Then, Else, Flag (32 шт.), Timer (32 шт.), =, <, >,<=, >=, <>, AND, OR, Goto step, OUT, RET, SP (128 шт.), SP(INP1...32).

На лабораторній роботі студенти отримають навички: підключення електричних сигналів обладнання між собою (ПЛК, датчиків, тощо), програмування на мові FBD, створення інтерфейсу тепличного комплексу, налаштовування автоматичного режиму контролю та користування ручним режимом контролю тепличним комплексом.

Налаштування програмованого логічного контролера полягає у тому, щоб коректно розташувати та з'єднати функціональні блоки між собою, з заданням потрібних нам параметрів у середовищі P-CAD, після чого створивши інтерфейс нашого об'єкту, прив'язати до нього створену нами схему.

Для прикладу розроблено проект керування тепличним комплексом. Екрани візуалізації якого зображено на рис. 2.



а) б)

Рис. 1 – Розроблені сторінки візуалізації головного екрана а) та ручного керування б)

Висновок: Представлений стенд дає студентам інженерних спеціальностей змогу розвинути навики програмування на мові FBD та роботи з інформаційно-вимірювальною системою управління технологічним процесом.

Перелік посилань

1. Панельний програмований логічний контролер К1-102. URL: http://gsa-dt.com/wp-content/uploads/2020/07/konfygurator_k1-102.pdf

2. Строгий А.Ю., Безручко В.М. Використання сучасних програмуємих логічних контролерів для автоматизації технологічних процесів в лабораторному практикумі для студентів інженерних спеціальностей // Тези доповідей Всеукраїнської науково-

практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі». – Чернігів: ЧНТУ, 2016. – С. 135-136.
3. Руденок К.С., Безручко В.М. Впровадження в лабораторний практикум студентів сучасного обладнання з автоматизації виробничих процесів фірм HITACHI та FLEXEM // Тези доповідей Науково-практичної конференції «Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2017)». – Чернігів: ЧНТУ, 2017. – С.80-82.

Газукін Д.О., студент групи МВТ-211
Національний університет «Чернігівська політехніка», gazuking2000@gmail.com
Науковий керівник: Безручко В.М., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», slavajm@meta.com

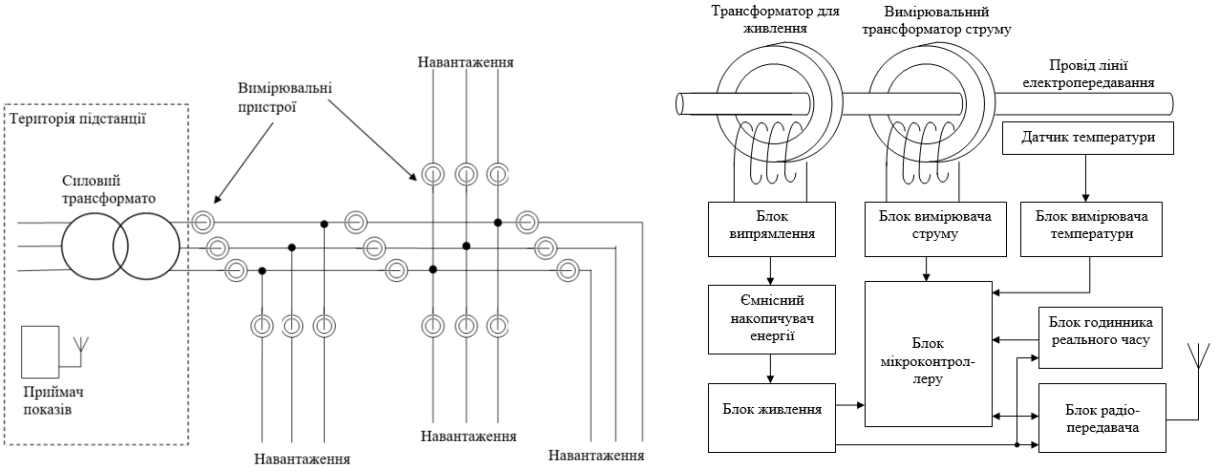
ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ РОЗРАХУНКУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Згідно до [1] “до технологічних витрат електричної енергії відносять втрати енергії, обумовлені електромагнітними процесами у струмопровідних частинах електричної мережі і осердях апаратів при її передачі, а також кліматичні втрати та втрати енергії в ізоляції елементів мережі”.

Даний прилад дає можливість отримувати вхідні данні для корекції та розрахунку технологічних втрат електроенергії при передаванні її по повітряній лінії. Струм за стандартними методиками визначається за показами лічильників активної та реактивної енергії. Однак такі розрахунки не враховують енергію спотворення, що виникає через несинусоїдальність струму та напруги в мережі, розрахунок струму проводиться саме для номінального значення напруги, яке насправді змінюється. Для корекції розрахунку використовуються стандартні коефіцієнти графіків навантаження, що суттєво відрізняються від реальних. Також в методиках не враховується зміна перетину провідника в часі при різних температурах та механічні деформації, що впливає на його провідності. Усі ці фактори не враховуються через відсутність вихідних даних та призводять до утворення великої невизначеності при розрахунках.

Тому запропоновано новий пристрій, що буде вимірювати значення струму на ділянці повітряної лінії, вимірювати температуру провідника для корекції його опору. На рисунку 1,а зображено частину повітряної лінії з встановленими на ній вимірювальним пристроями. На рисунку 1,б зображена один з можливих варіантів конструктивного виконання пристрою, де передбачено два трансформатори один для живлення від струму мережі, а другий вимірювальний трансформатор струму.

Трансформатор для живлення розраховується за умови, що при діючих значеннях струму в мережі напруга на його виході повинна індукуватися вища за напругу живлення сучасної електроніки. Блок ємнісного накопичувача може виконуватися на так званих супер конденсаторах (іоністорах) для накопиченні енергії для живлення системи в часи переривання електропостачання споживачам та при малих струмах, що можуть виникати в нічні часи. Застосування саме іоністорів дозволить працювати системі безперебійно навіть при малих температурах довколишнього середовища. Блок живлення має підвищувати чи понижувати напругу з іоністорів для забезпечення сталого значення напруги живлення. Блок виміру струму має забезпечувати точний вимір струму при різних температурах довколишнього середовища. Датчик температури має встановлюватися безпосередньо на провіднику повітряної лінії та бути захищеним від нагріву промінням сонця для забезпечення точних вимірювань. Блок мікроконтролеру має забезпечувати зчитування значень струму та температури а також накопичувати дані показів за показниками часу з блоку годинника реального часу.



а) б)

Рис. 1 – Частина повітряної лінії з встановленими на ній вимірювальним пристроями а) та один з можливих варіантів конструктивного виконання пристрою б)

Запропонований пристрій працює таким чином. Живлення пристрою відбувається від трансформатору живлення. Блок випрямляча та ємнісний накопичувач забезпечують накопичення енергії задля живлення пристрою при відключенні лінії та при малих струмах споживання в мережі. Блок мікроконтроллера забезпечує накопичення квадрату струму з одиницю часу. Кожне вимірювання коректується відповідним табличним коефіцієнтом задля корекції втрат через зменшення перетину провідника від сили тяжіння при різних температурах. Формула для накопичуванна:

$$S = \int_0^t k(T,t) \cdot I(t)^2 \, dt \qquad (1)$$

де t – час, с; $I(t)$ – значення струму, що змінюється в часі, А; $k(T,t)$ – коефіцієнт корекції, що залежить від температури поверхні провідника.

Накопичені дані через кожний період часу, заданий годинником реального часу, мають відправлятися на приймальний пристрій, що раціонально розмітити на території підстанції. Передача може забезпечуватися як безпосередньо від вимірювача до приймача (при малих відстанях) так і від пристрою до пристрою по ланцюгу в мережі до приймача показів.

Пристрій було запатентовано [2].

Перелік посилань

1. Методичні рекомендації визначення технологічних витрат електричної енергії в трансформаторах і лініях електропередавання. Затверджено наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.06.2013 № 399. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0399732-13#Text

2. Пат. на корисну модель 149445 Україна, МПК G01R11/48. Вимірювальний пристрій для визначення вихідних даних для корекції розрахунку технологічних втрат електроенергії / В.М. Безручко, Р.О. Буйний, А.Ю. Строгій, В.І. Ткач; заявник та патентовласник Національний університет «Чернігівська політехніка» (UA). – № u202103699; заявл. 29.06.2021; опубл. 17.11.2021

Підсекція: Технологічні процеси та перспективні технології, матеріалознавство

Карпенко О.С., ЗВО, МБ-181
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка", genapasov@gmail.com

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ СИМУЛЯТОРА СИСТЕМИ 2Р22 Ф3 ДЛЯ КЕРУВАННЯ ВЕРСТАТОМ З ЧПК

Програмний симулятор токарного верстата з числовим програмним керуванням (ЧПК) є навчально-методичною розробкою, призначеною для базового ознайомлення спеціалістів-початківців машинобудівного профілю з принципами програмування операцій токарної обробки деталей з використанням стандартного GM-коду (Fanuc, система кодів А).

В основу тривимірної імітаційної моделі закладено токарний верстат з класичним компонуванням вузлів, оснащений системою ЧПК, восьмипозиційною револьверною головкою, трикулачковим патроном, задньою бабкою, системою подачі мастильно-охолоджуючої рідини та іншими вузлами. Обробка матеріалу виконується по двох осях у горизонтальній площині.

Область застосування програмного продукту – освітній процес з використанням комп'ютерної техніки: лабораторні заняття студентів у комп'ютерних класах, дистанційне навчання, демонстраційна підтримка лекційного матеріалу за групою напрямків підготовки та спеціальностей (ОКСО): «Металургія, машинобудування та матеріалообробка».

Функціональні можливості симулятора: складання текстів керуючих програм операцій токарної обробки у форматі стандартного G/M коду, перевірка керуючих програм на синтаксичні та технологічні помилки, відтворення на екрані комп'ютера (або іншого обчислювального пристрою) тривимірних графічних моделей основних вузлів токарного верстата, технологічного оснащення та металорізального інструменту з метою імітації процесу токарної обробки металу, тривимірна візуалізація процесу формоутворення деталі при токарній обробці за складеними керуючими програмами, візуалізація траєкторій переміщення інструменту, здійснення інтерактивної взаємодії користувача з імітаційною моделлю технологічного обладнання.

Тип цільового обчислювального пристрою та підтримувана платформа: IBM – сумісний персональний комп'ютер під керуванням Microsoft Windows, персональний комп'ютер Apple Macintosh під керуванням MacOS, мобільні пристрої на базі операційних систем Android та iOS. Додатково виконання програми можливе серед веб-браузера з підтримкою технології HTML5 і апаратною підтримкою 3D графіки (технологія WebGL).

Найбільш слабкими ланками зазначеного симулятора ЧПК є досить слабка та недостатньо деталізована графіка. При виконанні заданої програми–, симулятор може робити помилки в обробці (наприклад відрізання деталі не до кінця), тим самим потрібно вводити додаткові кадри для обробки деталі згідно креслення. Дана програма не має вибору інших моделей токарних-гвинторізних верстатів, що значно скорочує функціонал. Верстат, з яким ми маємо можливість працювати не є широко-розповсюджений на виробництві, тому не є зручним у використанні, а також отриманні потрібних навичок в процесі використання.

Перелік посилань

1. https://www.sunspire.ru/products/cnc-simulator/
2. 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.

3. Дерябин А.Л. Программирование технологических процессов для станков с ЧПУ. Уч. пособие. – М.: Машиностроение, 1984. – 224 с.

Rybachenko V.Y., Tychoplav A.V., group S 81
Matiyko A.A., senior lecturer of Special Department №1
Zhytska S.A., senior lecturer, forein language advisor,
Department of English for Engineering №2, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

ELK STACK

Introduction. The current methods of processing, transferring and accumulating information, gave rise to the appearance of threats, connected with the possibility of spending, twisting and opening the messages, which are addressed to or lie down to the criminals. The very lack of seizure, the wide breadth of such systems, creates a change of mind for the joke of inconsistencies and forgiving vicarious stays in the middle.[3]

Objectives. The process of collecting information from the hedge.

Methods. With the development of opportunities in the information space, it is important not only to counter cyber attacks, but also to identify the implementation of such attacks in order to further counter them. To do this, create logging systems ELK. A log list, or log of other users, helps testers understand how the error means, as well as where it came from to implement methods of protection against various types of network attacks.

Widespread use of various technologies in networks has exacerbated the problem of protecting information in the network from unauthorized access. The protection of information in computer systems has a number of specific features due to the fact that the information is not associated with the media, can be easily and quickly copied and transmitted over communication channels. There are a very large number of threats to information that can be realized by both internal and external violators.

Logstash is a data processing pipeline that receives raw data (such as logs) from one or more sources, processes and improves them with filters, and then sends the result to one or more recipients. Elastic recommends using Elasticsearch as a recipient, but you can actually use anything you want: STDOUT, WebSocket, regular sockets, message queues - the choice is huge.

Elasticsearch is free software, a search engine developed on the basis of Lucene. Provides a distributed, multi-lease full-text search engine with an HTTP web interface and support for seamless JSON documents. Is the most popular search engine, ahead of Apache Solr. Developed in Java and released under the Apache License

Kibana is a web window in Elasticsearch data. It will help you make queries, build charts and dashboards, and even show some statistics. Along with the X-Pack plugin, you can add monitoring tools, messages and a couple of other useful things.

Results. The tools and methods of network monitoring are defined. In particular, a review of modern tools for monitoring programs, collecting and processing information from the services of individual systems for its analysis was conducted. These system monitoring models allow you to quickly process information statistics, respond to critical work events, and analyze new information to anticipate possible problems in your network. **Conclusions.** The result was to determine the capabilities, as well as the correctness of the ELK, simulating attacks on our system with their subsequent definition.

References

1. Pranav Shukla, M.N. Sharath Kumar (May 2019). " Learning Elastic Stack 7.0: Distributed search, analytics, and visualization using Elasticsearch, Logstash, Beats, and Kibana, 2nd Edition".

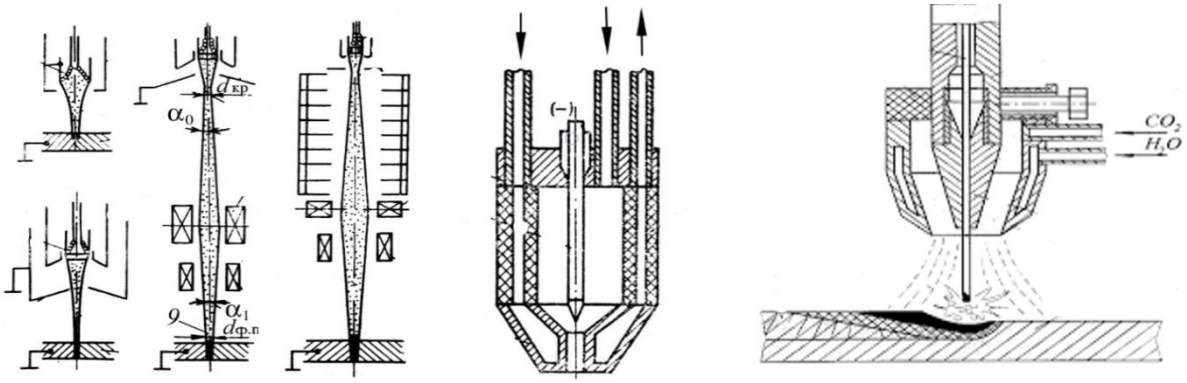
2. Clinton Gormley. (Dec 2021). "Elasticsearch: The Definitive Guide"

Кобзар Н.П. студентка ІІ курсу , гр. ЗС-01мн
Науковий керівник: Чвертко Є.П. доцент, кандидат технічних наук,
Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського”, e.chvertko@gmail.com

ПОТЕНЦІАЛ ЗВАРЮВАННЯ ТА СПОРІДНЕНИХ ПРОЦЕСІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОСВОЄННЯ КОСМОСУ

Перші наукові вивчення космічного простору почались з елементарного - розміри нашої планети, форма, розташування. З часом і розвитком технологій зацікавлення людей у вивченні поза земного простору ставала все практичнішою і реальнішою. Перші космічні кораблі виконували роль поверхневого ознайомлення та вивчення умов для запуску людини в космос. Після вдалих етапів вивчення задачі освоєння відкритого космосу ставали все біль важкими, так люди прийшли до ремонту космічних станцій без повернення на Землю, а це привело до потреб винаходити прилади, які зможуть виконувати земні задачі але в умовах повного вакууму, космічної гравітації та в обмежених умовах для космонавта-майстра. Таким чином було проведено ряд екскрементів для винаходу машини для зварювання, різання, паяння в умовах відкритого космосу. Оскільки тематика освоєння і колонізації поза земної території є актуальною і в наші часи , то логічним є розвиток всіх задіяних технологічних систем та техніки.

Основною тематикою вивчення є використання найбільш актуальних способів зварювання-плавким електродом, плазмовим зварюванням, електронно-променевим зварюванням (рис. 1) у трьох випадках, а саме: на Місяці, на Марсі, на орбітальній колонії.



1 2 3

1 - електронно-променеве зварювання; 2 - плазмове зварювання;
3 - зварювання плавким електродом.
Рисунок 1 – Схеми актуальних способів зварювання

Для кожного варіанта можливо описати стан технології при зварюванні, аналіз основних процесів, які протікають при зварюванні та перспективи застосування процесів зварювання у позаземних умовах для різних цілей.

Перелік посилань

1. A Review of Welding in Space and Related Technologies [Електронний ресурс]-2020.-- Режим доступу до ресурсу: https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20200002259/downloads/20200002259.pdf

2. 25 років зварюванню у відкритому космосі [Електронний ресурс]-2009.--Режим доступу до ресурсу: https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/knit/2018-24/knit-2018-24-5-04-paton.pdf

Євген Ковтун, учень 9-А класу
Науковий керівник : Баксічева Ірина Станіславівна, учитель фізики
Ніжинського навчально-виховного комплексу №16 «Престиж»

ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗООЧИСТКИ В ЦИКЛОННИХ АПАРАТАХ

Захист навколишнього середовища від шкідливих викидів є однією з найгостріших проблем сучасності. Забруднення атмосфери й світового океану вже зараз загрожує існуванню рослинного й тваринного світу. Кисень й азот повітря інтенсивно використовуються в багатьох галузях промисловості. Головними споживачами кисню є пристрої, які спалюють тверде, газоподібне або рідке паливо. Однак, на стан атмосфери найбільше згубно впливає інший фактор - це забруднення атмосфери летучими відходами промислового виробництва. В усьому світі в повітря щорічно викидається в середньому близько 500 млн. тонн твердих часток і близько 30…35 млрд. т таких розповсюджених газоподібних забруднень, як оксиди вуглецю, сірки й азоту. Робота переважної більшості теплових агрегатів пов'язана з виділенням газів, що містять пил і різні газоподібні компоненти, що шкідливо впливають на організм людини. У всіх випадках газ піддають очищенню від пилу, а іноді й від газоподібних компонентів.

Актуальність дослідження: підвищення ефективності вловлювання пилу в циклонних апаратах є актуальною, бо є швидким засобом очищення від забруднення повітря. **Об'єкт дослідження –** циклонний апарат як засіб очищення повітря від забруднення. **Предмет дослідження –** комплекс факторів, які впливають на ефективність проведення очищення повітря в циклонних апаратах. **Мета роботи** – дослідити та обґрунтувати процес розділення неоднорідних систем забрудненого повітря в полі відцентрованих сил циклонних апаратів.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі завдання:

- дослідити процес розділення неоднорідних систем забрудненого повітря циклонними апаратами;
- обґрунтувати вибір циклонного апарату для очищення забрудненого повітря;
- розробити рекомендації щодо ефективного вловлювання пилу в циклонних апаратах.

Методи дослідження: теоретичного рівня: системний аналіз і синтез, узагальнення даних, метод порівняння, моделювання явищ та процесів. **Гіпотеза наукового дослідження:** внесення конструктивних змін до циклонного апарату шляхом встановлення сітчастого розкручувача потоку запиленого газу.

Вибір того чи іншого пиловловлювача – доволі складна задача, яка визначається фізико-хімічними властивостями пилоповітряної суміші, необхідними продуктивністю, ефективністю пиловловлювання, економічністю процесу. Найбільш широке застосування знайшли апарати сухого обезпилювання. Циклон є пристроєм для відділення твердих частинок від газу; відцентрові пилозбірники, елементи конструкції якого забезпечують обертальне або поступальне рух газового потоку. Циклони одержали саме широке поширення в системах газоочистки, серед них виділяють циліндричні та конічні. Продуктивність циліндричних циклонів залежить від кута нахилу гвинтової кришки, чим менший кут нахилу кришки, тим вище ступінь очищення і гідравлічний опір циклона, тому циклони даного типу застосовуються для очищення газу або вловлення грубих частинок. Конічні циклони використовують при вловлюванні дрібнодисперсного пилу , але при цьому спостерігається втрата тиску та збільшення габаритів пристрою. Пропоную для очищення газопилового потоку в конструкцію циклонів вводити розкручувач потоку запиленого газу, якій виконувати

у вигляді сітки з поперечними сітчастими ребрами. Сітчастий розкручувач потоку встановлювати по всьому перерізу циклона між торцем вихідного патрубка та входом до бункера. При здійсненні даних змін в конструкції циклону, газопиловий потік надходить через вхідний патрубок (тангенціальний чи спіральний) у циклон і набуває обертального руху. Низхідний потік обертається спірально, спускається уздовж внутрішніх стінок циклону, а по його шляху проходить через сітку у зоні відкритого взаємного руху обертових потоків. Далі , низхідний потік, в якому концентрується основна частина відокремленого пилу, йде далі в бункер, де відбувається остаточне осадження частинок пилу. У конічній частині потік робить поворот на 180^0 і утворює всередині низхідного потоку висхідний потік очищеного від пилу газу. Потік через сітки розкручувача може істотно знизити гідравлічний опір циклону, оскільки він сприяє збільшенню поверхні взаємодії обертових потоків, один з яких проходить через сітки та рухається вперед, а інший потік рухається йому назустріч за рахунок дроблення потоку, що пройшов через сітку. Таким чином, ефект зниження гідравлічного опору циклону внаслідок дроблення обертових потоків проявляється в зоні взаємного переміщення обертаючих потоків.

Теоретичне значення дослідження: обґрунтовано необхідність і можливість удосконалення конструкції циклонного апарату для ефективного очищення повітря.

Практичне значення одержаних результатів: розроблено рекомендації щодо покращення роботи циклонного апарату. Внесення змін до конструкції циклонного апарату покращить пиловловлювання циклонного апарату, при чому, не суттєво збільшуючи його гідравлічний опір.

Перелік посилань

1. Дубинін А.І. Циклон з проміжним відведенням осадженого пилу / А.І. Дубинін , В.В. Майструк . – Хімічна промисловість України. – 1999, №2. – с. 40-43.
2. Проскуріна І.В. Моделювання руху пило повітряного потоку у полі відцентрово-інерційних сил / І.В. Проскуріна // Промислова гідравліка і пневматика. – 2009. – № 2(24). – с. 29 – 34.

Ющенко Н.Ф., студ. гр. ХТ-181
Науковий керівник: Денисова Н.М., канд.техн.наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», 4386793@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ ДЛЯ ОБРОБКИ СИРОВИНИ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Сучасний світ у зв'язку зі збільшенням нових технологій і приладів неможливо уявити без електромагнітних полів різної потужності, а ще більше – уникнути їх впливу. Електромагнітні поля (ЕМП) – це змінні електричні та магнітні поля, що поширюються у просторі у вигляді хвиль зі швидкістю світла [1]. ЕМП мають негативний вплив на організм людини, яка безпосередньо працює з джерелом випромінювання, особливо на нервову систему. Але треба розуміти, що повне дотримання санітарних і гігієнічних норм при використанні побутових приладів майже повністю знешкоджує вплив електромагнітних полів на людину.

Вважається, що при дії електромагнітного поля може змінюватися швидкість дифузії через біологічні мембрани, конформація та орієнтація біологічних макромолекул, а також стан електронної структури вільних радикалів. Саме по цій причині механізми біологічної дії електромагнітного поля мають неспецифічний характер і пов’язані зі зміною активності регуляторних систем організму.

Можливість використання фізичних факторів, а саме електромагнітного поля, ультразвуку, рентгенівського, лазерного, видимого та ультрафіолетового діапазону хвиль, УФ-променів,

НВЧ випромінювання з метою стимулюючого впливу на біологічні середовища доводилась багатьма авторами.

Одним з фізичних методів обробки харчових продуктів, який знаходить все більше застосування в різних галузях харчової промисловості: кондитерській, консервній, харчоконцентратній є метод електромагнітного опромінення сировини та напівфабрикатів.

Для обробки борошна пшеничного використовували [2] інфрачервоне випромінювання. В результаті досліджень встановлена можливість зміни біохімічних та фізико-технологічних властивостей борошна. Вплив ЕМП дозволяє проводити м'який гідроліз білків майже без втрати розчинності, з мінімальними втратами вітамінів та дає можливість прогнозувати кількість декстринів і ступінь клейстеризації крохмалю в напівфабрикаті [3].

Доволі цікавими є дослідження впливу ЕМП для інактивації (прискорення) процесів росту дріжджових клітин. В [4] вивчено та визначено часову залежність впливу рентгенівського випромінювання на показники активації клітинних структур дріжджової культури Saccharomyces cerevisiae. Встановлено, що електромагнітна дія приводить до істотних змін дріжджових клітин, що базується на зміні морфологічно-фізіологічного стану клітин та прискорює процес розмноження, значно активує їх ферментативну діяльність.

Обробка води питної ЕМП в роботах [5] дозволила визначити достатньо високу ступінь очищення води від солей жорсткості, патогенних бактерій та грибів.

Специфічний вплив ЕМП на харчові продукти рослинного і тваринного походження показано в [6]. Виявлено інтенсифікацію процесів біохімічних перетворень внаслідок впливу енергії на зв'язки атомів в молекулах, що призводить до змін у ферментативному складі олійної сировини.

Таким чином, є актуальною тема щодо досліджень використання електромагнітних випромінювань, як фізичних методів, що впливають на біотехнологічні процеси сировини та напівфабрикатів хлібобулочних виробництв.

Перелік посилань

1. Вплив електромагнітних полів на людину [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zakinppo.org.ua/bezpeka-zhitt-dijalnosti/3694-vpliv-elektromagnitnih-poliv-na-ljudinu
2. Панфілова І.А., Доронін А.Ф., Кірдяшкін В.В. Проблеми і перспективи використання ІЧ-технології при виробництві продуктів харчування на зерновій основі/ І.А. Панфілова, А.Ф. Доронін, В.В. Кірдяшкін. – М.: Колос, 1997. – 32 с.
3. Єлькін Н., Мошарова І., Кірдяшкін В., Філатов В. Нова техніка – нові можливості. // Хлібопродукти. – 2003. – №5. – С. 32 – 34.
4. Модифікаційний вплив низькоінтенсивних електромагнітних хвиль міліметрового діапазону на клітини in vitro, опромінюваних іонізуючою радіацією / [Лавренчук Г. Й., Бундюк Л. С., Чоботько Г. М., Гурандо Г. М.] // Физика живого. – 2007. – №1. – С. 113–124.
5. Романова З.М., Зубченко В.С., Карпутіна М.В., Романов М.С. Управління біологічними середовищами/З.М. Романова, В.С. Зубченко, М.В. Карпутіна, М.С. Романов// Наукові праці - №53 /Національній університет харчових технологій. – с.51-53.
6. Вплив магнітного поля на властивості води [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://forum.truba.ua/index.php?topic=4837.0

Горшков В.В., директор
Відокремлений структурний підрозділ «Гірничо-електромеханічний фаховий коледж Криворізького національного університету», speet@ukr.net

ДО ПРОЄКТУВАННЯ СУЧАСНОГО КОМПЛЕКСУ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Вуличне освітлення відіграє значну роль у соціумі, адже воно виконує ряд функцій таких як підвищення безпеки транспортного та пішохідного руху, сприяння запобіганню злочинних

дій. Більш того, освітлення також може бути елементом естетичного оформлення будівель та локацій у вечірній та нічний час [1].

Аналіз статистичних даних та звітів свідчить про те, що стан зовнішнього освітлення більшості міст, районних центрів та сіл України нинішній є незадовільним. Такий стан справ насамперед зумовлений низькою енергоефективністю старих джерел світла, які не відповідають сучасним нормам, що в свою чергу, призводить до того, що споживання енергії на освітлення в Україні майже в 2 рази вище, ніж у розвинених країнах світу [2].

Серед інших сучасних технологій, у сфері штучного зовнішнього освітлення активно впроваджують автоматизовані системи управління, що дозволяють оперативно керувати комутацією зовнішнього освітлення, визначати аварійні ділянки та виявляти непрацездатні штучні джерела світла.

На сьогоднішній день, враховуючи стратегії розвитку систем управління та активне впровадженням у різні сфери світової економіки джерел розосередженої генерації, у тому числі на базі відновлюваних джерел електричної енергії, розвиваються гібридні системи штучного зовнішнього освітлення керовані інтелектуальними системами керування [3].

При проектуванні сучасних систем освітлення, не останнім критерієм є вплив на екологію при експлуатації спроектованої системи.

Між тим, сучасні системи керування мають широкий спектр застосування з урахуванням різних типів задач та специфіки вхідних даних. Це дає змогу вирішувати складні питання побудови систем керування. Таким чином, при проєктуванні сучасного комплексу вуличного освітлення населених пунктів необхідно враховувати можливість електроживлення усіма можливими на сьогоднішній день способами, враховуючи можливість їх реалізації.

Система керування сучасного комплексу вуличного освітлення населених пунктів має відповідати не лише критеріям надійності, енергоефективності але й виконувати світлодизайнерський ефект. Такий підхід, звичайно дещо ускладнює завдання побудови крім того складної адаптивної системи керування, але збільшується соціальний та декоративний ефекти, при цьому не використовуючи додаткові витрати на реалізацію декоративного освітлення.

Таким чином, запропоновано підхід до проєктування сучасного комплексу вуличного освітлення населених пунктів, з урахуванням комплексного підходу до реалізації сучасних критеріїв надійності, енергоефективності але й виконувати світлодизайнерський ефект.

Перелік посилань

1. Аналіз систем зовнішнього освітлення та шляхів підвищення їх ефективності / В. Андрійчук, С. Поталіцин // Вісник ТНТУ. - 2012. - Том 68. - № 4. - С.168-175
2. Штучне зовнішнє освітлення: навч. посібник / Л. А. Назаренко, К. І. Іоффе ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 88 с.
3. Салтиков В. О. Освітлення міст : навч. посібник / В. О. Салтиков. – Харків : ХНАМГ, 2009. – 221 с.

Штурба А.Г., студент
Наукові керівники: Жуков О.А. к.т.н., доц., Проценко Д.П. к.т.н., доц.
Вінницький національний технічний університет, alex4444_2004@ukr.net

АСПЕКТИ РОЗБУДОВИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Аналіз досягнень сучасної енергетики показує, що децентралізовані енергосистеми з використанням джерел розосередженої генерації можуть бути надзвичайно прибутковою сферою для капіталовкладень, якщо є можливість розміщувати джерела генерації енергії

поблизу споживачів. За даними досліджень, витрати на передачу енергії сягають близько 30% від вартості її вироблення [1].

Існуючі підходи до проєктування системи електропостачання споживачів в основному розглядають як альтернативу централізованому електропостачанню, електропостачання за рахунок генерації електроенергії на базі альтернативних джерел енергії (АДЕ).

Освоєння потенціалу АДЕ – це, як правило, технічно не завжди можливе до реалізації завдання. Причинами цього є з поміж інших низька щільність потоку енергії від АДЕ і залежністю їх від природних умов. Вартість отримання енергії, хоча вона і щорічно знижується, залишаються значно вище, ніж у традиційних енергоресурсів, а необхідних кардинальних технічних рішень поки не існує.

Сучасне технологічне об'єднання енергії АДЕ і енергії вуглеводневого палива в одній системі має суттєві техніко-економічні переваги. Ця перевага полягає у високій енергетичній ефективності, недосяжною в існуючих системах енергопостачання, в простоті інтеграції з додатковими генеруючими потужностями на основі АДЕ з будь-яким ступенем заміщення.

Раціональне та ефективне, з економічної точки зору, впровадження альтернативних джерел енергії, в тому числі на підприємствах, потребує детального попередньому аналізі, який здійснюється за допомогою спеціалізованих програмних пакетів (наприклад, Homer Energy, Hybrid2, RETScreen тощо). Програмні пакети, на жаль, не здатні врахувати всі аспекти, які можуть привести до неефективної роботи розосереджених систем енергопостачання, однак вони можуть допомогти у виконанні величезного обсягу роботи і, в деяких випадках, взагалі здатні усунути необхідність проведення детального аналізу [2].

Наведемо характеристику програмних комплексів, які доцільно використовувати на території України для моделювання та розрахунків систем джерел розосередженої генерації: Homer Energy, Hybrid2, RETScreen [2].

Оскільки групи програм Sim і Dim є найбільш доступними широкому колу користувачів без спеціальних знань програмування, мають зручний і легкий у використанні інтерфейс і поширюються науково-дослідними центрами, то в подальшому, будемо розглядати програмне забезпечення саме цих груп.

Програмний комплекс Homer energy створений для надання допомоги в розробці систем розосередженої генерації та для полегшення порівняння технологій виробництва електроенергії в широкому діапазоні використання.

Таким чином, пропонується новий підхід до розбудови систем автоматизованого керування електроспоживанням підприємств, що ґрунтується на інтеграції розосередженої генерації до системи електропостачання, у вигляді сукупності взаємозалежних структур.

Перелік посилань

1. Buchholz B., Styczynski Z. Smart Grids – Fundamentals and Technologies in Electricity Networks, Springer – 2014. – 396 p.
2. Бойко С.М. Теоретичні засади формування електроенергетичних систем з джерелами розосередженої генерації гірничорудних підприємств. Монографія**,** під редакцією доктора техн. наук, професора О.М. Сінчука. – Кременчук, 2020. – 263с.

Калюжна А.О., студентка 3 курсу
Науковий керівник: Шраменко Н.Ю., доктор техн. наук
Державний біотехнологічний університет, nshramenko@gmail.com

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЗА УЧАСТЮ РІЧКОВОГО ТРАНСПОРТУ

В умовах активного розвитку сільськогосподарського сектору та нарощування обсягів експорту зернових з України дедалі гостріше відчувається недосконаліть логістики зернових вантажів [1, 2]. При цьому, незважаючи на безліч складнощів, практично всі обсяги зернових вантажів доставляються до морських портів залізничним та автомобільним транспортом [3]. Разом з тим, в Україні наявний значний потенціал річкових перевезень.

У європейських країнах популярність використання річкового транспорту обумовлена його відносно низькими експлуатаційними витратами, більшою ефективністю та екологічністю. В Україні ж в останні роки спостерігалось погіршення ситуації щодо розвитку річкового судноплавства.

Внутрішні річкові перевезення в Україні найбільш доцільні при перевезенні масових вантажів, особливо зернових, при транспортуванні по Дніпру – з півночі на південь країни – до морських портів. При цьому значно скорочується потреба в наземних транспортних засобах, а також забезпечується розвантаження наземних шляхів сполучення. Це, передусім, стосується міст, що розташовані по Дніпру – Київ, Черкаси, Кременчук, Дніпро, Запоріжжя, Каховка, Херсон. Також, окрім ріки Дніпро, досить привабливий для перевезення сільгосппродукції є Південний Буг, бо він пов'язує деякі райони центральних областей України з Миколаївським морським торговельним портом. І в цьому році вперше за останні 10 років почались перевезення по Південному Бугу.

За розрахунками експертів річкової галузі потенціал річкових перевезень зернових вантажів внутрішніми водними шляхами України становить 15,6 млн. тонн на рік. Однак зараз він не може бути реалізований повною мірою, оскільки для цього необхідно упорядкувати річку, зробити тарифи на річкові перевезення економічно обґрунтованими [4].

Таким чином, для України розвиток річкових перевезень вантажів є дуже актуальним, особливо з огляду на надмірний попит та потребу в наземних транспортних засобах в період збирання врожаю зернових. Отже, внутрішні та міжнародні річкові перевезення потребують удосконалення нормативно-правової бази, а також додаткових капіталовкладень у розвиток інфраструктури.

Перелік посилань

1. Shramenko N. Analysis of the grain market in Ukraine and the directions of the development of grain cargo transportation logistics// N. Shramenko, D. Muzylyov, A. Manukian / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів — Х. : ХНТУСГ, 2019. — Вип. 18. — С.70-79.

2. Shramenko N. Analysis of the freight transportation market of ukraine/ N. Shramenko, V. Shramenko, O. Solarov// Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті – Луцьк: ЛНТУ, 2021. — №1 (16). — С. 30-35.

3. Shramenko N., Muzylyov D., Shramenko V. (2021) Rationalization of Grain Cargoes Transshipment in Containers at Port Terminals: Technology Analysis and Mathematical Formalization. In: InterPartner 2020. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. pp. 96-105.

4. https://nibulon.com/news/novini-kompanii/mikolaiv-xerson-i-voznesensk-pidtrimuyut-kompaniyu-nibulon-u-rozvitku-richkovoi-logistiki-v-ukraini.html

Бессараба Ю.П., ст. гр. ЗМЕМп-201
Бодунов В.М., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», vad1979@ukr.net
Гай О.В., канд. техн. наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України, gaalx@ukr.net

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ СПОЖИВАННЯМ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА МЕТЕОРОЛОГІЧНИМИ УМОВАМИ

При роботі з балансуючим ринком постачальникам електричної енергії необхідно кожен день точно оцінювати ситуацію з обсягами та змінами графіків споживання, якомога точніше прогнозувати споживання різних типів споживачів і нести фінансову відповідальність у випадку виникнення небалансу електричної енергії. Причому прогнозувати споживання необхідно для кожної окремої години доби, так як розрахунковим періодом являється період у 60 хвилин. Через неточності в прогнозуванні виникають небаланси. Згідно [1], небаланси електричної енергії визначаються як «різниця між фактичними обсягами відпуску або споживання, імпорту, експорту електричної енергії сторони, відповідальної за небаланс, та обсягами купленої і проданої електричної енергії».

За небаланси несуть усі учасники ринку електричної енергії, крім споживачів, які купують її за договором постачання. В результаті небалансів ростуть фінансові збитки учасників ринку. Як наслідок, ростуть тарифи за споживання електроенергії для населення та підприємств.

Під час прогнозування попиту на електроенергію необхідно врахувати значну кількість чинників, зокрема, метеорологічні параметри [2,3]. Для пошуку взаємозв'язку між споживанням енергії та метеорологічними параметрами було проведено кореляційний аналіз [4]. В таблиці 1 наведено результати розрахунків за липень.

Таблиця 1 – Значення коефіцієнту кореляції Пірсона

	Електроен.	Темп.	Швидк. вітру	Волог.	Велич. опадів	Хмарн.	Тиск
Електроен.	1.0	0.742	-0.325	-0.316	-0.103	-0.199	0.055
Темп.	0.742	1.0	-0.045	-0.692	-0.001	-0.095	0.151
Швидк. вітру	-0.325	-0.045	1.0	-0.090	0.062	0.206	-0.159
Вологість	-0.316	-0.692	-0.090	1.0	0.239	0.285	-0.185
Велич. опадів	-0.103	-0.001	0.062	0.239	1.0	0.349	-0.168
Хмарність	-0.199	-0.095	0.206	0.285	0.349	1.0	-0.334
Тиск	0.055	0.151	-0.159	-0.185	-0.168	-0.334	1.0

Як видно, коефіцієнт кореляції між обсягом електроенергії та температурою є досить значним (0,742). Кореляція з іншими параметрами є незначною. Але приймаючи до уваги комплексність погодної системи, виключати ці параметри є некоректним. Разом із цим, кореляція між вологістю та температурою є занадто великою. Це означає що вологість є коваріантною з температурою і тому її слід виключити з розрахунків.

Перелік посилань

1. Закон України від 13.04.2017 № 2019-VIII «Про ринок електричної енергії»
2. Іноземцев Г.Б., Козирський В.В. Математичне моделювання та оптимізація систем електроспоживання у сільському господарстві. Київ, НУБіП, – 2010. – 141 с.
3. Бодунов В.М. Врахування метеорологічної інформації при прогнозуванні електричних навантажень / В.М. Бодунов // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Збірник. – 2011. – №1(47). – С.70–74.
4. Павленко П.М. та ін. Математичне моделювання систем і процесів. К.: НАУ – 2002 – 407 с

Чабан Є.Є., студент
Кафедра ТЗБ НУ «Чернігівська політехніка»
Науковий керівник: Болотов М.Г., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка» bolotovmg@gmail.com

ОСАДЖЕННЯ ТОНКИХ МЕТАЛЕВИХ ПЛІВОК В ТЛІЮЧОМУ РОЗРЯДІ ІЗ ПОРОЖНИСТИМ КАТОДОМ

В якості джерела іонізованої плазми використовували тліючий розряд, що горить в порожнистому катоді. Реалізовували діодну плазмоіонну схему розряду при якій напруга прикладалася між порожнистим катодом (матеріалом майбутньої плівки) та анодом (рис. 1). В якості мішені використовували мідний циліндр, виконаний у формі чаші та мідний кільцевий анод, розміщений на відстані 40 мм від катоду. Між електродами на ізольованому від камери тримачі розміщували скляну підложку (субстрат) розмірами 60×30 мм.

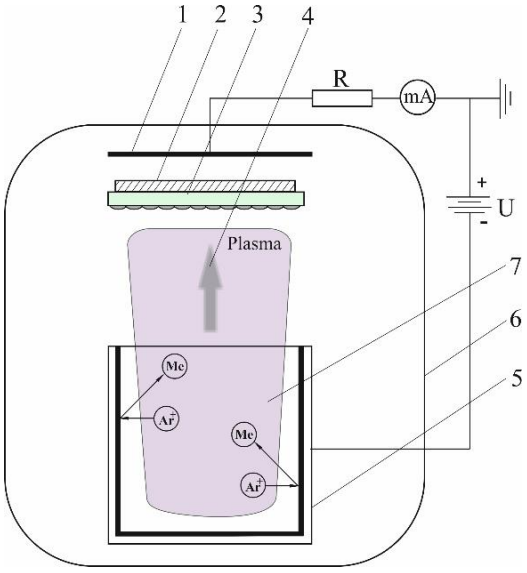


Рис. 1. Експериментальна схема: 1 – анод; 2 – підложкотримач; 3 – скляна підложка; 4 – напрямок випаруваного металу; 5 – порожнистий катод; 6 – вакуумна камера; 7 – плазма тліючого розряду.

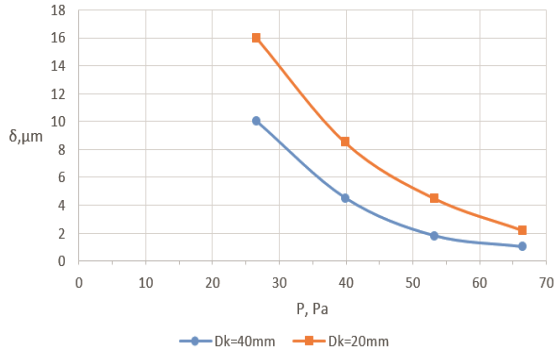


Рис.2. Залежності товщини мідних плівок δ від величини струму розряду I_d отриманих при тиску аргону 26 Па та часу осадження 30 хв.

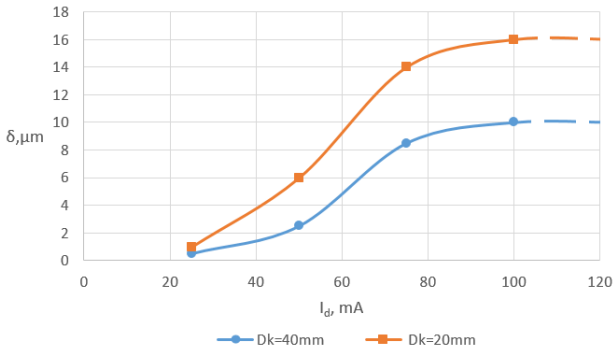


Рис. 3. Залежність товщини покриття δ від тиску в газорозрядній камері P при струмі розряду I_d = 100 мА, відстані $L_{c\text{-}s}$ = 10 мм та часу осадження 30 хв.

Як відомо, процеси формування та росту тонкоплівкового металопокриття із використанням газорозрядних технологій визначаються узгодженістю цілого ряду факторів. У зв'язку з цим метою наших досліджень було встановлення впливу основних технологічних параметрів на товщину шару покриття та величину адгезії плівок зі скляною основою, а також визначення оптимальних їх значень в умовах низькотемпературної плазми тліючого розряду, що горить в порожнистому катоді. На рис. 2 показані експериментальні залежності товщини шару конденсованих плівок від струму розряду, отримані при тиску в газорозрядній камері 26 Па протягом 30 хвилин. Величина розрядного струму варіювалася в межах від 25 мА до 100 мА при цьому напруга горіння розряду коливалася в межах U_d = 350…900 В. Відстань катод-субстрат була фіксованою і складала 10 мм.

Отримані залежності показують, що збільшення величини розрядного струму призводить до стрімкого наростання товщини конденсованого шару металопокриття. Так, зростання величини I_d від 25 мА до 100 мА, в наших дослідах, призводило до росту товщини мідної плівки в межах 0,5…10 μм та 1…16 μм для катодів діаметром 40 мм та 20 мм відповідно. Більша товщина мідної плівки, отримана при розпилюванні катоду діаметром 20 мм обумовлена, вочевидь, дещо інтенсивнішими іонізаційними та, відповідно, емісійними процесами в середині порожнини ніж на катоді діаметром 40 мм. Це пов'язано з тим, що при постійному тиску в газорозрядній камері та інших рівних умовах зменшення діаметру порожнини призводить до певного зростання густини струму, обумовленої зменшенням протяжності області темного катодного простору d_k [1]. Відповідно збільшується потік іонів, що бомбардує поверхню мішені, викликаючи тим самим інтенсифікацію процесу розпилення її матеріалу.

На рис. 3 наведено залежності товщини мідних плівок від тиску аргону в розрядній камері, осаджених на струмі I_d = 100 мА протягом 30 хвилин. Тиск в газорозрядній камері

змінювався в межах 26…66 Па, при цьому напруга розряду складала U_d = 600…900 В. Відстань катод-субстрат складала 10 мм.

Зміна тиску аргону в газорозрядній камері від 26 до 66 Па призводить до стрімкого зниження як товщини самої плівки так і швидкості її осадження на скляному субстраті для обох досліджуваних катодів в 8…10 раз. Це дає підставу вважати даний параметр чи не най важливішим в процесах нарощування тонкоплвікових покриттів. В даному випадку, вирішальним є довжина вільного пробігу як розпилених атомів мішені, так і іонів робочого газу, величина якої зменшується із ростом тиску. Оскільки, в результаті збільшення числа зіткнень з молекулами залишкових газів вони втрачають свою енергію і змінюють траєкторію свого руху, це призводить до зменшення коефіцієнта розпилення матеріалу мішені і, відповідно, до зниження щільності потоку осаджуваних часток на поверхню субстрату. Разом із тим, зменшення тиску в газорозрядному проміжку призводить до збільшення протяжності області темного катодного простору яке відділяючись від стінок порожнини стискає катодну частину плазми таким чином, що вона починає нагадувати електронний пучок. Це призводить до зменшення області конденсації на поверхні підложки. Однорідність таких плівок за товщиною не перевищує 15…25% для катодів 40 та 20 мм відповідно.

На рис. 4 наведено залежність адгезії мідних плівок від їх товщини отриманих при швидкості осадження 0,0053 мкм/сек і щільності струму 15 А/м^2 та 29 А/м^2 для катодів діаметром 40 мм та 20 мм відповідно.

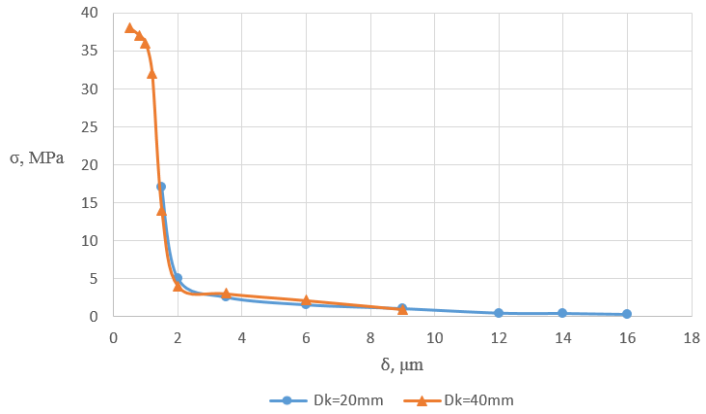


Рисунок 4. Залежність міцності зчеплення мідних покриттів від їх товщини.

З отриманих графіків випливає, що в інтервалі товщин 0,5…1,2 μm, отриманих при осадженні з катоду діаметром 40 мм міцність зчеплення змінюється в межах від 38…32 МПа. При подальшому збільшенні товщини осаджених плівок їх адгезія зі скляною поверхнею основи різко погіршується. Так, в інтервалі товщин 1,5…9 μm, для обох діаметрів катодів, міцність зчеплення знижується з ~17 МПа до 1 МПа, а при δ = 12…16 μm міцність зчеплення падає майже до нуля і складає приблизно 0,41…0,24 МПа. Така залежність, на нашу думку, пояснюється зростанням внутрішніх напружень в тілі покриття із підвищенням товщини плівки.

Перелік посилань

1. Maksym Bolotov, “The Deposition of Thin Metal Films in Low Temperature Plasma of Hollow Cathode Glow Discharge” 2020 IEEE 40th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO) pp. 90-94, 2020

Литвин К.Р., студент 3 курсу
Лозівська філія Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу, lfxadt@gmail.com
Науковий керівник: Кожокару О.В., викладач вищої категорії
Харківський державний автомобільно-дорожній коледж, hadt@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦЕНТРУ ВАГИ ТІЛ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНОЇ МАЙСТЕРНІ

При конструюванні деталей машин і механізмів визначення центру ваги тіл має велике практичне значення. До того ж, в процесі обслуговування, ремонту та монтажу вузлів та деталей автомобілів важливо знати, за яких умов вони будуть стійкими, відбалансованими, тобто перебувати у стані рівноваги, який безпосередньо пов'язаний з центром ваги. Адже дослідження факторів, що впливають на рівновагу тіла, експериментальне визначення центру ваги тіла та практичне його використання мають виключне значення для балансування деталей та їх надійної роботи. [2]

Головним завданням даної дослідницької роботи було детальне вивчення цієї теми, а також створення моделей, що демонструють знаходження центру ваги плоских фігур у лабораторних умовах. [1]

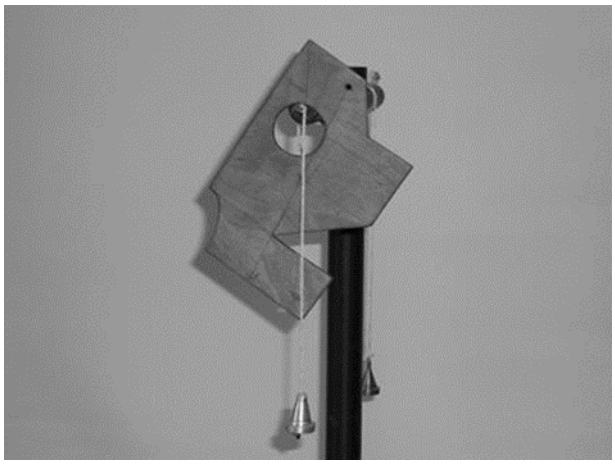


Рис. 1 – Загальний вигляд лабораторної установки

Ще древній вчений Архімед визначав, що центром ваги кожного тіла є деяка розташована всередині нього точка – така, що якщо за неї подумки підвісити тіло, воно залишається в спокої і зберігатиме початкове положення.

Кожне тіло має свій центр ваги. Якщо тіло знаходиться у спокої, отже, воно перебуває у стані рівноваги. Існують три види рівноваги: байдужа рівновага, нестійка рівновага, стійка рівновага.

В процесі роботи над темою та дослідженням факторів, що впливають на рівновагу тіла та експериментальне визначення центру ваги, було встановлено, що:

- ствердження, що центр ваги фігури завжди збігається з геометричним центром фігури, справедливе тільки для однорідних тіл (Центр ваги однорідних диска і кулі розташований у їхньому центрі, однорідного циліндра в точці на середині його осі. У однорідного паралелепіпеда – на перетині його діагоналей тощо. У всіх однорідних тіл центр тяжкості збігається з центром симетрії. Центр ваги може бути поза тілом, наприклад, у кільця.);
- точка центру ваги тіла завжди прагне розташуватися виключно під точкою опори;
- чим вище знаходиться центр ваги тіла, тим менше зусиль необхідно зусиль для того, щоб його перекинути;
- що нижче тіло, тим воно стійкіше;

- чим ширше тіло, тим вище його стійкість.

Це пов'язано з положенням центру тяжкості. Тіло перекидається у той момент, коли точка центру ваги розташовується не над площею опори тіла, а виходить за її межі. Це призводить до дисбалансу. Зовнішні ознаки дисбалансу – підвищені вібрації, які за різної частоти обертання можуть то посилюватися, то зменшуватися. Дисбаланс викликає додаткові навантаження на машини та механізми, що веде до їхнього прискореного зносу. [3]

Існує безліч причин виникнення дисбалансу:

- зміщення центру ваги машини або механізму в результаті неточності виготовлення окремих деталей, неоднорідності матеріалу деталі та його нерівномірну щільність;
- неточне взаємне центрування сполучених деталей, наявність зазорів у з'єднаннях деталей та вузлів та неспіввісність їх монтажу;
- деформація валів під час термічної обробки;
- механічні пошкодження в процесі експлуатації та знос.

Мета балансування полягає у усуненні неврівноваженості деталі складальної одиниці щодо осі її обертання. [4]

При статичному балансуванні центр тяжкості деталі поєднують з її геометричною віссю обертання. Це досягають зняттям металу з важкої частини деталі або додаванням його шляхом наплавлення на її більш легку частину. Статичне балансування в умовах виробництва проводять на спеціальних стендах. Основними деталями стенду є ножі (призми), валики або підшипники кочення, на яких встановлюють деталь, що балансується на оправці. Статичне балансування деталей, що працюють при частоті обертання до 1000 хв$^{-1}$, проводять в один етап, а деталей, що працюють при більшій частоті обертання, – у два етапи. [5]

Статичному балансуванню піддають маховики, крилатки насосів, зубчасті колеса та шестерні зубчастих передач дизельних установок тощо. Обертання деталей з неврівноваженою масою призводить до появи відцентрової сили або моменту, які викликають вібрацію механізму при його роботі. Відцентрова сила виникає за умови, що центр тяжкості деталі не співпадає з її віссю обертання. Статичне балансування недостатнє для усунення дисбалансу у довгих об'єктів, коли неврівноважена маса розподілена вздовж осі обертання і не може бути приведена до одного центру. Такі тіла піддаються динамічному балансуванню, яке досягається збігом осі обертання деталі з головною віссю інерції даної системи. [5]

Балансування є специфічним способом відновлення деталей, у якому відновлюється їх динамічна або статична врівноваженість, яка була втрачена внаслідок зміщення центру тяжкості під час зношування чи після ремонтних операцій, що передували балансуванню.

Висновок: Для більш глибокого розуміння теми було проведено багато експериментів щодо визначення центру ваги, створено лабораторну установку для проведення дослідів, що поповнила матеріальну базу кабінету «Технічна механіка».

Перелік посилань

1. Аркуша, А.И. Техническая механика: Теоретическая механика и сопротивление материалов: Учебник / А.И. Аркуша. - М.: КД Либроком, 2015 – 354 с.
2. https://school-science.ru/7/11/39478
3. Жиркин Ю.В. Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин "Металлург" – Магнитогорск: ИЦ МГТУ, 2002.
4. https://rembalanskardan.com.ua/a141200-nemnogo-vibratsii- disbalanse.html
5. https://sudoremont.blogspot.com/2014/04/balancirovka-detaley.html?m=1

Гринь Д.М., здобувач 2 курсу, гр. МБАп-201
Науковий керівник: Корзаченко М.М., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», korzachenko_87@stu.cn.ua

КОНТРОЛЬ ПОЛОЖЕННЯ АРМАТУРИ ПІД ЧАС ВИГОТОВЛЕННЯ МОНОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Збірний та монолітний залізобетон застосовується для зведення одно- і багатоповерхових виробничих будівель та інженерних споруд. Останнім часом монолітний залізобетон почав набирати попит і в житловому будівництві. Якщо раніше зі збірного залізобетону переважно виготовляли стрічкові та стовпчасті фундаменти, колони, ригелі, ферми, балки, плити перекриття та покриття, стінові панелі тощо, то зараз попитом користується каркасна споруда де з монолітного залізобетону виготовляють плитні фундаменти, колони, пілони, монолітні перекриття.

Попередньонапружені залізобетонні конструкції зараз широко використовують не лише для аркових, арково-консольних, нерозрізних та розрізних балкових мостів, балок, ферм, але і в житловому будівництві для плит, великопрогонових конструкцій тощо.

Проте враховуючі переваги залізобетону (висока міцність, довговічність, вогнестійкість, економічність) необхідно пам’ятати і про його недоліки, такі як велика вага та теплопровідність і звукопровідність, досить складний контроль положення і стану арматури у виготовленні конструкцій [1].

Особливо важливо постає питання контролю положення і стану арматури у виготовленні монолітних конструкцій, безпосередньо на будівельному майданчику (рис. 1).



а) б)

Рис. 1 – Виготовлення монолітних конструкцій на будівельному майданчику: а) монтаж арматури балок; б) встановлення металевих каркасів та опалубки

Необхідно слідкувати, щоб арматурний каркас був надійно закріплений та збережений від будь-яких деформацій та зміщень в подальшому під час бетонування конструкції.

Також треба контролювати товщину захисного шару бетону, що можна досягти використовуючи різні способи [2]. До просторових і плоских арматурних каркасів зазвичай

приварювати обрізки стержнів з нержавіючої сталі, але таке рішення доцільно застосовувати лише в тому випадку, коли конструкція буде працювати в сухих умовах експлуатації.

Можуть також застосовуватися бетонні підкладки, які зазвичай армують обрізками в'язального дроту щоб уникнути розколювання. Кінцями дроту підкладку прив'язують до арматурного стрижня, що розташований вище.

Більш новими типами фіксаторів є фігурні пластмасові та прорізні пластикові кільця [3].

Фіксатор утримує арматуру на потрібній відстані від опалубки, створюючи таким чином рівномірний і міцний захисний шар бетону.

Головне призначення фіксаторів – фіксування арматури в бетоні для створення і точного витримування товщини захисного шару бетону.

Фіксатори можна розділити на три види: пластикові фіксатори, фіксатори з фібробетону, металеві фіксатори-планки для подвійного армування.

Пластикові фіксатори для арматури не кородують та не вступають в хімічні реакції з бетоном, а фіксатори з фібробетону створюються з бетону з додаванням коротких волокон поліпропіленової фібри, та створюють єдине ціле з конструкцією (рис. 2).



Рис. 2 – Різновиди фіксаторів для фіксування арматури в бетоні

Враховуючи власний практичний досвід під час виконання робіт з виготовлення монолітних залізобетонних конструкцій потрібно зазначити, що для збереження проектного положення робочих каркасів в конструкціях при бетонуванні необхідно не лише правильно встановити каркас в опалубці, але і контролювати його непорушність протягом всіх етапів – від початку створення опалубки до завершення бетонування та вібрування конструкції.

Перелік посилань

1. Проектування залізобетонних конструкцій. Посібник / А.М. Бамбура, І.Р. Сазонова, О.В. Дорогова, О. В. Войцехівський; За ред. А.М. Бамбура - К.: Майстер книг, 2018 р. - 240 с.

2. Технічне обстеження та нагляд за безпечною експлуатацією будівель та інженерних споруд / О. М. Малишев, В. Д. Віроцький, О. О. Нілов, та ін. За ред. О. М. Малишева і Державного підприємства «Головний навчально-методичний центр» України. – К.: Відлуння, 2007. – 708 с.

3. Фіксатори арматури. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://cutt.ly/6YBUGJ3

Шаповалов С.Р., здобувач освіти ІІІ курсу
Науковий керівник: Клюс О.С., викладач ІІ категорії
Лозівської філії Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу, osklyus@ukr.net

КОЛОТИЙ ГРАНІТ ДЛЯ УЛАШТУВАННЯ ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДІВ

Бурхливий процес автомобілізації з кожним роком охоплює все більшу кількість людей, постійно збільшується автомобільний парк.

Ріст автомобільного парку й обсягу перевезень є причиною збільшення інтенсивності руху, що в умовах міст призводить до виникнення транспортних проблем. Особливо виявляються вони у вузлових пунктах вулично-дорожньої мережі. Росте кількість дорожньо-транспортних пригод (ДТП), у яких гинуть і отримують поранення люди, ушкоджуються і виходять з ладу дорога, техніка і вантажі. Понад 60% усіх ДТП приходиться на міста й інші населенні пункти. При цьому на перехрестях, що займають незначну частину території міста, концентрується більш 30% усіх ДТП.

Швидкий і безпечний рух у сучасних містах вимагає застосування комплексу заходів організаційного характеру. До числа таких, на вже існуючій (сформованій) вулично-дорожній мережі, відносяться: організація пішохідних переходів, шумові смуги, які попереджають водіїв про наближення до небезпечного місця, запровадження дорожніх знаків «вид небезпеки».

Безпека дорожнього руху та пішоходів є першочерговим пріоритетом для мешканців міста Лозова Харківської області. У наш час зростає кількість власників приватних автомобілів, що, у свою чергу є передумовою частих ДТП. Тому лозівські комунальники запланували цього року переробити чотири пішохідні переходи по місту. Пішохідні переходи будуть влаштовані біля Палацу культури, на світлофорі біля Чорнобильського скверу, в районі Торгівельного центру і Центрального ринку.

В якості матеріалу для улаштування пішохідних переходів пропоную колотий граніт. Пішохідний перехід з цього матеріалу одночасно буде виконувати роль переходу і «лежачого поліцейського» («Лежачий поліцейський» – штучна нерівність на проїзній частині для примусового обмеження швидкості руху транспортних засобів).

Колотий граніт – це будівельний матеріал у вигляді брусків, який виготовляється з природного каменю. Для отримання таких виробів немає потреби в застосуванні високотехнологічного обладнання. Колотий граніт виготовляється за допомогою тесання заготовки камнеколом з усіх боків. Це найдешевша з усіх видів продукції для улаштування пішохідних переходів.

Граніт є однією з найбільш поширених гірських порід. Назва походить від латинського granum – зерно, що вказує на зернистість структури цього матеріалу. Гранітні масиви можуть мати магматичне, метаморфічне або змішане походження. Магма – основне джерело утворення цього каменю. Граніт може сформуватися в двох випадках:

- у результаті повільного охолодження й затвердіння магми, яка не вийшла на поверхню й застигла в недрах землі;
- при метаморфізмі – зміні магматичних гірських порід під впливом високих температур.

Граніт має хороший полімінеральний склад, що зумовлює його використання в дорожньому будівництві. Цей будівельний камінь відрізняється високим вмістом кварцу і натрієво-калієвих шпатів. Кварц визначає міцність, а забарвлення польового шпату – колір граніту. Також у його складі є невелика кількість плагіоклазу й слюди.

Таблиця 1 – Склад граніту

Кварц	20 – 30%
Натрієво-калієвішпати	35 – 40%
Плагіоклаз	20 – 25%
Слюда	5 – 10%

Розрізняють три структури граніту.

Таблиця 2 – Структура граніту

Дрібнозернистий	з розмірами зерен до 2 мм
Середньозернистий	з розмірами зерен від 2 до 5мм
Грубозернистий	з розмірами зерен понад 5 мм

Граніт знайшов широке застосування для проведення дорожньо-будівельних робіт, що обумовлено його властивостями, а саме:

- Екологічність. Для більшості гранітів рівень природної радіації відповідає першому класу будівельних матеріалів – вони є радіаційно безпечними, придатними для будь-яких типів будівництва без обмежень. У камені відсутні хімічні сполуки, які при нагріванні або іншому впливі виділяють шкідливі речовини.

- Мінімальна гігроскопічність. Гранітом практично не вбирається волога (коефіцієнт вологовбирання становить 0,05-0,17%), тому і забезпечується висока морозостійкість матеріалу. Камінь майже не вбирає воду, бензин, інші рідини.

- Стійкість до атмосферних впливів. Граніт не змінює властивостей при перепадах температур морозах або високих температурах. Цей камінь здатний зберігати свої властивості протягом трьохсот циклів замерзання – відтавання.

- Міцність. Для граніту властива висока стійкість до стиснення, тертю, стирання. Він є дуже щільним (2,7 т/м^3) та міцним природним каменеем при стисненні має міцність 120 - 250 МПа. Завдяки цьому граніт проявляє високу стійкість до механічних пошкоджень.

- Технологічність. Гранітлегко вкладається, демонтується при необхідності. Відсутність догляду. Для граніту не потрібен спеціальний догляд, ремонт та утримання обходиться в кілька разів дешевше, ніж для цементобетонного або асфальтобетонного покриття.

- Довговічність. Граніт є довговічним матеріалом, який зберігає експлуатаційні властивості протягом тривалого часу. Довговічність цього будівельного матеріалу залежить від розміру кристалів: чим менші зерна, тим довше прослужить камінь.

Таким чином, використання колотого граніту є практичним рішенням при влаштуванні пішохідних переходів у нашому місті. Це дасть змогу значно підвищити безпеку на дорогах, і пішохідні переходи із граніту прослужать довше, ніж «лежачий поліцейський».

Перелік посилань

1. Вирожемський В.К., Кушнір О.В., Катукова В.М. Проблеми впровадження нових технологій та матеріалів при будівництві, ремонті та утриманні автомобільних доріг / Дорожня галузь. – 2010. – № 3.
2. Поліщук В.П., Кунда Н.Т. Інформаційне забезпечення учасників дорожнього руху: навчальний посібник. – К.: ІЗМН, 1998.

Жила І.А., магістр
Корець О.О., студент групи МЗВ-211
Науковий керівник: Ющенко С.М., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка», rasssveta@ukr.net

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАХОДІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЛІ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Експлуатаційне енергоспоживання існуючих житлових і громадських будівель в Україні значно перевищує аналогічні показники в технічно розвинених країнах з подібними кліматичними характеристиками. Тому актуальним завданням є зниження питомого енергоспоживання в будівництві, транспорті, житлово-комунальному господарстві за рахунок впровадження енергозберігаючих технологій.

У даній роботі розглядається можливість використання енергоефективних заходів з виробництва електроенергії на конкретному прикладі будівлі – ресторанного комплексу у місті Чернігів, розташованому на березі річки Десна. Термін впровадження заходів –серпень-жовтень 2021 року. Реалізація проєкту здійснюється за рахунок вкладення власних коштів.

У рамках енергоефективних заходів передбачено: встановлення динамічних сонячних трекерів на пустирі з боку річки Десна, встановлення статичної сонячної електростанціїї на навісі над літньою терасою та гнучких сонячних панелей на навісі покрівлі. Також передбачається прокладка кабелю від кожної електростанції та встановлення інвертора. При цьому сума інвестицій, на впровадження енергоефективних заходів з виробництва електроенергії становить *857,115 тис. грн.*

Проведемо розрахунок ефективності запропонованих заходів.

Потужність енергії, що генерується статичними сонячними станціями, можна визначити за формулою:

$$E\left[кВт\cdot г\right]=\frac{I\left[\frac{кВт}{м^2}\right]\cdot K_0\cdot V_{модуля}\left[кВт\right]\cdot K_{втр}}{U\left[\frac{кВт}{м^2}\right]}; \qquad (1)$$

де:

I – інтенсивність сонячного випромінювання, що потрапляє на поверхню Землі в горизонтальній площині. Значення I вибираємо, скориставшись картою інтенсивності сонячної радіації за рік (за даними Держагенства з енергоефективності та енергозбереження [1]);

K – поправочний коефіцієнт перерахунку сумарного потоку сонячної енергії з горизонтальної площини на похилу поверхню сонячних батарей;

$V_{модуля}$ – номінальна потужність сонячної батареї або ланцюга сонячних модулів. Вказується у паспортних даних, *кВт*;

$K_{втр}$ – коефіцієнт, що враховує втрати сонячної батареї при перетворенні і передачі електроенергії;

U – інтенсивність сонячної радіації, при якій фотоелектричні панелі тестуються (умови STC), тобто 1000 $Вт/м^2$.

Загальна номінальна потужність статичної електростанції *–12 кВт*.

Загальні втрати складаються із втрат в інверторі (*3-7%*), втрат в кабелях (до *1%*), втрат, пов'язаних з ростом температури фотоелементів (*4-8%*) та із затінюванням і забрудненням сонячних батарей (*1-3%*), а також втрат у процесі роботи сонячної батареї в період низького рівня сонячного випромінювання (*1-3%*).

Регіон – Чернігів.

Загальні втрати приймаємо 10% (тобто коефіцієнт втрат – 0,9).

Поправочний коефіцієнт перерахунку сумарного потоку сонячної енергії приймаємо 1,10.

Тоді за формулою (1) кількість електроенергії, яку виробляє одна статична сонячна електростанція за рік:

$$E = 1000\left[кВт \cdot г / (м^2 \cdot год)\right] \cdot 1{,}1 \cdot 12\left[кВт\right] \cdot 0{,}9 / 1\left[кВт \cdot г / м^2\right] = 11{,}800 \text{ тис. } кВт/рік.$$

Річна потужність, яку виробляють сонячні трекери становить:

$$E = 1000\left[кВт \cdot г / (м^2 \cdot год)\right] \cdot 1{,}1 \cdot 25\left[кВт\right] \cdot 0{,}9 / 1\left[кВт \cdot г / м^2\right] = 24{,}750 \text{ тис. } кВт/рік.$$

Тоді загальна потужність електроенергії, що генерується, становить *36 550 кВт/рік.*

Прибуток інвестора (тобто власника ресторану) за рік, за встановленим тарифом електроенергії *1,68 грн./кВт·год* становитиме (при рівні споживання електроенергії – більше *250 кВт·год* на місяць [2]):

36 550 кВт/рік · 1,68 грн./ кВт·год. = 61,404 тис. грн.

Основним показником економічної оцінки енергозберігаючих заходів є термін окупності інвестиційних затрат. У нашому випадку термін окупності інвестицій становить:

857,115 тис. грн. / 61,404 тис. грн = 13,9 років.

Як показують результати, термін окупності перевищує середній нормативний термін окупності енергоефективних заходів (*6 років*). Тому було проведено розрахунки окупності для варіанту продажу за «зеленим» тарифом (*512,99 коп./кВт·год*. [3]). Результати зведено у таблицю 1.

Таблиця 1 – Питомі енергетичні та економічні показники

Тариф на електроенергію, *грн./ кВт·год.*	Сума інвестицій, *тис. грн.*	Загальна потужність електроенергії, *тис. кВт/рік*	Прибуток, *тис. грн./рік*	Термін окупності енергоефективних заходів, *років*
Стандартний	*857,115*	*36 550*	*61,404*	13,9
«Зелений»	*857,115*	*36 550*	*184,943*	4,6

Таким чином, при однаковій потужності електроенергії, що генерується, та однаковій сумі інвестиційних витрат економічно вигідним є проєкт енергоефективності з використанням «зеленого» тарифу. При продажу електроенергії за «зеленим» тарифом інвестор (власник комплексу) зможе повернути вкладені кошти через *4,6 року*, а розмір економії, що буде отримана після цього терміну, надійде у вигляді прибутку.

Перелік посилань

1. Альтернативна енергетика. Енергія сонця / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://saee.gov.ua/uk/ae/sunenergy.

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 11.08.2021 №859 [Електронний ресурс]. – https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/859-2021-%D0%BF#Text.

3. Сайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики і комунальних послуг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.nerc.gov.ua/.

Чікірісова К., здобувач гр. МБА-212
Науковий керівник: Корзаченко М.М., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», korzachenko_87@stu.cn.ua

ВІДНОВЛЕННЯ КАМ'ЯНИЦІ П. ПОЛУБОТКА

Кам'яниця Полуботка – пам'ятка архітектури XVIII ст. Ця одноповерхова будівля з підвалом мала господарське призначення. Знаходилася в Любечі у парку на високому березі Дніпра в межах колишньої садиби Полуботків та їх спадкоємців Милорадовичів. У 1943 р. зазнала значних втрат. На початку 60-х рр. XX ст. у кам'яниці було облаштовано маслозавод. Після його закриття будівля не використовувалась і поступово руйнувалась. Споруда є пам'яткою архітектури національного значення (охор. №862).

У 2009 р. Любецька археологічна експедиція Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка здійснила археологічні дослідження в зоні відбудови кам'яниці. У жовтні 2009 р. було розпочато роботи по реставрації за проектом інституту «Укрзахідпроектреставрація» [1]. Навколо кам'яниці закладено чотири траншеї загальною площею 102 м^2 для проведення досліджень.

Під час дослідження фундаментів XVIII ст. було встановлено, що з західного, східного та північного боків він був побудований впритул до стін котловану. Котлован заглиблений у материк на 2,40 м від сучасної поверхні і на 2,00-2,15 м від цеглин цоколя кам'яниці. Кам'яниця побудована на краю тераси (від сучасного краю за 6-8 м), є припущення, що вже під час будівництва спостерігалося просідання ґрунту в котловані у бік тераси. Через це саме з цієї сторони зафіксовано більшу глибину фундаменту. Зовнішній ряд фундаменту викладений почергово ложковою (ряд) та тичковою (два ряди) кладкою. Споруда одноповерхова з підвалами та горищем. Висота приміщень – підвал (2,97 м), перший поверх (2,77 м). Габаритні розміри в плані (8,56 х 11,67 м). Зовнішні та внутрішні стіни несучі з повнотілої цегли на вапняному розчині. Перемички – цегляні (арочні, лучкові). Перекриття – над підвалом та першим поверхом цегляні склепіння. Дах – чотирьохсхилий вальмовий.

Шляхом спільного аналізу виявлених дефектів та пошкоджень окремих несучих конструкцій, а також в результаті перевірних розрахунків по визначенню їх несучої здатності був визначений технічний стан конструкцій споруди кам'яниці. Стан конструкцій споруди вцілому визначений як задовільний, а стан стін підвалу та частково перекриття підвалу визначений, як непридатний для експлуатації.

Виконано комплекс ремонтно реставраційних робіт та конструктивних заходів по відтворенню несучої здатності та експлуатаційної надійності окремих конструктивних елементів та споруд в цілому [1]. Зокрема облаштовано організоване водовідведення, реставровано та опоряджено поверхню цоколю, влаштовано глиняний замок та відмостку по периметру споруди тощо.

На теперішній час кам'яниця полуботка належить до історико-археологічного музейного комплексу «Древній Любеч», використовується як музей. Стан будівлі підтримується в належному стані.

Приклад відновлення даної споруди показує, що необхідно давати другий подих історичним будівлям, які на перший погляд знаходяться у непридатному до експлуатації стані, адже так ми не тільки отримуємо можливість спостерігати архітектурні особливості історичної пам'ятки, а й одержуємо повністю функціонуючу будівлю, яка готова приймати відвідувачів.

Перелик посилань

1. Робоча документація на реставраційні роботи «Кам'яниця П. Полуботка» в смт. Любеч, Ріпкинського району, Чернігівської області. Спеціалізований науково-реставраційний інститут «Укрзахідпроектреставрація». Львів 2011 р.

Петренко І.О., студент 1 курсу, МБА-211
Науковий керівник: Ганєєв Т.Р., канд. техн. наук, доцент кафедри ТЗ та Б
Національний університет «Чернігівська політехніка», gatavltim@ukr.net

ВИЗНАЧЕННЯ ПОХИБКИ ОПТИЧНОГО СКАНЕРУ

3Д-сканери з кожним роком все активніше використовуються в різних галузях промисловості. Поява більш компактних та простіших в застосуванні приладів дозволила почати використання 3Д-сканерів для реконструкції будівельних конструкцій, в археології та дизайні. Недоліком таких приладів є відносно висока похибка, що змінюється в залежності від параметрів об'єкту, освітлення та використаного обладнання.

В дослідженні використовували оптичний сканер CREALITY CR-Scan 01, в якості об'єкту обрали чавунну кришку редуктора з габаритними розмірами 245×185×50 мм (рис.1). Такий вибір об'єкту обумовлений наявністю матової поверхні та елементів різних розмірів.



Рисунок 1 – Оптичний сканер CREALITY CR-Scan 01 та об'єкт сканування

Допуск на виготовлення даної чавунної кришки відповідає 3 класу точності, що підтверджено інструментальними вимірюваннями. При розрахунку похибки оптичного сканування клас точності деталі не враховували. Тобто похибкою сканування вважали суму похибки виготовлення деталі та похибки алгоритму розпізнавання сканера.

Вплив освітлення на похибку сканування досліджували виконуючи сканування за природного освітлення і без додаткових джерел природнього та штучного освітлення.

Сканування проводили з наступними налаштуваннями обладнання: частота кадрів - 12 с-1, режим сканування –«стандартна якість сканування» та «висока якість сканування».

Аналіз впливу освітлення та налаштувань сканера проводили порівнюючи різниці середніх значень контрольних розмірів деталі та отриманої полігональної моделі (Δ). Аналізували п'ять елементів деталі з розмірами від 28 до 60 мм. Проведено дві серії сканувань по десять спроб з п'ятьма повторами вимірювання кожного елемента.

Найкращі результати отримані, при відсутності паразитного засвічування природним та штучним освітленням в режимі «висока якість». Максимальна похибка для досліджуваних розмірів складала 0,7 мм. Перехід на режим «стандартна якість» до значного збільшення похибки не призвів, але значно зменшив навантаження на центральний процесор та зменшив час обробки. Тому даний сканер може використовуватися при реконструкції та реставрації об'єктів з розмірами елементів від 2 мм та забезпечувати швидке створення моделей з задовільною точністю.

Перелік посилань

1. Канашин Н.В., Коугия В.А. Исследование точности объединения облаков точек, полученных по данным наземного лазерного сканирования // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Зб. наук. пр. – Львів 2007. – вып.1 (13). С. 87 – 92.

Петренко І.О., студент 1 курсу, МБА-211
Бречко О.О., студент 1 курсу, МБА-211
Науковий керівник: Ганєєв Т.Р., канд. техн. наук, доцент кафедри ТЗ та Б
Національний університет «Чернігівська політехніка», gatavltim@ukr.net

ДОСЯГНЕННЯ 3Д-ДРУКУ У БУДІВНИЦТВІ

Ще у 1980-х роках був розроблений та запатентований апарат для створення тривимірних об'єктів за допомогою стереолітографії, на той час була занадто складною і дороговартісною операцією. Ця технологія значно розвинулась за останні 20 років і тепер у 3д-друку є безліч застосувань.

На сьогоднішній день адитивні технології використовують у багатьох галузях виробництва від будівництва та протезування до кулінарії. На сьогоднішній день адитивні технології приваблюють все більше і більше інвестицій. Обґрунтуванням зростання інтересу до 3д-друку являється: мінімізація відходів виробництва, можливість оптимізації CAD моделей, високий рівень автоматизації виробництва, можливість виготовлення геометрично складних компонентів.

Є два типи адитивних технологій за методом формування об'єкту: Bed Deposition та Direct Deposition.

Bed Deposition – технологія, при якій на робочу поверхню наноситься шар порошкового матеріалу. Формування виробу відбувається пошарово за допомогою джерела тепла (лазер). Якщо простими словами то «метод наплавлення».

Direct Deposition – технологія, при якій матеріал подається напряму до місця формування у відповідності з CAD моделлю.

Вперше ідею реалізації 3д-друку у будівництві запропонував Джозеф Пенья, професор кафедри машинобудування Стенфордського університету.

У галузі будівництва, 3д-друк може використовуватися для створення будівельних компонентів або «друку» цілих будинків. Конструкція гарно підходить для 3д-друку, оскільки більша частина інформації, яка необхідна для створення предмету, вже існуватиме в результаті процесу проектування. Нещодавня поява «інформаційного моделювання споруд» (BIM) може сприяти більш широкому використанню 3д-друку [3].

Приклади проектів

В червні 2014 року китайська компанія Qingdao Unique Products Develop сопрезентувала найбільший у світі 3д-принтер на Всесвітній промисловій конференції і виставці технологій 3д-друку в Циндао. (рис. 1) [1].



Рисунок 1 – Будинок надрукований 3Д-принтером [1]

Через 10 місяців після першого проекту, компанія заявила про підняття технологій 3д-друку на абсолютно новий рівень: вони побудували найвищий у світі надрукований будинок,

п’яти поверховий житловий будинок і надрукували першу у світі віллу. Площа вілли складає 1100 квадратних метрів здається з внутрішнім та зовнішнім оздобленням (рис. 2).



Рисунок 2 – Вілла надрукована 3Д-принтером [2]

Зважаючи на темпи росту 3Д- друку в різних галузях промисловості та величезні успіхи саме в будівництві дана технологія заслуговує на увагу спеціалістів та має значний потенціал для.

Перелік посилань

1. Н.И. Ватин, Л.И. Чумадова, И.С. Гончаров, В.В. Зыкова, А.Н. Карпеня, А.А. Ким, Е.А. Финашенков. 3D-печать в строительстве / Н.И. Ватин, Л.И. Чумадова, И.С. Гончаров, В.В. Зыкова, А.Н. Карпеня, А.А. Ким, Е.А. Финашенков. // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2017. – №1. – С. 27–46.

2. П. Ву , Дж. Ван , Х. Ван Критический обзор использования трехмерной печати в строительной отрасли. Автомат. Констр. , с. 68 (2016).

3. Дж. Дж. Гиббонс , Р. Уильямс , П. Пурнелл , Э. Фарахи 3D-печать цементных композитов Adv. Прил. Ceram. , с. 109 (2010).

СЕКЦІЯ 5
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Чулінда О.С, студент групи МКБп-201
Давиденко Б.В, учень 10 класу
Ліцей №15, bodia2016151@gmail.com
Науковий керівник: Мехед Д.Б., к. пед. н.
Національний університет «Чернігівська політехніка», d.mekhed@gmail.com

РОЗРОБКА СИСТЕМИ B2C НА БАЗІ CRM BITRIX24

На сьогодні CRM система допомагає підприємствам автоматизувати рутинну роботу в роботі з клієнтами. Документообіг, класифікація клієнтів, автоматична розсилка повідомлень и т.д. Мета дослідження полігає в розробці та впровадженні автоматизації для інтернет магазину на базі CRM системи Бітрікс24.

Нажаль сьогодні велика кількість підприємств використовує Excel або інші схожі застосунки для підтримки документообігу. На даний час в Україні є велика кількість підприємств які не структурують свою клієнтську базу і використовують паперові носії інформації. Це все призводить до малої ефективності бізнесу а також до великої кількості одноманітної роботи яку можна автоматизувати завдяки CRM Системі Бітрікс24. Бітрікс24 - це набір з п'яти важливих і корисних інструментів, які допомагають бізнесу працювати: CRM, Завдання і проекти, Контакт-центр, Сайти та магазини, Офіс. В Бітрікс24 є можливість автоматизувати воронку продажу з прозорими показниками ефективності роботи з клієнтами. Вибудувати комунікації з клієнтами та партнерами. Створити єдине сховище даних клієнтів з усіх джерел. Зберігати повну історію комунікацій із клієнтами в єдиній системі. Забезпечити повноту та коректність даних щодо лідів та заявок. Є можливість забезпечити безшовний клієнтський шлях від першого дзвінка до підписання договору, сервісного обслуговування та повторних продажів. Автоматизувати контроль виконання співробітниками регламентів продажу та сервісу. Ліквідувати зрив термінів виконання договору перед клієнтом. Зменшити час на підготовку аналітичних звітів. CRM систему Бітрікс24 було обрано тому що цей продукт використовує 30% підприємств які використовують CRM систему для ведення клієнтської бази та використання автоматизації для покращення роботи з клієнтами.

В дослідженні ми розглянули та налаштували роботу систему в якій реалізована автоматизація в роботі з клієнтом а також захист бази даних та права доступу. Використання CRM-системи дозволило систематизувати процес роботи, структурувати клієнтів. Використання Бітрікс24 дало можливість бачити, на яких етапах знаходяться угоди, автоматизувати завдання, робити додаткові продажі та тригерні розсилки. До основних переваг налаштованої нами ситеми слід віднести наступні:

- миттєвий доступ до історії взаємодій при вхідному дзвінку;
- постановка та відстеження завдань, облік робочого часу доступні в один клік;
- наочне подання інформації про результати роботи;
- аналіз ринку та споживчої поведінки, формування маркетингової стратегії.

Перелік посилань

1. Пуш, А.В. Шпиндельные узлы: Качество и надежность [Текст]/ А. В. Пуш – М.: Машиностроение, 1992. – 286 с.
2. Антипенский, Р.В. Разработка моделей случайных сигналов [Текст] / Р. В. Антипенский // Компоненты и технологии. – 2007. – № 11. – С. 146 – 151.
3. Машиностроение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dlja-mashinostroitelja.info

Kuzmenko Alina Viktorivna, C-84 group,
Institute of Special Communication and Information Protection of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", kuzmenkooalina@gmail.com
Yefimova O. M., PhD in Pedagogic, senior lecturer.
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

THE MAIN TASKS OF INFORMATION SECURITY

Information security is a multifaceted field of activity in which only a systematic, comprehensive approach can bring success.

The main tasks of information security are:

- ensuring the availability of information;
- ensuring the integrity of information;
- ensuring the confidentiality of information;
- ensuring the reliability of information;
- ensuring the legal significance of information presented in the form of an electronic document;
- ensuring non-traceability of user actions.

Accessibility is a property of an information object to be received by the user in a reasonable time.

Information systems are created to receive certain information services. If, for one reason or another, it becomes impossible to provide these services to users, it obviously harms all parties to the information relationship. Therefore, without contrasting the accessibility of other aspects, we highlight it as the most important element of information security.

Integrity is the property of an information object to retain its structure and / or content during transmission and storage.

A distinction is made between static integrity (that is, the immutability of information objects) and dynamic integrity (related to the correct execution of complex actions (transactions).

Integrity is the most important aspect of information security in cases where information serves as a "guide to action». **Confidentiality** is the property of information to be accessible only to a limited number of users of the information system in which this information circulates.

Confidentiality is the most developed aspect of information security

Probability is a property of information that consists in strictly belonging to the object that is its source or to the object from which this information is received.

Legal significance is the property of information presented in the form of an electronic document to have legal force.

To this end, entities that need to confirm the legal significance of the transmitted message agree to accept certain attributes of information that describe its ability to be legally significant. This property of information is especially relevant in electronic payment systems, where the operation of sending funds.

Untraceability is the ability of a user to perform certain actions in an information system unnoticed by other objects.

There are several ways to solve the problem of inability to track:

- prohibition by legislative acts of any total monitoring of users of information systems;
- the use of cryptographic methods to support the impossibility of tracking.

Information security can be considered not only in relation to some confidential information, but also in relation to the ability of the information system to perform the specified functions.

Information security in the framework of ensuring the operability of IP should provide protection against:

- disruption of the information system by affecting information channels, signaling channels, control and remote download of databases, switching equipment, system and application software;

• unauthorized access to information resources and from attempts to use network resources that lead to data leakage, violation of network and information integrity, changes in the functioning of information distribution subsystems, database availability;

• destruction of built-in means of protection and external means;

• illegal actions of users and network service personnel.

Priorities among the listed tasks of information security are determined individually for each specific IP and depend on the requirements put forward directly to information systems.

References

1. Richard E. Smith. Elementary Information Security., 2015. – 630 с.
2. Інформаційна безпека особистості, суспільства, держави: Підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2008. – 274 с.

В.В. Левченко
(ВІТІ ім. Героїв Крут)
С.Г. Артюх
(ВІТІ ім. Героїв Крут)

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ В ЗАХИЩЕНИХ МЕРЕЖАХ

Сучасна інформаційно-телекомунікаційна система (ІТС) ЗС України характеризується великою кількістю телекомунікаційних послуг та сервісів, що розгорнуті на окремих фізичних серверах. Ефективність використання технологій віртуалізації в ІТС дозволить отримати скорочення витрат на закупівлю додаткового обладнання, зниження витрат на програмне забезпечення, підвищення доступності додатків і забезпечення безперервності роботи організації.

Провести порівняльний аналіз існуючих сучасних платформ віртуалізації на основі їх показників, параметрів для визначення можливості подальшого використання в захищених системах та мережах.

Платформа віртуалізації(гіпервізор) допомагає на одному фізичному сервері розгорнути кілька віртуальних серверів з різними операційними системами. Гіпервізори дозволяють вирішувати завдання оптимізації розподілу корисного навантаження між серверами, створення середовища віртуальних машин (ВМ), управління центрами обробки даних, забезпечення використання наявних фізичних пристроїв та міграції додатків між різними фізичними серверами.

Для виконання вимог з безпеки в захищених мережах платформи віртуалізації (ПВ) повинні здійснювати контроль доступу та збереження цілісності даних, аутентифікацію та перевірку привілеїв, підтримку ключів шифрування та управління правами, а також резервне копіювання даних.

Порівняльний аналіз сучасних ПВ відображено в таблиці 1, проводився на основі визначених параметрів, які забезпечують універсальність, доступність та надійність.

ПВ Proxmax VE має можливість інтегрувати інший гіпервізор KVM та контейнери Linux (LXC), використовувати програмно визначені сховища та функціональні можливості мережі на одній платформі. Завдяки інтегрованому веб-інтерфейсу користувача здійснюється керування віртуальними машинами та контейнерами.

Таблиця 1 – Порівняння основних параметрів платформ віртуалізації

Основні параметри	***Платформа віртуалізації***			
	Citrix	***MS Hyper-V***	***KVM***	***PROXMAX VE***
Центральне управління	*так*	*так*	*ні*	*так*
Засоби резервного копіювання	*ні*	*так*	*ні*	*так*
Шаблони ВМ	*так*	*ні*	*так*	*так*
Підтримка функцій ВМ	*так*	*ні*	*так*	*так*
Max memory хост/ВМ	*4 Тб/1 Тб*	*6 Тб/1 Тб*	*8 Тб/2 Тб*	*12 Тб/ 4Тб*
Max CPU хост/ВМ	*320/128*	*320/64*	*480/64*	*680/128*
Міграція між хостом	*так*	*так*	*так*	*ні*
Автоматична міграція між хостом	*так*	*ні*	*так*	*так*
Моніторинг трафіка	*так*	*так*	*так*	*так*

Проведений порівняльний аналіз сучасних платформ віртуалізації дозволяє обрати перспективним рішенням гіпервізор Proxmax VE для розгортання в захищених мережах, про те питання повноцінного застосування Proxmax VE потребує подальшого вивчення та дослідження.

Zlobin O. S., Hrytsiuk D. M. (S-85), sasha_zlobin@ukr.net
Institute of Special Communication and Information Protection of the National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”
Language adviser: Zhytska S.A.

FIREWALL

In Linux operating systems, a program operates in the firewall system that filters information for certain packets, which must be clearly spelled out, which packets should be sent to the network and which should not. ... A firewall can be installed on each computer in a separate computer or at the entrance to the network. In the second case, Firewall implements general security settings for all computers in the network.

If there are a lot of computers on the network, it becomes difficult to manage them and update the security policy. Installing a single server with Firewall simplifies these procedures. It is best if the computer with the firewall acts as a gateway or as an anonymous proxy server for Internet access for the rest of the network. In this case, the attacker will initially see only this computer, the rest, as it were, are hiding behind a curtain. To infiltrate any machine on the network, an attacker must first gain access to the computer with the Firewall.

The main components of a firewall (firewall) are:

1. Network security policy
2. Authentication mechanism
3. The mechanism of package packages

Building a firewall typically uses a direct Internet connection and provides a basic set of firewall tools. Such a computer is sometimes called a bastion.

The term "firewall" can take on different meanings depending on the underlying principles of the security controls, the network architecture, and the routing scheme. Firewall types generally fall into three:

1. Firewall with packet filtering;
2. Application gateway;
3. Universal Proxy Server.

A packet filtering firewall usually operates at the network, transport layers and is implemented as part of the operating system. The source of information for filtering is the content of the header of IP packets, on the basis of which the firewall decides on which to route the packet.

An application gateway is implemented through a choice of network architecture and system configuration. Network traffic never passes through the computer running the application gateway. To access the Internet, the local user must register with the application gateway. The computer supplied by the gateway can be protected by packet filter firewalls both from outside and from the local network.

A proxy server is usually implemented as an independent application that controls access to various types of network services. For Proxy clients, the role of the server providing information. Rather than accessing remote servers directly, client programs access the proxy server. Having received a request from a client, the Proxy server establishes a connection with the remote host on its own behalf, while replacing the client's address in the packet with its own address. It can monitor data, scan for viruses, and enforce system policy rules that govern high-level data exchange.

In addition, firewalls can be categorized according to the type of protection they are built:

1. Threshold and its variety - bastion type;
2. Organizing the so-called demilitarized zone.

Threshold firewall is designed to protect the local network from attacks from the outside, and when configured and attacks from the inside. These types of firewalls are commonly used to protect a small network or even a single computer. Typically, network services that provide services outside the local network (HTTP, FTP, etc.) are hosted on the same computer as the firewall.

The organization of a demilitarized zone is justified when several special computers are allocated on the network for Internet services that provide the big world, as well as in the absence of confidence in the reliability of their own employees. To organize a demilitarized zone, at least two firewalls are used - one for the demilitarized zone against penetration from outside, and the second against penetration from its own local network. Setting up a DMZ is more complex than setting up a bastion-style firewall, but you can get more data protection in return.

References

1. Henning Mankell: Firewall, 2012 -134c

Tereshchenko Y.V., Britskyi V.S., group S-84
Institute of Special Communications and Information Protection,
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”,
200009yulia@gmail.com, belik13092001@gmail.com
Foreign language advisor: Zhytska S. A.,

INTRUSION DETECTION SYSTEM (IDS) / INTRUSION PREVENTION SYSTEM (IPS)

In today’s world, intrusion detection and intrusion prevention (IDS / IPS) is a necessary element of protection against network attacks. The main task of these systems is to detect the facts of unauthorized access to the corporate network or unauthorized management, with appropriate countermeasures (informing administrators about the intrusion, disconnection, or reconfiguration of the firewall to block further actions of the attacker, etc.). [1]

The purpose is to consider the concept and definition of IDS / IPS systems, methods of their work, to compare the relevance of the issue, and to compare IDS and IPS.

Along with the development of network technologies and methods of managing e-business, security requirements are growing. Attackers (hackers) are becoming more sophisticated, and the complexity of the software leads to an increase in the number of errors and vulnerabilities. [2] Therefore, intrusion detection systems are a necessary part of modern network protection systems. Their creation is the most promising branch of computer technology development. However, so far,

these systems are imperfect and hide many of the problems associated with their deployment, management, scaling, and support. There exist a large number of false positives of systems. Moreover, often the problem is that not enough resources are allocated to set up and maintain the system. [3]

IDS stands for Intrusion Detection System. IPS is an Intrusion Prevention System. IDS / IPS provide a higher level of network protection in comparison with traditional security tools such as antivirus, spam filters, and firewalls. Intrusion Prevention System (IPS) is a software or hardware system for network and computer security that detects intrusions or security breaches and automatically protects against them. [4] IPS systems can be considered as an extension of Intrusion Detection Systems (IDS), as the task of tracking attacks remains the same. However, their main difference between them is that IPS must monitor activity in real time and quickly implement actions to prevent attacks.

Intrusion Detection System (IDS) is a hardware designed to detect unauthorized access (intrusion or network attack) into a computer system or network. In addition to firewalls, which are based on security policies, IDS serves as a mechanism for monitoring and controlling suspicious activity, which can detect attackers who have bypassed the firewall and report it to an administrator who, in turn, will take further steps to prevent an attack. Intrusion detection technologies do not make the system completely safe. However, the practical benefits of IDS exist and are quite significant. [5]

One of the most pressing issues in the field of information protection in Ukraine at the moment is data protection in accordance with the law and current security threats. The issue of ensuring security in information and telecommunications systems of private enterprises is especially acute. A feature of information and telecommunications systems of private enterprises is the transfer of data from an uncontrolled channel, often a public communications network or the Internet. This feature affects all major security features, including the need for cryptographic protection of transmitted data. Given the fragmentation and diversity of information and protection tools, the issue of GIS selection, the issue of centralization of monitoring and management mechanisms is becoming acute.

In conclusion, we can state that IDS / IPS systems are unique tools designed to protect networks from unauthorized access. They are hardware or computer tools that are able to detect quickly and prevent intrusions effectively. Measures taken to achieve key IDS / IPS goals include informing information security professionals about hacking and malware attempts, disconnecting from attackers, and reconfiguring the firewall to block access to corporate data. [6] All existing intrusion detection and prevention systems are united by several common properties, functions, and tasks, which are solved by information security specialists. Such tools in fact carry out a continuous analysis of the exploitation of certain resources and detect any signs of atypical events.

References:

1. Anderson, James P. Computer Security Threat Monitoring and Surveillance / Washing, PA, James P. Anderson Co., 1980. – 48 с.

2. Соколов М.С. Кибернетическая безопасность – понятие, значение и эволюция от военных основ к самостоятельному виду безопасности / Военное право. – 2012. – № 1. – 217 с.

3. Шаньгин В. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства. – издательство «ДМК Пресс», 2010. – 544 с.

4. Suricata as IPS: https://weekly-geekly.imtqy.com/articles/192884/index.html

5. Out-of-box intrusion prevention systems. Test Drive: https://weekly-geekly.imtqy.com/articles/209714/index.html

6. Suricata as IPS: https://discourse.world/h/2013/09/09/Suricata-as-IPS

Lychkin V.V., group S-85
Institute of Special Communications and Information Protection,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute,
vovalyckin@gmail.com
Foreign language advisor: Zhytska S. A.,

INTRUSION PREVENTION SYSTEM AND INTRUSION DETECTION SYSTEM

The purpose of this report is to familiarize with the systems and means of intrusion prevention, namely ***IPS and IDS***. Besides, we research the role of systems and means of intrusion prevention in the network, their general structure, functions and methods of connection.

Intrusion detection and prevention systems are mainly focused on:

Detection of possible incidents;

Registration of information about them;

Trying to stop them;

Transfer them to security administrators.

According to leading think tanks, the number of information security incidents is growing. Information security experts note the growing activity of external attackers using the latest developments in the field of attack, trying to penetrate corporate networks.

To monitor and combat attacks and unauthorized network activity, it is recommended to use specialized products of the network system of detection and prevention of attacks (***IDS / IPS***). These systems allow you to track and log attempts at unauthorized network activity and optionally block real-time attacks.

Intrusion prevention system

IPSs are similar in classification and function to IDSs. Their main difference is that they operate in real time and can automatically block network attacks. Each IPS includes an IDS module.

Here are the main goals of IPS:

Detection of network anomalies and prevention of their activities, if they are considered as an attack on the network;

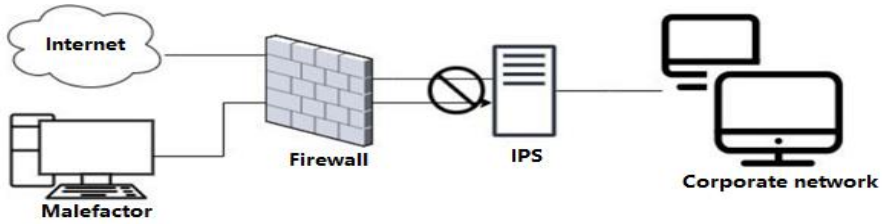
Logging of events that are under the specified rules;

Analysis of attacks that have occurred to modify settings to prevent such attacks;

Quality control of system administrators in large networks to reduce the risks of network security threats caused by human factors;

Determining the location from which the attack is carried out, for further redistribution of objects within the network.

The scheme of operation of the network using the intrusion prevention system is shown in the figure.



IPS / IDS implementations:

Snort – classic NIDS – Snort. This is an open source system created in 1998. The Snort system was developed as an independent software, and in 2008, it was acquired by Cisco, which is now a partner and developer. Snort is better suited for small and medium-sized companies. The utility includes package sniffer, supports rule settings, etc. Snort is a tool for those looking for a clear and functional intrusion prevention system.

Suricata, Snort's competitor in the midsize business market, is Suricata's open source system, first introduced in 2010. Suricata is a fairly young system, and this is its advantage. Suricata does

not have a large amount of legacy code, and the system uses new developments than competitors. This makes Suricata run faster. In addition, the developers have taken care of compatibility with standard results analysis tools. This means that Suricata supports the modules themselves, as Snort does. It is able to detect threats to signatures and is suitable for medium and large companies.

McAfee Network Security Platform. If you are a large company with a large budget, you can consider McAfee Network Security Platform with a starting price of about $ 10,000. IDS blocks a huge number of threats, access to malicious sites, prevents DDoS attacks, etc. Due to its monumentality, the McAfee Network Security Platform can slow down the network, so here you need to decide what is more important – integration with other services or maximum security.

Zeek (Bro). Completely free open source IDS. It supports operation in both standard intrusion detection mode and malicious signature detection mode. Zeek can also detect events and allow you to set your own policy scripts. The disadvantage of Zeek is the difficulty of communicating with the tool, because the technology is focused on functionality, rather than a graphical interface.

Event Manager SolarWinds Security (FREE PROBLEM). This security tool uses both network and host intrusion detection methods and takes precautions. Installed on Windows Server.

Spleen is a widely used network analysis tool that has intrusion prevention features. Available for Windows, Linux, and Cloud.

Sagan is a free intrusion prevention system that records log files for event data. Installs on UNIX, Linux and Mac OS but can collect log messages from Windows systems.

OSSEC HIDS. Open source HIDS is very popular and free to use. Works on Windows, Linux, Mac OS, and UNIX but does not have a user interface.

Open WIPS-NG is an open source command-line utility that detects intrusions into wireless networks.

Fail2Ban is a free, easy, command-line IPS available for Linux, UNIX, and Mac OS**.**

References:

1. Yakoviv I.B. Basic model of information processes and behavior of the cybersecurity system // Information Technology and Security. July-December 2019. Issue. 7. Vip. 2.
2. Dubov D.V. Cyberspace as a new dimension of geopolitical rivalry: a monograph // D. V. Dubov. – К .: НІСД, 2014. – 328 с.
3. Chio, C., Freeman, D. Machine Learning and Security: Protecting Systems with Data and Algorithms. O'ReillyMedia, Inc. 2018.
4. Zavada A. Analysis of modern systems for detecting attacks and preventing intrusions // A. Zavada, O. Samchyshyn, V. Okhrimchuk. – Zhytomyr: Collection of scientific works of ZhVI NAU, 2012. – 106 p.

Nebero Karyna, Starikov Lothar, group C-81
Institute of Special Communications and Information Protection, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”
Yefimova O. M., PhD, senior lecturer, foreign language advisor
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

THE NEED FOR REMOTE ACCESS. SSH PROTOCOL

Nowadays, the use of remote access between geographically dispersed information networks is becoming more and more common. This issue is also relevant in automation departments. Remote access is a function that allows the user to connect to a computer via another device from virtually any remote location. This allows a person to work with numerous files and programs on a remote computer. This feature can be especially useful for organizations where employees are away from the office, but need to access their work computer, view e-mail and other solutions.

Conventional remote access and control protocols do not allow you to organize remote access at an improper level, unlike the secure SSH protocol, which protects data transmission over the channel and virtually disables any possibility of inclusion in the established session and data interception.

SSH uses an asymmetric public key encryption authentication procedure to organize secure access. This provides higher security than when using symmetric encryption, although it creates additional computational load.

Remote access is a set of hardware and software that provide remote use of resources of a single computer or an entire computer network.

The need for remote access has arisen since the advent of networks and systems that needed to be administered remotely.

Remote access has its advantages and disadvantages. It is often convenient for the user to use a more powerful computer installed in the enterprise network, rather than your home. In addition, having received terminal access, it can run on a remote computer any application, not just the WWW or FTP service. Another advantage is that the user actually gets all the rights of the user of the internal network of the enterprise, while in the remote node mode, his rights are usually limited by the administrator.

Remote access also consumes a lot of network bandwidth, especially when emulating command line mode. Indeed, in this case, only key codes and screen symbols are transmitted over the network, not files or web document pages.

The disadvantage of remote control is its danger to the enterprise network with unauthorized access. In addition, it is difficult for an administrator to control the resource consumption of a computer that is remotely controlled.

SSH is an application-level network protocol that allows remote management of the operating system and tunneling of TCP connections. Encrypts all traffic, including transmitted passwords. SSH allows the choice of different encryption algorithms. SSH clients and SSH servers are available for most network operating systems.

Currently, the term "SSH" usually refers to SSH-2, because the first version of the protocol due to significant shortcomings is now practically not used.

SSH-2, unlike telnet, is resistant to sniffing attacks but resistant to middle-aged attacks. SSH-2 is also resistant to attacks by connecting in the middle - you can not join an already established session or intercept it. To prevent "man in the middle" attacks when connecting to a host whose key is not yet known to the client, the client software shows the user a " key fingerprint ".

The main functions of SSH:

1) Secure host access commands. SSH allows you to execute secure host access commands, such as SSH (remote shell), slogin (remote login), scp (remote copy).

2) X11 Forwarding. SSH provides a built-in mechanism for executing remote X Window clients.

3) Port forwarding. SSH can redirect ports by transferring traffic from one port of one machine to another port on another machine. The transmitted traffic is encrypted.

Protocol security is achieved by using several solutions that minimize the risk of using a connection:

1) Encryption of the connection, which can be performed by one of the methods selected in the negotiation process. Connection encryption does not allow you to simply intercept and use traffic. Choosing an encryption algorithm makes the system more flexible, allowing you to avoid algorithms that have vulnerabilities or cannot be supported by one of the parties.

2) Server authentication is performed on any connection. This does not allow you to replace the server or replace the traffic.

3) Client authentication can be performed in one of several available ways. On the one hand, this can increase the reliability of authentication, on the other hand - makes the system more flexible and simplifies its use.

4) Packet integrity checking allows you to track any illegal changes in connection traffic. If such changes are detected, the connection is immediately broken.

SSH protects against:

1) IP address spoofing, when a remote host sends packets on behalf of another host.

2) Substitution of DNS records (DNS spoofing), when the record on the DNS server changes and as a result of connection is established with the desired host, and with that to which the new record points.

3) Interception of open passwords and other data that is transmitted in the open and anyone who has physical access to the channel can recognize them.

An SSH tunnel is a tunnel that is created using an SSH connection and used to encrypt tunneled data. Used to secure data transmission on the Internet. When sent through an SSH tunnel, unencrypted traffic of any protocol is encrypted at one end of the SSH connection and decrypted at the other.

References:

1. Secure Shell, SSH (Secure SHell). URL: https://www.omnisecu.com/tcpip/history-of-ssh-secure-shell.php
2. OSSEC Guide to Host Based Intrusion Detection. URL: https://epdf.pub/ossec-host-based-intrusion-detectio-guide9361120792003a1f0474a0ac61454b1c47210.html

Тищенко О.Д., студент групи КБб-2-20-4.0д
Київський університет імені Бориса Грінченка, alexander.tischenko2002@gmail.com
Науковий керівник: Астапеня В.М., канд. техн. наук, доцент кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка
Київський університет імені Бориса Грінченка

АКУСТИЧНИЙ КАНАЛ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ ТА ЙОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ У ЧАСІ

Канал витоку інформації – неконтрольований фізичний шлях від джерела інформації за межі організації чи кола осіб, що володіють охоронюваними відомостями, за допомогою якого можливо неправомірне оволодіння зловмисником інформацією [1].

В акустичному каналі витоку носієм інформації від джерела до несанкціонованого одержувача є акустична хвиля в атмосфері, воді та твердому середовищі. Її джерелами може бути:

1. Людина, мова якої підслуховується в реальному часі або озвучується звуковідтворювальним пристроєм.
2. Механічні вузли механізмів та машин, які при роботі видають акустичні хвилі.

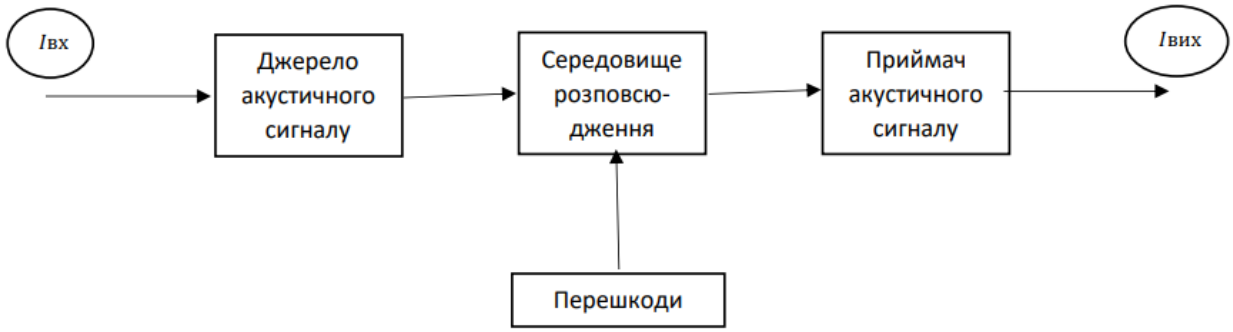


Рис. 1 – Структура акустичного каналу витоку інформації

Середовище розповсюдження інформації від джерела до приймача може бути однорідним (повітря, вода) та неоднорідним, утвореним послідовними ділянками різних фізичних

середовищ: повітря, деревини дверей, бетону або цегли стін, різними породами земної поверхні тощо.

Акустичні шуми та перешкоди викликаються численними джерелами – автомобільним транспортом, вітром, технічними засобами у приміщеннях тощо. Рівні шумів змінюються протягом доби, днів тижня, залежать від погодних умов. Вночі та у вихідні дні перешкоди менше.

В рамках дослідження джерелом акустичних хвиль будемо вважати людину, яка розголошує якусь інформацію. Тому, за даною умовою, приймачем акустичної інформації буде інша людина, яка навмисно (з використанням засобів технічної розвідки) або випадково (без умисних дій) несанкціоновано отримала доступ до інформації.

За часом функціонування канали витоку поділяються на постійні, періодичні та епізодичні. Якщо розбирати випадок про людину, то за часом функціонування акустичний канал витоку є постійним. Можна зробити такий висновок, тому що в постійному каналі витік інформації несе достатньо регулярний характер, а людина розмовляє постійно, і кожна особа може дізнатися інформацію, яку вона не має право отримувати. Якщо не розглядати таку ситуацію, то зазвичай акустичні канали витоку є постійними [2].

Під час дослідження було надано характеристику одного із можливих акустичних каналів витоку інформації та його функціонування у часі. Було проаналізовано умови, причини виникнення та можливості акустичного каналу витоку інформації.

Перелік посилань:

1. Гайдур Г.І., Кременецька Я.А., Морозова С.В. Фізичні поля як носії інформації: навчальний посібник. Київ. Державний університет телекомунікацій. 2019. 170 с.
2. Торокин А. А. Основы инженерно-технической защиты информации. М.: Ось 89, 1998.

Любчикова Д.Р, учениця 9 класу
ЗСШФМП №12, d.mekhed@gmail.com
Науковий керівник: Мехед Д.Б., канд. пед. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», d.mekhed@gmail.com
Пожар Ксенія Володимирівна,
ЗСШФМП №12, kseniia.pozhar@physmathschool12cn.ukr.education
Петренко Світлана Миколаївна,
ЗСШФМП №12, Svitlana.petrenko@physmathschool12cn.ukr.education

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЯКОСТІ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

На сьогоднішній день, майже не існує організацій, які б не використовували інформаційні технології для ведення свого бізнесу. У зв’язку з цим, інформація є найбільш цінним ресурсом, а питання її захисту і створення необхідних ефективних систем для забезпечення захисту – найбільш актуальним.

Незважаючи на значну кількість наукових праць вітчизняних та зарубіжних вчених, присвячених питанню захисту інформації, у цій області залишається ряд невирішених задач, а саме, не існує єдиного підходу до визначення комплексного показника стану інформаційної безпеки підприємства, методики його розрахунку та обчислення екстремальних значень окремих показників, які суттєво впливають на рівень безпеки. Таким чином, тема дослідження є актуальною.

Мета дослідження полягає у побудові моделі оцінки якості роботи системи інформаційної безпеки підприємства.

Для досягнення поставленої мети, були виконані такі завдання:

проаналізовані існуючі методичні матеріали щодо побудови моделі оцінки якості роботи системи інформаційної безпеки підприємства і проведення дослідження їх ефективності;

сформульовані основні вимоги щодо побудови моделі оцінки якості роботи системи інформаційної безпеки підприємства;

розробка моделі оцінювання якості інформаційної безпеки;

перевірка адекватності побудованої математичної моделі;

апробація моделі та інтерпретація отриманих результатів;

сформовані пропозиції щодо подальшого використання розробленої моделі.

Розроблена модель є лінійною згорткою ризик-орієнтованої моделі та моделі, що орієнтована на економічні показники. Для проведення оцінки ІБ необхідні наступні елементи:

- контекст оцінки, який визначає вхідні дані: цілі і призначення оцінки ІБ, вид оцінки (незалежна оцінка, самооцінка), об'єкт і області оцінки ІБ, обмеження оцінки і ролі;
- критерії оцінювання;
- модель оцінки;
- заходи процесу оцінки: аудит і сбір свідчень про оцінку, і перевірка на достовірність, вимір і оцінка атрибутів об'єкту оцінки;
- вихідні дані оцінки.

На рисунку 1 приведена схема запропонованої нами ризик-орієнтованої моделі оцінювання. Таким чином, виділяємо наступні кроки.

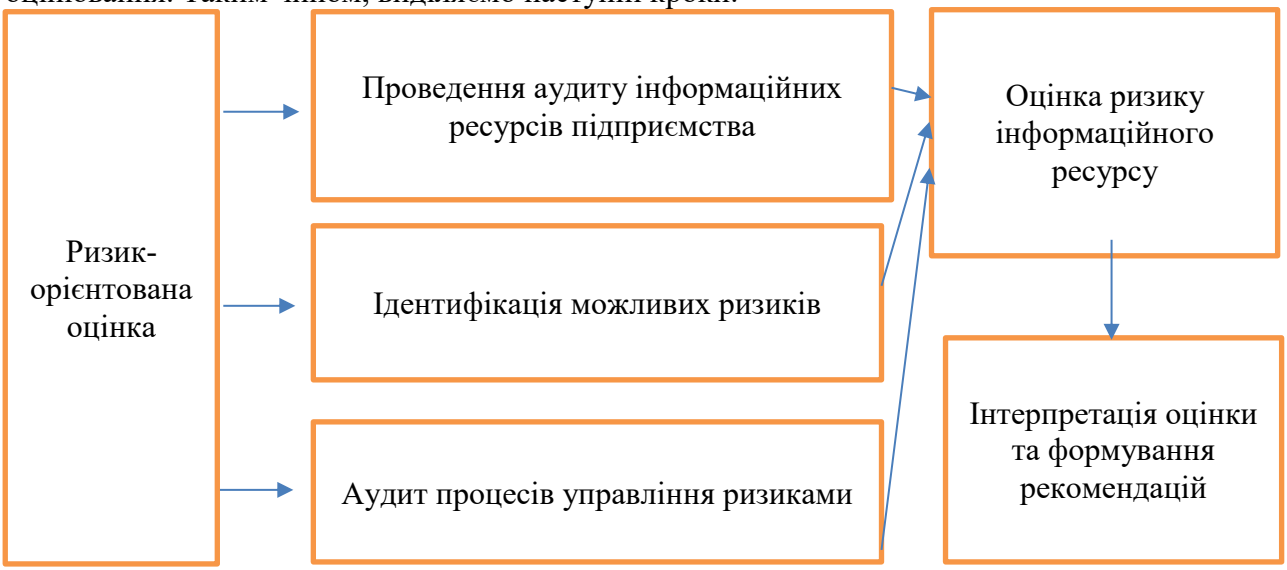


Рисунок 1. Схема ризик-орієнтованої моделі оцінювання ІБ

Модель включає наступні заходи: проведення аудиту інформаційних ресурсів підприємства, ідентифікація можливих ризиків, аудит процесів управління ризиками, після яких проводиться сама оцінка ризику інформаційного ресурсу і інтерпретація оцінки та формування рекомендацій.

Таким чином, відповідно до розрахунків, СЗІ можна вважати задовільною, якщо $O \geq 2{,}4$ і критичною, якщо $O < 2$.

Побудована модель є актуальною і практично цінною, адже підходить для використання на підприємствах.

Перелік посилань

1. ISO / IEC 27004, Information technology - Security techniques - Information security management - Measurement.
2. Gartner. The Price of Information Security. Strategic Analysis Report
3. BSI PAS 56 Guide to Business Continuity Management (BCM)
4. ISO / IEC 15504 Information technology - Process assessment.

5. NIST Special Publication 800-55 «Security Metrics Guide for Information Technology Systems
6. Зефіров С.Л., Голованов В.Б. Як виміряти інформаційну безпеку організації? Об'єктивно про суб'єктивний // Захист інформації. Інсайд, №3, 2006
Bjorn, AG. CORAS, A Platform for Risk Analysis on Security Critical Systems - Model-based Risk Analysis Targeting Security [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.nr.no/coras

Кицу Н.М., курсант 4 курсу
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації ім. Героїв Крут, natakicu@gmai.com
Науковий керівник: Артюх С.Г., старший викладач кафедри №12

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ МЕРЕЖ

Централізовані хости слабо протидіють як цілеспрямованим атакам, так і ненавмисним впливам зовнішнього середовища та мають низьку відмовостійкість. Окрім того жодне централізоване рішення не може забезпечити високого рівня анонімності. Тому одним з варіантів досягнення анонімності в глобальній мережі є децентралізація мереж.

Провести аналіз сучасних методів побудови децентралізованих мереж для їх використання в спеціалізованих мережах.

Децентралізовані мережі (ДМ) розподіляють зберігання та обробку даних на основні хости мережі. Навіть якщо один із головних хостів виходить з ладу або скомпрометований, інші хости можуть продовжувати надавати користувачам доступ до даних. Основна відмінність між централізованими та децентралізованими комунікаційними мережами полягає в здійсненні контролю над мережею. ДМ організовані розподіленим чином. Кожен хост у мережі функціонує як окремий маршрутизатор та самостійно вирішує завдання взаємодії з іншими хостами відповідно встановлених правил.

Одним з методів побудови ДМ є відкрите програмне забезпечення і система проксі-серверів, яка дає змогу встановити анонімне мережеве з’єднання, захищене від відслідковування. Анонімізація трафіку забезпечується завдяки використанню розподіленої мережі хостів, так званих багатошарових маршрутизаторів. Технологія забезпечує також захист від механізмів аналізу трафіку, що загрожують конфіденційності. Приклади описаних мереж – Tor, I2P.

Однорангові або пірінгові (Peer-to-peer, P2P) мережі - це комп'ютерні мережі, засновані на рівноправ'ї хостів. Мережа P2P характеризується новими алгоритмами пошуку, які базуються на ключовому понятті розподіленої хеш-таблиці. Розподілена хеш-таблиця (DHT) — протокол передачі даних та механізм децентралізованого збереження інформації про ресурси та хости. В такій мережі кожен хост при першому підключенні отримує унікальний номер (ID), що генерується випадковим чином. Приклади мереж — Freenet, ANts, P2P, RShare, GNUnet і Entropy.

До цього списку можна віднести mesh-мережі. Mesh-мережі - перспективний клас широкосмугових бездротових мереж передачі мультимедійної інформації. Один з головних принципів побудови Mesh-мережі – самоорганізація архітектури. Вона забезпечує такі можливості, як топологія мережі "кожен з кожним", стійкість при відмові окремих компонентів, масштабованість мережі, збільшення зони інформаційного покриття в режимі самоорганізації, динамічна маршрутизація трафіку, контроль стану мережі і т.д.

Аналіз методів показав різноманітність побудови децентралізованих мереж та широкий вибір мереж при розгортанні спеціалізованих систем. Децентралізовані мережі мають ряд переваг над централізованими, зокрема підвищена гнучкість, висока продуктивність та підвищена конфіденційність. В зв’язку з їх різноманітністю ускладнюється вибір оптимального методу при використанні спеціалізованих систем, тому це питання потребує подальшого дослідження.

Лєпєєв Володимир Леонідович, учень 11 класу
Науковий керівник: Сорока Валентина Володимирівна, вчитель математики, спеціаліст вищої категорії, «учитель-методист»
Козелецька гімназія №1 Козелецької селищної ради, valentinasoroka4@gmail.com

БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

У сучасних умовах діяльність будь-якої організації пов'язана з оперуванням великим об'ємом інформації, доступ до якої має широке коло осіб. В таких умовах зловмисні або просто некомпетентні дії всього лише одного із співробітників здатні завдати непоправної шкоди організації в цілому. Мова навіть може не йти про розкрадання цінної інформації, досить просто заблокувати доступ до важливого інформаційного ресурсу на досить тривалий час.

Актуальність роботи. В наш час найбільшу популярність набувають глобальні мережі, Internet. В наслідок чого виникають проблеми з захистом інформації. Питання захисту інформації є невід'ємною частиною будь-якої системи, працюючи з обробкою інформації. При збільшені використання інформації виникає проблема захищеності, тому її захист стоїть на першому місці.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є дослідження сучасних інформаційних загроз, захищених корпоративних мереж. Завданнями дослідження є:

1. Представити математичну модель сучасних методів захисту корпоративних даних. Проаналізувати та систематизувати одержані результати.
2. Проаналізувати доцільність використання кожного із розглянутих методів захисту .
3. Результати дослідження представити у зручному вигляді, для користувача.

Об'єкт дослідження – визначення методів і засобів захисту та забезпечення безпеки інформації.

Предмет дослідження – створення бази даних та методи їх захисту.

Дані в комп'ютерній формі зосереджують у фізично локальному і невеликому обсязі (наприклад, на флеш-карті типу MicroSD) величезні масиви інформації, несанкціонований доступ до якої або її руйнування можуть призводити часом до катастрофічних наслідків і збитків. Можливість швидкого (і в окремих випадках навіть без слідів) копіювання, модифікації або видалення величезних масивів даних, що знаходяться в комп'ютерній формі додатково провокує зловмисників на несанкціонований доступ до інформації, її модифікацію або руйнування.

Доступ до комп'ютерної системи користувачу надає системний адміністратор, який створює облікові записи. Кожен користувач має унікальний ідентифікатор, з яким пов'язується пароль, обраний користувачем при реєстрації відомий операційній системі. Таким чином організовується контрольований доступ до комп'ютерної системи, але це не означає, що користувач може зайти до СУБД чи іншої прикладної програми. Щоб отримати доступ до СУБД, адміністратор повинен створити індивідуальні ідентифікатори вже в середовищі самої СУБД, які також зв'язується з паролем, який повинен бути відомий тільки даному користувачу.

1. В сучасних БД і ЕС досить успішно вирішуються завдання захисту конфіденційних даних від несанкціонованого доступу, забезпечення цілісності та доступності даних. Забезпечення доступності даних на фізичному рівні досягається шляхом використання стійких до відмов пристроїв зберігання даних, наприклад, кількох жорстких дисків, об'єднаних в масив RAID.
2. Створюючи захист баз даних необхідно враховувати, що специфічні загрози безпеці інформації, пов'язані з концентрацією великої кількості різноманітної інформації в базах даних, а також з можливістю використання складних запитів обробки даних.

3. У будь-якій організації діють певні правила накопичення і використання відомостей, що обмежують доступ до інформаційних ресурсів.

Перелік посилань

1. Смирнов, С.Н. Безпека систем баз даних / С.Н. Смирнов. -М.: Гелиос-АРВ, 2007. – 352с.
2. Цирлов, В. Л. Основи інформаційної безпеки. короткий курс / В. Л. Цирлов. – Феникс, 2008. - 256 с.
3. Герасименко В.А., Малюк А.А. Основи захисту інформації. М .: МІФІ, 2001 г.
4. Neerja Bhatnagar. Security in Relational databases / N. Bhatnagar // - In: Handbook of Information and Communication Security. ed. by P. Stavroulakis, M. Stamp.- Springer. – 2010. - pp. 257 - 272.
5. Хорев П.Б. Програмно-апаратний захист інформації: навчальний посібник/ П.Б. Хорев. - М.: Форум, 2013. - 352 с.
7. Бєлов О.Б. [та ін]. Основи інформаційної безпеки: навч-ве посібник для студентів вузів, що навч. по спец. в обл. інформ. безпеки / Є.Б. Бєлов - М: Гаряча лінія - Телеком, 2006. - 544 с.

УДК 629.735

Владов С.І., канд. техн. наук
Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ,
ser26101968@gmail.com
Матусєв А.О., курсант
Плужник З.І., курсант

БОРТОВА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ АВІАЦІЙНИХ ДВИГУНІВ ВЕРТОЛЬОТІВ НА ОСНОВІ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Авіаційний газотурбінний двигун (ГТД) вертольоту є складним технічним об’єктом. Розвиток підходів моніторингу технічного стану ГТД йде у кількох напрямах: розробка нових фізичних принципів моніторингу, розробка засобів та систем моніторингу, удосконалення алгоритмічних процедур. Актуальність питань моніторингу досить висока, враховуючи, що є тенденції до розробки двигунів з більшими ресурсами та з більшим експлуатаційним навантаженням. Ціна несправності, руйнування чи катастрофи надзвичайно висока, особливо коли йдеться про людські життя. Розробка систем моніторингу дозволяє підвищити безпеку експлуатації авіаційних ГТД вертольотів і, як наслідок, підвищити безпеку польоту вертольоту.

Важливість напряму визначається, зокрема, удосконаленням алгоритмічного забезпечення, що дає розширення можливостей діагностичних моделей та підвищення достовірності моніторингу. У роботах С. В. Жернакова, А. М. Пашаєва, А. Г. Кучера, П. І. Ракова та інших учених [1, 2] показані переваги використання методів штучного інтелекту, таких, як нейронні мережі, нечітка логіка, експертні системи перед класичними методами при вирішенні задач, пов’язаних із розпізнаванням несправностей ГТД. Це зумовлено тим, що системи штучного інтелекту мають високі адаптаційні характеристики, можуть вирішувати складні задачі з класифікації та розпізнавання образів, що є одним з ключових моментів у моніторингу. При цьому з різних методів штучного інтелекту для вирішення задач моніторингу ГТД найефективнішими є нейронні мережі [3, 4].

Загальна ідея використання нейронних мереж при розв’язанні задачі моніторингу ГТД полягає у представленні моделі авіаційного двигуна у вигляді «сірого» ящика за допомогою нейронної мережі, що має відому структуру зі значним числом параметрів і коефіцієнтів – ваг синаптичних зв’язків. За необхідності, структура нейронної мережі може змінюватися, що дозволяє вести мову про можливість її самонавчання зі зміною структури і параметрів

синаптичних зв'язків. На рис. 1 приведена узагальнена структурна схема процедури навчання нейромережевої моделі авіаційних двигунів вертольотів.

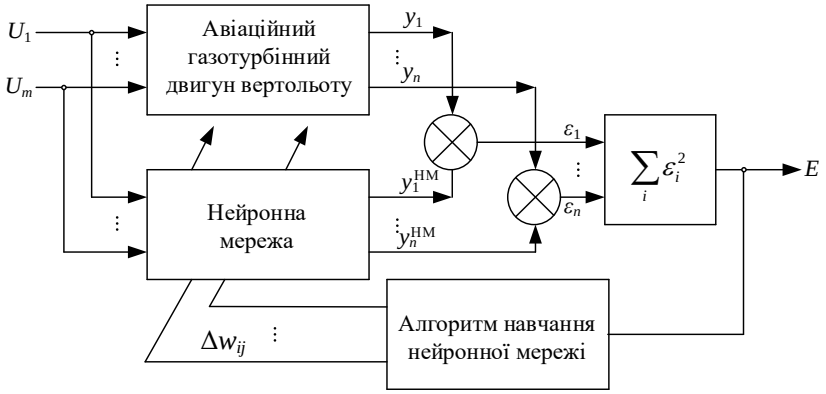


Рисунок 1 – Схема навчання нейромережевої моделі авіаційних двигунів вертольотів: $\mathbf{U} = (u_1, u_2 \ldots, u_m)^T$ – вектор вхідних (керуючих) впливів; $\mathbf{Y} = (y_1, y_2 \ldots, y_m)^T$ – вектор вихідних параметрів двигуна; $\mathbf{Y^{НМ}} = \left(y_1^{HM}, y_2^{HM}, \ldots, y_n^{HM}\right)^T$ – вектор виходів нейронної мережі; ΔW_{ij} – приріст ваг синаптичних зв'язків нейронної мережі

Нейронні мережі від класичних методів відрізняються швидкодією, універсальністю, гнучкістю у використанні, а також здатності до узагальнення інформації, високої робасності до зовнішніх збурень і здатності до прогнозування. При цьому актуальною проблемою на сьогоднішній день є комплексний моніторинг технічного стану авіаційних ГТД вертольотів на базі моделей нейронних мереж з прогнозом поточних ситуацій.

Стосовно авіаційних ГТД вертольотів вважається, що значення термогазодинамічних показників утворюють багатошарову нейронну мережу з n входами й одним виходом (рис. 2). Кожен i-й нейрон першого шару ($i = 1, 2, \ldots m$) має n входів, які прописані вагами $w_{1i}, w_{2i}, \ldots w_{ni}$.

Подаючи на входи будь-які числа $x_1, x_2, \ldots x_n$, отримаємо на виході значення деякої функції $Y = F(x_1, x_2, \ldots x_n)$, яке є відповіддю (реакцією) мережі. Відомо, що відповідь мережі залежить як від вхідного сигналу, так і від значень її внутрішніх параметрів – ваг нейронів, тобто:

$$F\left(x_1, x_2, \ldots, x_n\right) = \sum_{i=1}^{m} v_i \sigma\left(\sum_{j=0}^{n} x_j w_{ji}\right); \quad (1)$$

де $F(x_1, x_2, \ldots x_n)$ – будь-яка безперервна функція, певна на обмеженій множині; $\sigma(s) = \dfrac{1}{1+e^{-\alpha s}}$ – сигмоїдальна функція.

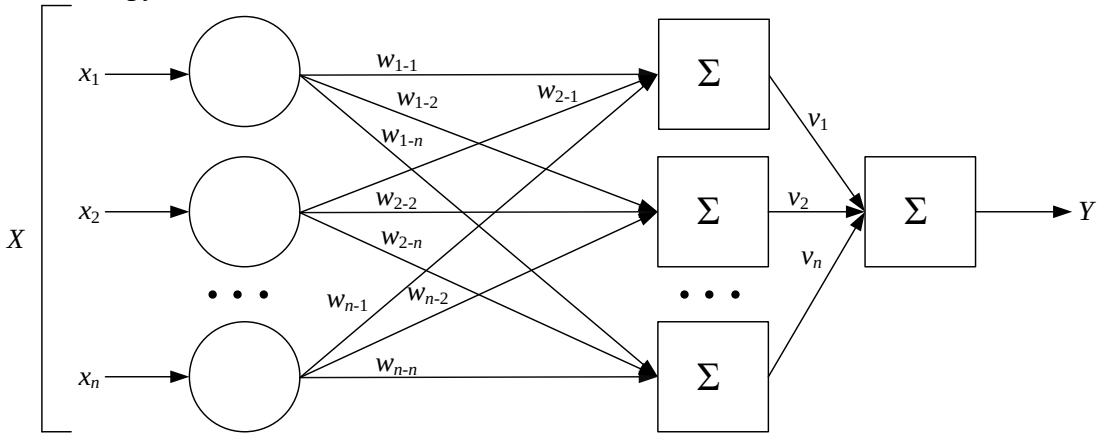


Рис. 2 – Структура узагальненої нейронної мережі

Застосувавши теорему Колмогорова

$$F\left(x_1, x_2, ..., x_n\right) = \sum_{i=1}^{2n+1} g_i \left(\sum_{j=1}^{n} h_{ij}\left(x_j\right) \right); \qquad (2)$$

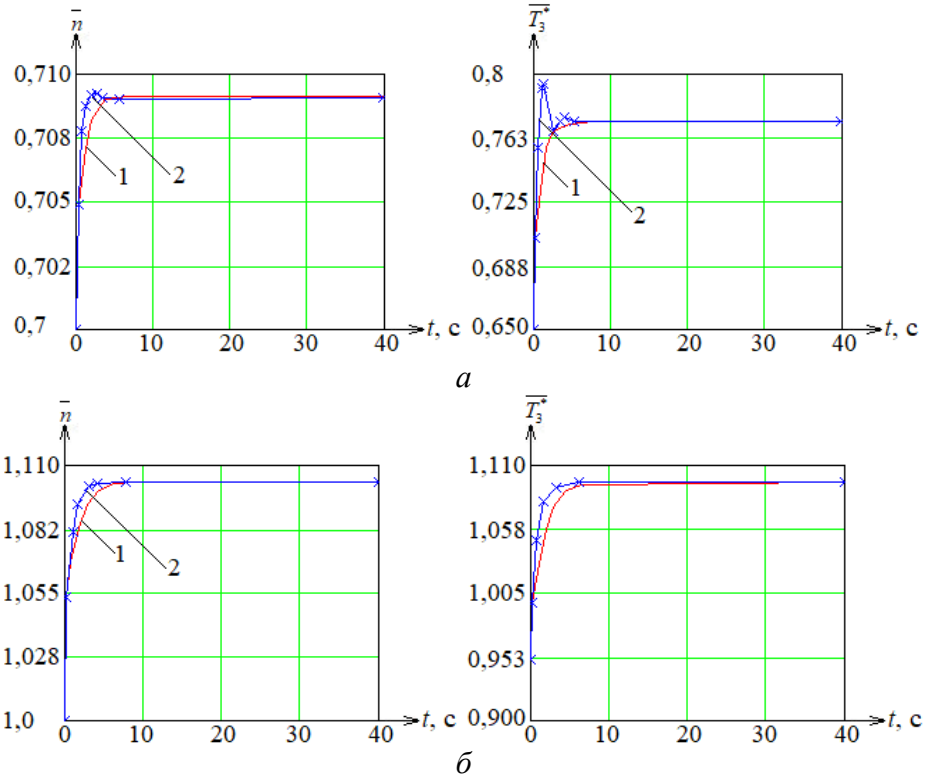
де g_i і h_{ij} – безперервні функції, причому h_{ij} не залежить від функції F, для m змінних, з'ясовано, що для реалізації функції m = 1…n змінних досить операцій підсумовування і композиції функції однієї змінної.

У [5] запропонована структурна схема системи автоматичного управління авіаційних двигунів вертольотів (на прикладі авіаційного двигуна ТВ3-117) із включенням у систему N інтеграторів (I) – по одному в кожному з N каналів системи управління (рис. 1), що реалізується у вигляді багаторежимного нейромережевого регулятору з використанням динамічної рекурентної нейронної мережі на базі персептрона (рис. 3).



Рис. 3 – Структурна схема багатовимірної САУ авіаційних ГТД вертольотів

На рис. 4 приведені результати моделювання системи автоматичного управління авіаційного двигуна ТВ3-117, що використовується в складі силової установки вертольоту Мі-8МТВ, з синтезованим нейромережевим регулятором (структура на рис. 4, *а*), з яких випливає, що перехідні процеси в системі управління задовольняють поставленим вимогам.



а

б

Рис. 4 – Результати моделювання системи автоматичного управління авіаційного двигуна ТВ3-117 з нейромережевим регулятором: *а* – режим M_1; *б* – режим M_2; 1 – еталонна модель; 2 – досліджувана модель

Таким чином, у роботі запропоновано використання нейронних мереж для моніторингу технічного стану авіаційних ГТД вертольотів, що дозволить збільшити достовірність результатів моніторингу двигунфі та зменшити час розрахунку вихідного стану двигуна у режимі реального часу. Перспективою роботи є подальші дослідження в галузі

прогнозування стану авіаційних ГТД вертольотів у можливих експлуатаційних режимах із застосуванням нейронних мереж.

Перелік посилань

1. Wang Z. F., Zarader J.-L., Argentieri S. Aircraft fault diagnosis and decision system based on improved artificial neural networks. *2012 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM)*, 11–14 July 2012. Kachsiung, 2012. Pp. 1123–1128.
2. Жернаков С. В. Алгоритмы контроля и диагностики авиационного ГТД в условиях бортовой реализации на основе технологии нейронных сетей. *Вестник УГАТУ*. 2010. Т. 14. № 3 (38). С. 42–56.
3. Баранов С. И., Валеев С. С., Васильев В. И. Нейрокомпьютеры в авиации. Москва, Радиотехника, 1997. 496 с.
4. Neuro-mechanical methods of control and diagnostics of the technical state of aircraft engine TV3-117 in film regions / Vladov S., Kotliarov K., Hrybanova S., Husarova O., Derevyanko I., Gvozdik S. *Visnyk of Kherson National Technical University*. 2020. No. 1 (72). Part 1. Pp. 141–154.
5. Багатовимірна система автоматичного управління авіаційним двигуном ТВ3-117 на базі нейромережевого регулятора / Владов С. І., Назаренко Н. П., Тутова Н. В., Москалик В. М., Пономаренко А. В. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2020. Вип. 2/2020 (121). С. 79–84.

Дубко В.В., студентка першого курсу
Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, violettadubko@gmail.com
Науковий керівник: Станіна О.Д., канд. техн. наук
Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, st.olga.d@gmail.com

ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УПРАВЛІНСЬКІ РІШЕННЯ

За останній час досвід багатьох компаній дав зрозуміти, що сучасні бізнес-процеси все ускладнюються, а часу на прийняття важливих робочих рішень з кожним роком стає дедалі менше. Ті підприємства, яким вдалося знайти свою нішу на ринку, поступово розширюються, але в ході свого розвитку більшість з них стикається з тим, що насправді справлятися з тією кількістю інформації, з якою людині доводиться мати справу сьогодні у бізнесі, неможливо – навіть якщо над виконанням поставленої задачі працює ціла група людей.

Однією з першочергових задач, з якою повсякмісно зустрічається менеджер у своїй професійній діяльності, є задача роботи з великими об’ємами аналітичної інформації та потреби у постійному прийнятті управлінських рішень. Завдяки використанню сучасних інформаційних технологій (ІТ) та систем, які дозволяють працювати з великими обсягами даних при невеликих термінах їх обробки, сьогоднішній працівник має змогу не тільки полегшити своє життя, але й підвищити якість рішень, які він, власне, приймає.

Використання ІТ у професійній діяльності є важливою складовою процесу прийняття рішень в першу чергу для сучасного менеджера. Адже інформаційні технології в площині управління організацією допомагають забезпечувати: підвищення ефективності функціонування та зростання мобільності керівного та адміністративного управлінського персоналу; зростання інформаційного забезпечення осіб, що приймають відповідальні рішення; підвищення якісного та інтелектуального рівня культури персоналу і організації в цілому; вчасну та повну інформованість про можливості та особливості використання нових інформаційних технологій з метою їх застосування у професійній діяльності.

В сьогоденному світі використання ІТ все більше пов’язане не тільки з застосуванням спеціалізованих баз знань та систем підтримки прийняття рішень, а й з вживанням елементів штучного інтелекту. Сучасні системи-помічники на основі накопичених знань можуть дати

обґрунтовані поради з приводу того, наскільки доцільно приймати те чи інше управлінське рішення, розрахувати сценарій його розвитку, здійснити контроль за подальшою реалізацією проекту, підказати, як краще розставити пріоритети виконання задач і підзадач у ньому і т.д.

Успіх бізнесу в сучасних умовах забезпечують як апаратні потужності ІТ-інфраструктури та високі швидкості каналів зв'язку, так і когнітивні технології, що використовуються для аналізу даних та вироблення найцікавіших і перспективних пропозицій на ринку.

Наразі однією з ключових змін в сфері менеджменту стає його переформатування та вдосконалення в сфері використання ІТ. Новітні технології, засновані на комп'ютерній техніці, повністю змінили наше сьогодення, а Інтернет-спілкування стало домінуючим видом не тільки в сфері особистого життя, але і в діловій. Враховуючи це, сучасному менеджеру для того, щоб вільно себе почувати в потоці інформації, у значній мірі необхідно володіти хоча б на базовому рівні знаннями про інформаційні технології – задля того, щоб бути дійсно висококваліфікованим спеціалістом, здатним приймати важливі управлінські рішення, які дозволять його компанії розвиватися з кожним новим днем і лишень зміцнювати здобуті позиції лідера ринку.

Тарасов О. Є., ст. групи МПІп-201
Національний університет «Чернігівська політехніка», alexander.tarasov.1998@gmail.com
Науковий керівник: Трунова О. В., доцент, к. пед. н.
Національний університет «Чернігівська політехніка», e.trunova@gmail.com

ПРОЕКТУВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЕМ З ВІРТУАЛЬНОЮ МОДЕЛЛЮ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Стрімкий розвиток обчислювальної техніки та пов'язаних з нею технологій у наш час дав потужний поштовх для втілення в життя ідей, які до недавніх пір здавалися неможливими в реалізації, однією з яких є безпілотні транспортні засоби. Безпілотні автомобілі можуть допомогти у вирішення багатьох проблем, на кшталт затори та дорожньо-транспортні пригоди, причиною більшості яких є людський фактор. Уже на сьогодні безпілотні автомобілі використовуються для перевезення пасажирів, доставки вантажів, збору різного роду інформації [1]. Наразі масовий споживач має змогу придбати автомобіль, обладнаний різного виду системами автоматичного керування (САК).

Зважаючи на все вище сказане, можна зробити висновок, що сфера розробки безпілотних транспортних засобів є перспективним та актуальним напрямком для досліджень. Однак, розробка та відлагодження подібних систем – це дуже складне та ресурсомістке завдання, і тому неминучим є виникнення помилок. Усе частіше, перш ніж впроваджувати подібні системи до реальних середовищ функціонування, їх тестують на віртуальних комп'ютерних моделях. Вони можуть, з високою точністю, відтворювати умови (особливості ландшафту, погодні явища тощо), в яких матимуть функціонувати системи. Перевагами використання віртуальних моделей є те, що вони не несуть загрози життю людини, дозволяють гнучко змінювати налаштування модельованого середовища, що відкриває значний простір для експериментів.

Метою дослідження є проектування інтерфейсів взаємодії системи автоматичного керування автомобілем з віртуальною моделлю навколишнього середовища.

На ринку представлена низка варіантів віртуальних середовищ, розроблених саме під потреби відлагодження САК [2, 3]. Однак, більш простим варіантом є використання у якості віртуального середовища комп'ютерних ігор. Такий варіант може бути виправданий у разі, коли має місце обмежений бюджет або не має достатньо потужного апаратного забезпечення для запуску більш професійного програмного забезпечення. До того ж серед сучасних комп'ютерних ігор є такі, графічна та фізична складові яких наближені до повноцінної

симуляції. Зважаючи на все вищесказане для дослідження обраний саме цей варіант. Комп'ютерна гра повинна підтримувати керування за допомогою комп'ютерного керма, а також мати динамічне середовище з різними умовами руху, такими як якість дорожнього покриття, погодні умови, інтенсивність трафіку.

Розроблена система представлена у вигляді контекстної діаграми та діаграми декомпозиції першого рівня методології IDEF0 на рисунках 1 та 2 відповідно.

В системі було виокремлено три підсистеми: підсистема збору даних, підсистема обробки даних та підсистема керування.

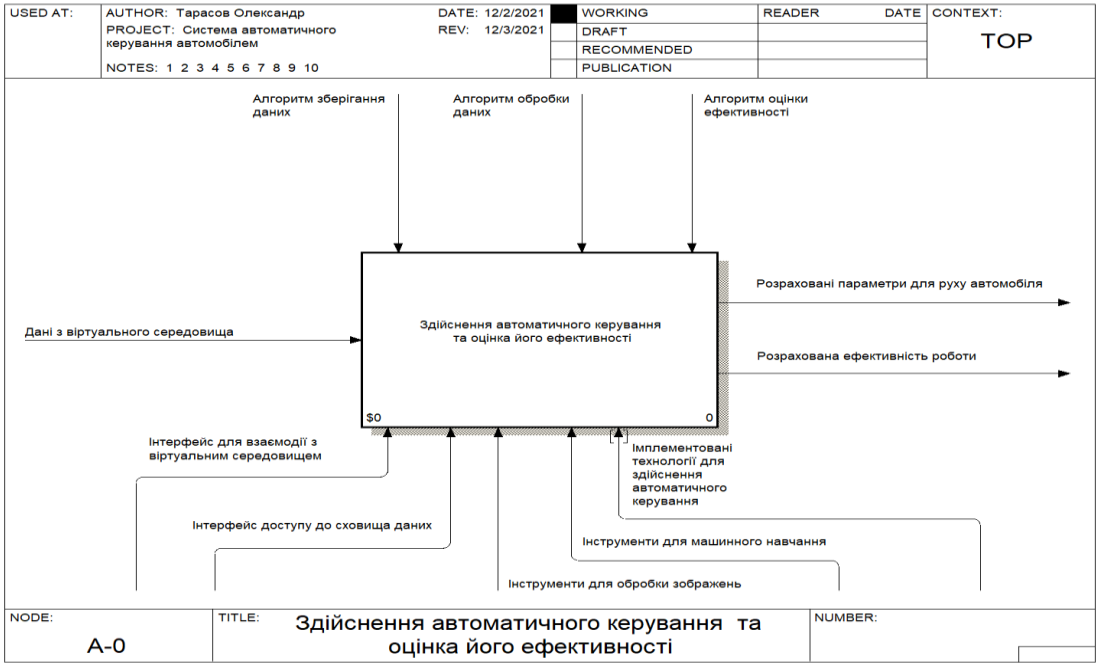


Рис. 1 – Контекстна діаграма

Підсистема збору даних призначена для формування початкового набору даних, який, у разі необхідності, може бути використаний при розробці САК. Підсистема збору даних повинна реалізовувати інтерфейс для взаємодії з обраним віртуальним середовищем, а також інтерфейс для взаємодії зі сховищем даних.

Призначення підсистеми обробки полягає у підготовці зібраних даних для їх використання з обраними для САК технологіями. Підготовка даних полягає у виокремлені області інтересу з отриманих зображень, нормалізації, балансуванні тощо.

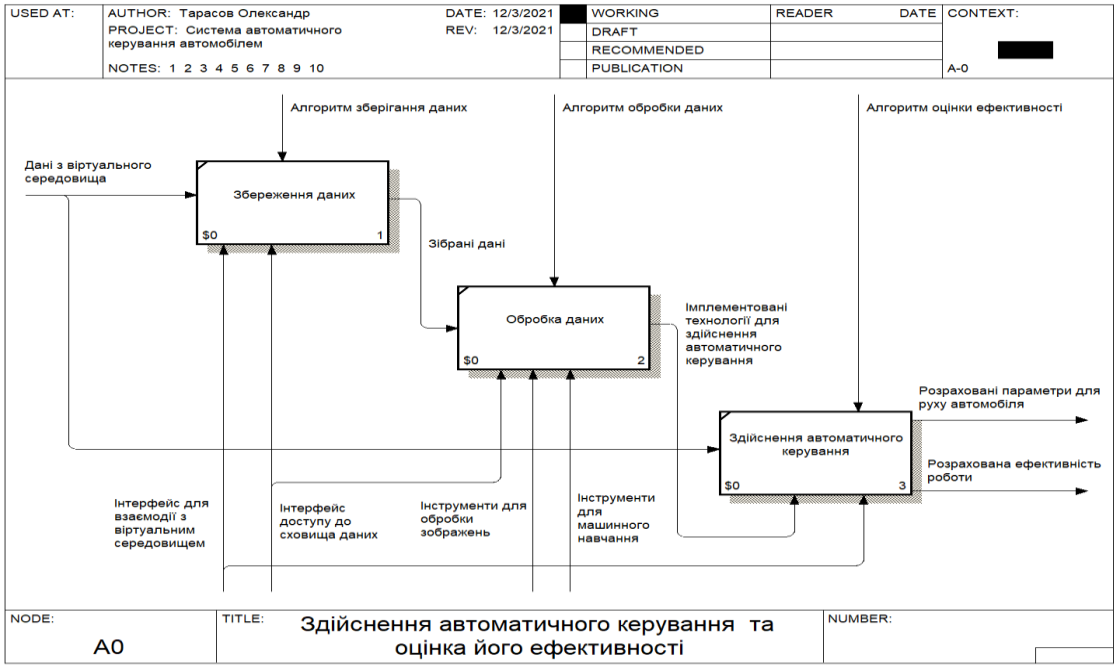


Рис. 2 – Діаграма декомпозиції першого рівня

Підсистема керування призначена для імплементації технологій, які мають забезпечити автоматичне керування автомобілем. Підсистема керування має певні схожі риси з підсистемою збору даних, оскільки вона теж взаємодіє з віртуальною моделлю навколишнього середовища. Але на відміну від підсистеми збору даних, підсистема керування не зчитує дані з середовища, а, навпаки, вносить їх до нього.

Реалізація спроектованої системи дасть змогу відпрацьовувати алгоритми, використовувані в системах для автоматичного керування автомобілем, у обраному віртуальному середовищі, застосовуючи надавані інтерфейси.

Перелік посилань

1. Brief History and Current State of Autonomous Vehicles / [J. Anderson, N. Kalra, K. Stanley та ін.] // Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers. – 2014. – С.55-74.
2. NVIDIA DRIVE Sim на базе Omniverse [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.nvidia.com/ru-ru/self-driving-cars/simulation/.
3. Apollo Game Engine Based Simulator [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://apollo.auto/gamesim.html.

Pikuza O. O., cadet of S-73 group
Institute of Special Communications and Information Protection
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
Foreign Language Advisor: Zhytska S. A., senior lecturer

METHODS OF DETECTION OF INFORMATION OPERATIONS IN TELEGRAM MESSANGER BY DEFINED PARAMETERS

Introduction. The method of detecting potentially dangerous messages in Telegram channel according to the selected parameters is shown. It is determined that this mechanism allows reducing the cost of resources for search and recognition of information operations in Telegram channels.

Objectives. Conducting SIO is an urgent threat to the national security and national interests of Ukraine in the information sphere. This creates a negative image of the state in the world, undermines defense capabilities, demoralizes the personnel of military units, intensifies panic, destabilizes the socio-political situation, etc. It is therefore important to consider ways to improve the security and defense sector's capacity to counter JIS.

Methods. The method of SIO detection is offered. Assessment of the effectiveness of the resources and tools use for the detection of SIO is considered. The parameters for searching messages in the channels used for information operations are defined. The method uses keyword lists.

Results. The software component performs the following actions:

1. Enables the user to enter and delete data to be monitored, namely suspicious Telegram channels and keywords.
2. Monitors messages in the Telegram.
3. Presents the result to the expert in the form of messages in the messenger, so that he can analyze the publications for the presence of SIO.
4. Realizes graphical representation of the number of thematic messages over time, buildings a network of connections between Telegram channels, and the network of links of accounts that distribute messages.
5. Displays instructions that briefly describe the application and its functions.

Conclusions. Today, the information disseminated through Telegram channels has a tremendous impact on people's consciousness and thinking. The enemy's presentation of "necessary information" leads to a number of negative consequences. Therefore, the mechanism for detecting harmful reports will allow us to respond better to the activity of the aggressor state in undermining the constitutional order, violating the sovereignty and territorial integrity of Ukraine.

References

1. Указ Президента України №47/2017 Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 29 грудня 2016 року «Про Доктрину інформаційної безпеки України»
2. Додонов А.Г., Ландэ Д.В., Цыганок В.В. Распознавание информационных операций. - К.: Национальная академия наук Украины Институт проблем регистрации информации, 2017. - 282 с.
3. Ланде Д. В., Гулякіна Н.А. Деякі нелінійні методи, що застосовуються при розпізнаванні інформаційних операцій // Анотований збірник проектів спільного конкурсу ДФФД-БРФФД. -К.: Академперіодика, 2017.

Капітон А.М. докт. пед. наук
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,
kits_seminar@ukr.net
Смислов С.О., студент

ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ПРАВОВА ОХОРОНА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ»

Сьогодення вимагає оновлення програмного забезпечення в області захисту інтелектуальної власності. Для реалізації поставленого завдання було поставлено питання розробки бази даних (БД), в рамках якого було обрано програмне середовище – MySQL Workbench MySQL Workbench - інструмент для візуального проектування баз даних, що інтегрує проектування, моделювання, створення та експлуатацію БД у єдине безшовне оточення для системи баз даних MySQL. Є наступником DBDesigner 4 від FabForce. Можливості MySQL Workbench: прискорення написання SQL-коду в зручній середовищі створення сценаріїв; генерація та повторне створення таблиць; порівняння баз даних, синхронізація схем і даних; підготовка звітів та автоматизація їх розсилки; швидке і ефективне управління безпекою в базах даних [1,2,3].

Розроблена БД містить таблиці, що притаманні сфері правової охорони інтелектуальної власності, з стовпцями певних типів даних, а саме: «CopyRightOwner» – власник авторських прав; «Own» – робота, що є об'єктом інтелектуальної власності; «License» – ліцензія роботи; «InfringementAct» – акт правопорушення; «InfringingOwn» – робота, що порушує права інтелектуальної власності; «Infringer» – порушник; «CourtVerdict» – рішення суду; «Liability» – відповідальність (Рис.1).

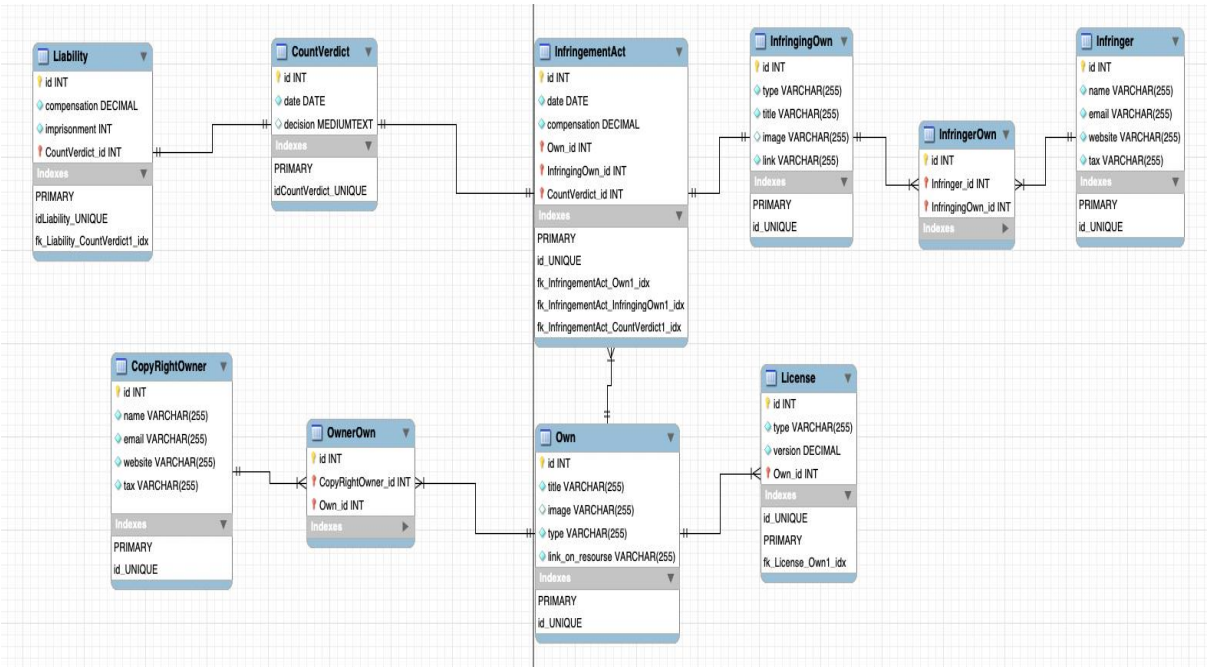


Рис. 1 – Схема БД «Правової охорони інтелектуальної власності»

Перелік посилань

1. Халл Элизабет. Разработка и управление требованиями. Практическое руководство пользователя / Элизабет Халл, Кен Джексон, Джереми Дик. – Telelogic, 2005. – 229 с.
2. Casteleyn S., Daniel F., Dolog P., Matera M. Engineering Web Applications. – Berlin: Springer-Verlag, 2019. – 363p.

3. Томсон Лаура. Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL / Лаура Томсон, Люк Веллинг. – Вильямс, 2010. – 848 с.

Lapyga I., Ph.D. Pedagogic
Kyiv National University of Trade and Economics, dendrokoellum@gmail.com
Denysenko D., Applicant of the First (Bachelor) Level of Higher Education
Kyiv National University of Trade and Economics, ddeonys@gmail.com

WINTERS' MODEL IN PREDICTING THE YIELD OF PARTICULAR CROPS USING NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES

At the practical construction of economic efficiency forecasts of the enterprises' activities in the agro-industrial complex, it is often necessary to take into account the seasonality and cyclically of the initial data. This is especially true for the productivity indicators of different grain crops, which have a stable oscillatory component. In this situation, in order to obtain more accurate forecast estimates, it is necessary to correctly display not only the trend but also the oscillatory component. With a sufficient amount of initial data, the constant seasonal feature fluctuations are traditionally identified using additive seasonal models, and more dynamic changes that depend on the trend are researched on the basis of multiplicative models. In particular, autoregressive and Box-Jenkins models can be applied [1].

In our research, to identify the features of changes in yield indicators, used data from statistical reports of Ukraine, which are in the public domain [2, 3]. To predict the yield of rye, used the Winters' model (of exponential smoothing with multiplicative seasonality and linear growth) based on a sample of actual data from statistical reports for an 8-year period. It was anticipated that this model is most convenient for a small volume (n = 8) of initial data with an oscillatory component.

The most important advantage of this method is the facility of updating seasonal factors as new datasets become available. At the heart, this forecasting method is defined four equations:

Level estimate: $S_t = \alpha\left(D_{t/c_{t-N}}\right) + (1-\alpha)(S_{t-1} - G_{t-1}),$ (1)

Trend estimate: $G_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta)G_{t-1},$ (2)

Seasonal estimate: $c_t = \gamma(D_t/S_t) + (1-\gamma)c_{t-N}$, (3)

Forecast for τ periods ahead: $F_{t,t+\tau} = (S_t + G_t\tau)c_{t+\tau-N},$ (4)

where γ is a smoothing factor for the seasonality. α and β are smoothing factors for the level and trend, respectively [4].

At the initial stage of applying Winters' method to calculate the multiplicative coefficients of seasonality in cycles with different adaptation parameters α , we used the regression equation:

$$X_t = 22{,}1679 + 0{,}8988$$

obtained as a result of the performed regression analysis based on the initial data samples.

The forecasting accuracy by the Winters' method depends mainly on the α indicator, therefore, the optimal value of this indicator was selected. The yield forecasting results showed in Figure 1.

Overall, the graph analysis showed that Winters' multiplicative seasonality exponential smoothing model is preferable over the regression model. At the same time, a noticeable insignificant discrepancy between the predicted data relative to the initial one may be due to the influence of not only various production, economic and meteorological factors, but also other unaccounted factors. Taking it into thought, in this research, artificial neural network technologies

were used to predict crops taking into account hidden factors. In particular, a neural network model was built for predicting the yield of rye-based on the data of the previously mentioned time series using multilayer perceptrons (MLP). The squares sum function was used for calculating the error. At the initial stage of training the network, from 2 to 8 hidden neurons were used, as activation functions at the input, identical and logistic (Identity and Logistic) were used, and at the output, only identical functions. The efficiency of the constructed neural network was determined by its performance indicators (for the magnitude of the correlation between the initial and predicted data) and the error magnitude at the training and control stages.

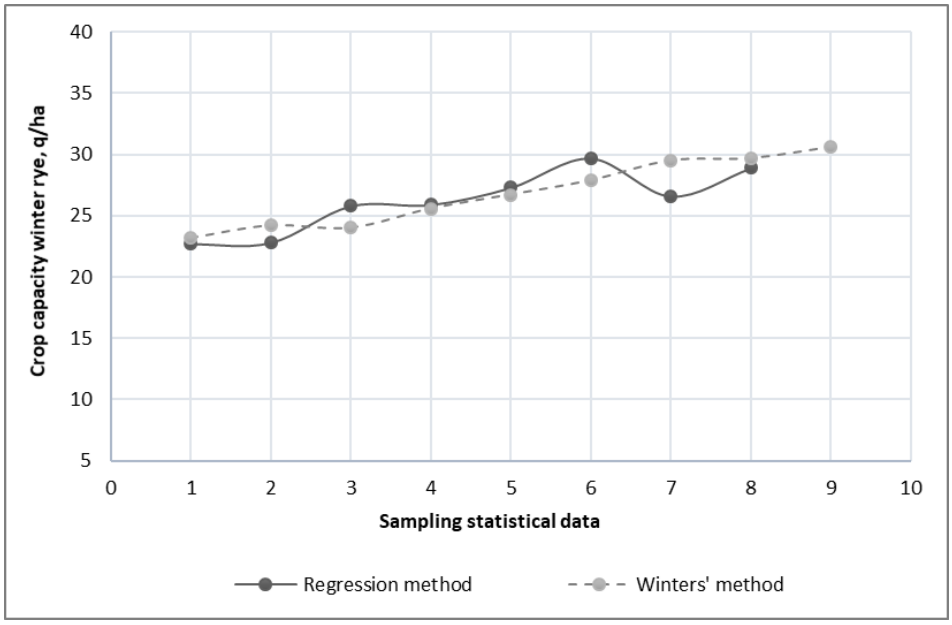


Fig. 1. The results of yield rye forecasting in Ukraine by used regression and Winters' methods

Summing up, it should be noted, that the error magnitude for the constructed neural network model did not exceed 8.3%. This indicates the need for further continuation and expansion of the research, in particular, the making of neural networks capable of taking into evaluation the possible influence of other abiotic factors on yield indicators.

References

1. Тихонов Э.Е. Методы прогнозирования в условиях рынка [учебное пособие] / Э.Е. Тихонов - Невинномысск, 2006. – С. 71-72.
2. Статистичний щорічник України за 2014 рік [Текст] / за редакцією І.М. Жук – К.: ДП Держаналітінформ, 2015. – 586 с.
3. Статистичний щорічник України за 2019 рік [Текст] / за редакцією І.Є. Вернера – К.: ДП Держаналітінформ, 2020. – 464 с. 992. – 286 с.
4. Karabağ O., Fadıloğlu M. Augmented Winter's method for forecasting under asynchronous seasonalities / O. Karabağ, M. Fadıloğlu // Journal of Management Analytics. – 2021. – № 8(1). – P. 22. https://doi.org/10.1080/23270012.2020.1839362

Іванов Є.К., викладач
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБіП України», evgeneo@gmail.com
Шевченко В.Г.., викладач
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБіП України», milana0110@gmail.com

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО 2021 РОКУ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ М. ЧЕРНІГОВА

Одним із видів зовнішнього моніторингу якості освіти є зовнішнє незалежне оцінювання – це оцінювання результатів навчання, здобутих особою на певному рівні освіти, що проводиться Українським центром оцінювання якості освіти.

Детальний аналіз результатів ЗНО по регіонах України міститься на офіційному сайті Українського центру оцінювання якості освіти [1, 2]. Там проаналізована успішність учасників тестування в залежності від типу навчального закладу. Також рейтинг шкіл області публікується на сайті osvita.ua [3].

Результати тестування серед студентів закладів фахової передвищої освіти аналізуються і висвітлюються менше. Тому для нашого дослідження ми обрали дані результатів тестування студентів коледжів міста Чернігів. Ми будемо досліджувати кількісні і якісні показники в залежності від закладу освіти за 2021 рік. Для цих цілей ми застосовуємо мову програмування R (версії 4.1.2).

Процес дослідження включає: завантаження і перевірку даних з файлів у форматі CSV, що розміщені на Порталі відкритих даних УЦОЯО; відбір з усього обсягу даних по закладах фахової передвищої освіти Чернігова; проведення однофакторного дисперсійного аналізу всіх результатів; визначення кількісних і якісних показників по окремих предметах.

Набір даних за 2021 рік містить 389323 результати. Із цього набору даних були відібрані результати учасників, які навчаються в коледжах Чернігова (2249 результатів).

Був проведений однофакторний дисперсійний аналіз результатів ЗНО, який призначений для одночасного порівняння середніх значень двох і більше груп [4]. В якості фактору взято приналежність учасників до навчального закладу (6 рівнів). Результати дисперсійного аналізу показали, що цей фактор має вплив на результати ЗНО.

Зведені результати дослідження про кількісні та якісні показники студентів коледжів по всіх предметах ЗНО у 2021 році наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Зведені результати ЗНО по коледжах Чернігова 2021 рік

Назва коледжу	К-сть учасників	% учасників, які отримали 100 і більше балів	Середнє значення результатів
Фаховий коледж економіки і технологій НУ «Чернігівська політехніка»	456	87.3	126.1
Фаховий коледж транспорту та комп'ютерних технологій НУ «Чернігівська політехніка»	787	81.7	130.1
Чернігівський базовий фаховий медичний коледж	261	85.4	137.2
Чернігівський кооперативний фаховий коледж Чернігівської облспоживспілки	296	71.3	120.1
Чернігівський фаховий коледж інженерії та дизайну КНУТД	243	77.0	127.9
Чернігівський фаховий музичний коледж ім. Л.М.Ревуцького	206	91.7	146.0

Відсоток студентів, які подолали поріг «склав/не склав» (тобто отримали більше 100 балів за екзамен) дає можливість з'ясувати відносну кількість випускників, які виявили достатній рівень, для навчання в закладах вищої освіти.

Середній бал учасників, що подолали поріг в 100 балів, свідчить про конкурентоспроможність студентів коледжу, які здобули повну загальну середню освіту і здатні до навчання у закладах вищої освіти.

Діаграма розмаху результатів тестування показана на рис. 1. Позначення на діаграмі: UMLBall100 –Українська мова і література, UkrBall100 – Українська мова, histBall100 – Історія України, mathBall100 – Математика, physBall100 – Фізика, chemBall100 – Хімія, bioBall100 – Біологія, geoBall100 – Географія, engBall100 – Англійська мова.

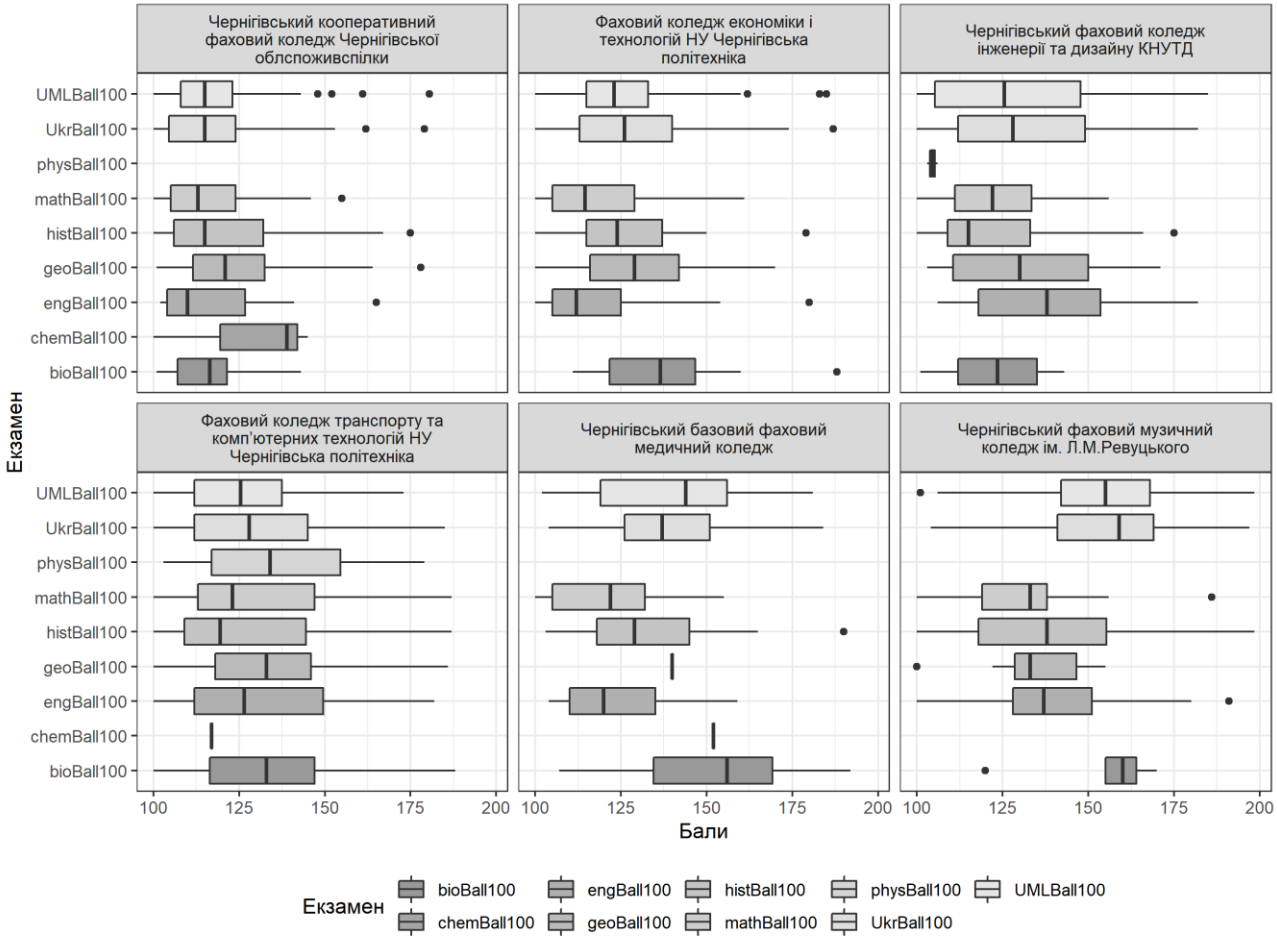


Рис. 1. Діаграма розмаху результатів тестування з усіх предметів ЗНО по коледжах

У загальному підсумку найкращі результати ЗНО мають студенти Чернігівського фахового музичного коледжу ім. Л.М.Ревуцького, а найнижчі – Чернігівського кооперативного фахового коледжу.

Перелік посилань

1. Розміщення результатів ЗНО на інтернет ресурсах [Електронний ресурс]. – https://monitoringck.com.ua/rozmishchennia-rezultativ-zno-na-internet-resursakh/

2. Український центр оцінювання якості освіти. Регіональні дані ЗНО-2021 [Електронний ресурс]. – https://zno.testportal.com.ua/stat/2021

3. Рейтинг шкіл Чернігівської області 2021 року [Електронний ресурс]. – https://osvita.ua/school/rating/83783/

4. Однофакторный дисперсионный анализ: введение [Электронный ресурс]. – http://r-analytics.blogspot.com/2013/01/blog-post.html

Юхимчук Я.Г., студент 4 курсу
Вінницький національний аграрний університет, vanderstar337@gmail.com
Науковий керівник: Яровенко А.Г., канд. техн. наук, доцент
Вінницький національний аграрний університет, ayar2020@ukr.net

ПРОЕКТУВАННЯ ПАТЕРНІВ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА МЕДИЧНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ

Інформаційною системою називається комплекс, що включає обчислювальне і комунікаційне обладнання, програмне забезпечення, лінгвістичні засоби та інформаційні ресурси, а також системний персонал і забезпечує підтримку інформаційної моделі деякої частини реального світу для задоволення інформаційних потреб користувачів [1]

У сучасній медицині активно використовуються різноманітні електронні цифрові засоби відбору та зберігання медичної інформації такі як портативні комп'ютерні кардіографи, пульсоксиметри, монітори артеріального тиску тощо. Також в цифровому вигляді зберігається інформація зі стаціонарних діагностичних засобів таких як апарати ультразвукової діагностики, ехо- та електроенцефалографи, рентгени, томографи, лабораторне обладнання та ін.

Ідея створення електронної медичної картки (ЕМК), яка б зберігала результати лабораторних досліджень, біосигнали та зображення, висновки фахівців і навіть інформацію про призначене лікування, існує вже давно. Проте всі спроби створення таких карток та відповідних інформаційних систем є орієнтованими на конкретні медичні заклади, що значно обмежує можливості обміну медичною інформацією між лікувальними закладами та фахівцями. Отже. доцільним буде використання патернів проектування задля створення інформаційної системи індивідуально для кожного закладу [2].

Патерни проектування представляють певний спосіб побудови програмного коду для вирішення проблем проектування, що часто зустрічаються. У даному випадку передбачається, що є певний набір загальних формалізованих проблем, які часто зустрічаються, і патерни надають ряд принципів на вирішення цих проблем. Хоча ідея патернів як спосіб опису розв'язання поширених проблем у галузі проектування з'явилася досить давно, але їхня популярність стала зростати багато в чому завдяки відомій роботі чотирьох авторів Еріха Гамми, Річарда Хелма, Ральфа Джонсона, Джона Влісідеса, яка називалася «Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software» відома як «Прийоми об'єктно-орієнтованого проектування. Паттерни проектування» і яка вийшла у світ у 1994 році. А сам колектив авторів нерідко називають «Банда чотирьох» або Gang of Four, або скорочено GoF. Ця книга, по суті, була першою масштабною спробою описати поширені способи проектування програм. І з часом застосування патернів стала вважатися гарною практикою програмування.

При розробці програм ми можемо формалізувати проблему у вигляді класів та об'єктів і зв'язків між ними. І застосувати один із існуючих патернів для її вирішення. У результаті нам не треба нічого вигадувати. У нас вже є готовий шаблон, і нам треба тільки його застосувати в конкретній програмі. Причому патерни зазвичай не залежать від мови програмування. Їхні принципи застосування будуть аналогічні і в C#, і в Java, і в інших мовах. Також мислення патернами спрощує групову розробку програм. Знаючи застосовуваний патерн проектування та його основні принципи іншому програмісту буде простіше зрозуміти його реалізацію та використовувати її.

У той же час не варто використовувати патерни заради самих патернів. Невиправдане їх використання може призвести до ускладнення програмного коду, зменшення його якості. Паттерн має бути виправданим та ефективним способом вирішення проблеми.

Існує безліч різних патернів, які вирішують різні проблеми та виконують різні завдання. Але за своєю дією їх можна об'єднати до низки груп. В основу класифікації основних патернів покладено мету чи завдання, які певний патерн виконує. [3]

Будь який програмний продукт включає в себе інтерфейс взаємодії користувачів (апаратний чи програмний), який в свою чергу включає в себе зручність використання. Для різних програм необхідний різний тип інтерфейсу, оскільки в кожної з них є конкретні призначення та цілі. Основними критеріями під час проектування інтерфейсів є цілі використання системи та кваліфікація кінцевого користувача. За кількістю цілей системи бувають багатоцільові та спеціалізовані. Багатоцільові системи можуть включати в себе кілька спеціалізованих. Для проектування інтерфейсів багатоцільових систем використовують кілька підходів до проектування інтерфейсу. Користувачів умовно можна поділити на 3 групи: початківців, досвідчених, експертів. Правильно спроектований інтерфейс забезпечує швидке навчання початківців та їх перехід в групу досвідчених, та передбачає спеціальні можливості для експертів.

Інформаційна система включає в себе головні підсистеми: адміністративну (керування підрозділами та користувачами, аудит безпеки, зміна налаштувань системи тощо), основної (взаємодія користувачів через систему тощо), технічна (забезпечення взаємодії з іншими системами, взаємодія між підсистемами і т.д.). Всі підсистеми залежать від технічної, оскільки вона реалізує інфраструктуру системи, отже доступ до даної підсистеми повинен мати тільки розробник за допомогою інструментів розробника, але можливо передбачити доступ до деяких компонентів для адміністраторів системи. Повний доступ до адміністративної панелі повинен бути тільки в адміністраторів системи, та обмежений в менеджерів та інших типів користувачів системи. До основної частини доступ є у всіх користувачів бо саме ця підсистема реалізує основу логіку роботи системи в цілому. Отже, в системі повинно бути передбачена адміністративна панель та інтерфейс користувача. Потрібно перевірити адекватність моделі користувача, і за необхідністю скорегувати її. Проектувати інтерфейс спочатку для ключового типу, потім доповнювати для вторинного. Для кожного з типів користувачів потрібно створити різні варіанти використання системи які мають бути детально описані, враховуючи особливості їх моделей. Початкова інфраструктура повинна включати 2 типи інтерфейсів: для користувачів та адміністративний. Необхідно забезпечити взаємодію між ними за допомогою централізованого механізму.[4]

Висновок. В роботі розглянуто узагальнений процес проектування взаємодії користувача з інформаційною системою, визначено основні типи користувачів системи, та основні компоненти інфраструктури інтерфейсу користувача.

Перелік посилань

1. Когаловский М.Р. Перспективные технологии информационных систем. – М.: ДМК Пресс, 2003. – 288 с.

2. Судовий Н.Ю. Стан та тенденції розвитку засобів відбору та зберігання медичної інформації / Матеріали X Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». 25-26 квітня 2017 року. – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – Том 1. – С. 256-257.

3. Основи паттернів проектування. Введення в паттерни проектування. [Еектронний ресурс]. URL: https://metanit.com/sharp/patterns/1.1.php.

4. Купер А., Рейман Р., Кронин Д. Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаэмодействия. – СПб.: Символ-Плюс, 2009. – 866 с.

Нагорний П.В., студент групи ПІ-181
Національний університет «Чернігівська політехніка», inn5665@gmail.com
Науковий керівник: Білоус І.В., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», iryna.bilous.it@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Залізнична інфраструктура в Україні традиційно є достатньо розвиненою. Станом на кінець 2019 року, експлуатаційна довжина головних колій сягає майже 20000 км, функціонує понад 1400 залізничних станцій, інвентарний парк вантажних та пасажирських ваганів налічує майже 90000 одиниць. Послугами залізничної дороги за 2019 рік скористалося майже 150 млн. пасажирів [1]. Звісно, такі масштаби розвитку галузі потребують її подальшої підтримки та модернізації. Світовим трендом удосконалення залізничної інфраструктури є активна інтеграція цифрових технологій. В Україні також намагаються впроваджувати цифрові технології в залізничній галузі (зокрема, відомими є АС «Дельта-СУ», «БІС-Р», «Навігація та управління»), але інтегровані автоматизовані системи функціонують переважно автономно, без взаємного обміну інформацією, що перешкоджає ефективному моніторингу залізничної інфраструктури. Запропоноване рішення – створення систем, що використовують геоінформаційні технології.

Геоінформаційні системи (ГІС) – це інформаційні системи, призначені для збирання, зберігання, аналізу та візуалізації (видачі) просторових даних [2]. Основними складовими типової геоінформаційної системи є:

- проекційні перетворення;
- класифікація даних;
- система управління базою даних;
- аналітичний апарат.

В залізничній інфраструктурі геоінформаційні системи можуть бути застосовні для побудови електронних картографічних моделей. До основних завдань таких геоінформаційних систем можна віднести [3]:

- збереження та представлення даних про об'єкти залізничної інфраструктури;
- аналіз даних та розрахунок найкоротших та найдешевших маршрутів;
- спостереження за об'єктами в режимі реального часу;
- аналіз даних технічного стану обладнання, попередження небезпечних випадків.

Структурна модель ГІС-моніторингу в залізничній інфраструктурі [3] зображена на рис. 1.

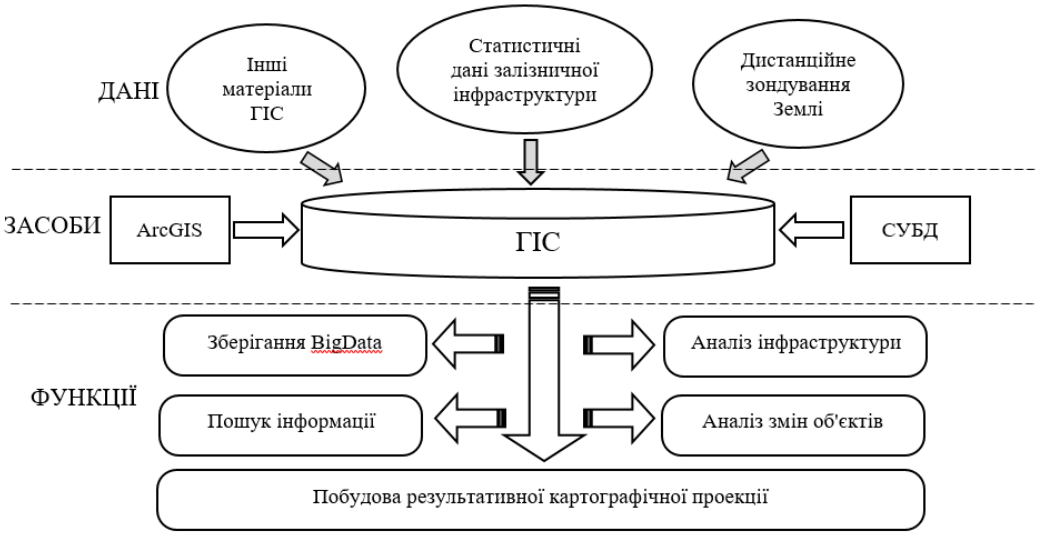


Рис. 1. Структурна модель ГІС-моніторингу в залізничній інфраструктурі

Можемо бачити, що модель ГІС-моніторингу в залізничній інфраструктурі побудована з трьох рівнів. На першому рівні розміщені дані, які використовується системою. До таких даних відносяться графічні матеріали дистанційного зондування Землі, статистичні дані залізничної інфраструктури (перелік об'єктів, їх зв'язки та властивості), а також вторинно застосовні первинні матеріали ГІС. Така система даних надає необхідну інформацію для побудови електронних картографічних моделей.

На другому рівні розміщені засоби ГІС-моніторингу. Основними складовими ГІС є спеціальні розширення систем управління базами даних (наприклад, PostGIS [4]), а також програмне забезпечення для побудови серверних, настільних та мобільних застосунків. Серед пропрієтарного ПЗ найбільш популярним є ArcGIS, що за своєю суттю є інтегрованою системою окремих застосунків та компонентів для розробки повнофункціональної ГІС зі своїми специфічними правилами зв'язку [5]. Серед вільного програмного забезпечення може бути застосоване GeoTools, GeoServer та ін.

На третьому рівні перераховані основні функції ГІС-моніторингу в залізничній інфраструктурі – від зберігання та аналізу даних до побудови результативної картографічної проекції.

Розглянемо основні переваги ГІС-моніторингу в залізничній інфраструктурі.

Переваги:

- ✓ аналіз взаємозв'язків окремих автономних компонентів залізничної інфраструктури;
- ✓ можливість відслідковування, аналізу та оновлення інформації в реальному часі;
- ✓ побудова та відображення коректних картографічних моделей.

Недоліки:

- ❖ значна складність розробки;
- ❖ високі вимоги до інтеграції, ресурсоємкість.

Таким чином, підсумовуючи вищенаведену інформацію, можна стверджувати, що масштабність та детальна розробка засобів ГІС-моніторингу забезпечують виконання різноманітних функцій (зберігання, аналіз, обробка даних, побудова картографічних моделей тощо). Проте, складність реалізації ГІС-моніторингу є значною, крім того повнофункціональна система характеризується високою ресурсоємкістю. Але все ж таки, використання геоінформаційних систем в цілях моніторингу залізничної інфраструктури є ефективним.

Перелік посилань

1. Статистичні дані про Українські залізниці. *Міністерство інфраструктури України*. URL: https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-pro-ukrainski-zaliznici.html. (дата звернення 24.11.2021).

2. Геоінформаційні системи. URL: http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis. (дата звернення 25.11.2021).

3. Андрєєв С.М., Жилін В.А. Застосування технологій геоінформаційних систем для побудови картографічних моделей залізничних сполучень. *Системи управління, навігації та зв'язку*, 2021. Випуск 1(63). С. 4-16.

4. Iryna Balchenko Analysis of methods for converting spatial objects to the regular-cellular representation using PostGIS - Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС 2017: тези доповідей Дванадцятої міжнародної науково-практичної конференції (Чернігів, 26–29 червня 2017р.) / М-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Академія технологічних наук України, Інженерна академія України та ін. – Чернігів : ЧНТУ, 2017. – с. 371-374

5. The ArcGIS Platform. URL: http://www.esri.ua/sarticle.php?id=1. (дата звернення 27.11.2021).

Нагорний П.В., студент групи ПІ-181
Національний університет «Чернігівська політехніка», inn5665@gmail.com
Науковий керівник: Дорош М.С., докт. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», mariyaya5536@gmail.com

МЕТОДИКА РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ГЛИБИННОГО НАВЧАННЯ

Актуальний напрямок діджиталізації сучасного суспільства полягає в активному впровадженні систем розпізнавання об’єктів. Такі системи досить ефективні в [1]:

- маркетингу – автоматизований моніторинг брендової присутності в графічних матеріалах соціальних мереж;
- правозахисній сфері – технології розпізнавання правопорушників на камерах відеоспостереження;
- медицині – пошук характерних діагностичних симптомів на графічних зображеннях;
- енергетичному комплексі – визначення неполадок в електричних мережах.

Саме тому на даний момент розроблено та запропоновано велику кількість методик розпізнавання зображень. Запропоновані алгоритми демонструють різний рівень ефективності, застосовні в різних задачах.

Основний підхід методології розпізнавання зображень – технології машинного навчання. На основі великої кількості зображень із встановленими об’єктами (тренувального набору) спеціальні алгоритми (нейронні мережі) визначають основні закономірності, властиві тому чи іншому зображенню, які дозволяють ідентифікувати об’єкт на зображенні. Приклади нейронних мереж для розпізнавання тексту: EAST, CRNN, STN-net/SEE [2-3].

EAST. Підхід EAST є досить простим, але в той же час достатньо ефективним. Мережа, використана в цьому підході, – U-Net – стандартна для розпізнавання ознак, які відрізняються за розміром. EAST додано до бібліотеки open-CV. Основний недолік підходу полягає в тому, що EAST дозволяє ідентифікувати лише сам текст, а не його елементи (слова, літери).

CRNN. Підхід CRNN використовує конволюційно-рекурентну нейронну мережу. Розпізнавання слів відбувається в три етапи. На першому етапі відбувається пошук та розподіл за ознаками окремих розділів тексту. На другому етапі глибинний двонаправлений LSTM відшукує зв'язки між символами. На третьому етапі відбувається транскрипційний аналіз, під час якого видаляються зайві порожні та подвоєні символи. Специфіка підходу CRNN полягає у високій ефективності за умови наявного текстового лексикону, та нижчій успішності – без.

STN-net/SEE. Даний підхід вирізняється тим, що тренування відбувається на наборі графічних зображень без обмежувальних рамок, а лише з текстовими примітками. В той же час тренування такої системи є занадто складним, передбачає творчий підхід.

Зазначені підходи мають свої переваги та недоліки. В [3] розглянуто дещо інший підхід, побудований в системі Rubix ML (багатошаровий перцептрон). Такий підхід дозволяє поліпшити вказані проблеми. Архітектура системи Rubix ML наведена на рис. 1. Її детальний опис наведено в [4], не будемо на цьому детально зупинятися. Тому відразу розглянемо особливості архітектури нейронної мережі зазначеного підходу.

Пропонується створення нейронної мережі з трьох груп Dense нейронних шарів, із шаром активації Leaky ReLU, та шаром Dropout, який виступатиме в ролі регулятизатора. Також вихідний шар створює додатковий шар, який забезпечує Softmax активацію. Таким чином, пропонована нейронна мережа є 4-шаровою.

Математично шари активації Leaky ReLU та Softmax визначаються наступними формулами:

- Leaky ReLU – $f(x) = \begin{cases} ax, & x < 0 \\ x, & x \geq 0 \end{cases}$;
- Softmax – $S(y_i) = \frac{e^{y_i}}{\sum_j e^{y_j}} i, j = [0, \dots, K]$, де K – розмірність вектору y.

Наступний крок – встановлення розміру партії тренувального набору. Здійснюється за допомогою алгоритму Adam Optimizer, який поєднує Momentum та RMS Prop. Цей алгоритм використовує глобальну швидкість навчання з метою розміру кроку.

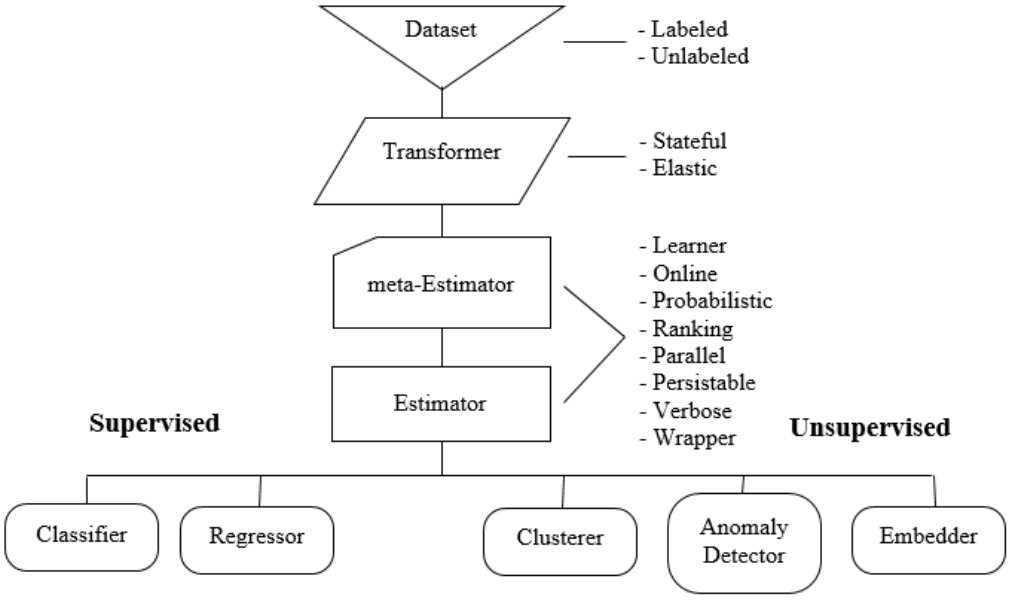


Рис. 1. Архітектура системи розпізнавання зображень*

*джерело: на основі [4]

Практичний аналіз наведеного алгоритму [3] підтверджує його високу ефективність. Точність розпізнавання чисел є високою (сягає 99 %), що властиве сучасним алгоритмам розпізнавання зображень. Проте, точність розпізнавання кириличних літер також висока (98 %) та наближається до точності розпізнавання чисел, що свідчить про особливу ефективність запропонованого алгоритму.

Таким чином, одним з актуальних сучасних напрямків використання машинного навчання є розпізнавання графічних об'єктів (використовується в маркетингу, правозахисній сфері, медицині тощо). Розроблено значну кількість підходів до розпізнавання зображень: EAST, CRNN, STN-net/SEE – кожен з яких характеризується своїми перевагами та недоліками. Запропонована система розпізнавання зображень по типу багатошарового перцептрона, побудована на базі Rubix ML, є ефективною як в розпізнаванні чисел, так і кириличних літер, тому може бути застосована на практиці.

Перелік посилань

1. Топ-5 сфер применения систем распознавания объектов. URL: https://habr.com/ru/company/toshibarus/blog/433544/ (дата звернення: 08.12.2021).
2. Bengio Yoshua, LeCun Yann, Hinton Geoffrey. Deep Learning. Nature. 2015. Vol. 521 (7553). Pp. 436–444.
3. Холявкіна Т.В., Резаєв Я.О., Харченко О.О. Система розпізнавання зображень з нейромережевою архітектурою на основі технології глибинного навчання. Наукоємні технології. 2020. № 1(45). С. 54-66.
4. Rubix ML. URL: https://rubixml.com/ (дата звернення: 09.12.2021).

Kolos V., Ignatenko A., Boiko K., C-83 ***solovyanchikvaleria@gmail.com***
Institute of Special Communication and Information Protection of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

ARTIFICIAL INTELLIGENCE – SMART HOME

The purpose of this work is to consider artificial intelligence namely its interaction with humans on the example of "Smart Home".

Artificial Intelligence (AI) – is a science and development of intelligent machines especially intelligent computer programs. It is similar to the work of the human brain. It is a mathematical apparatus with an electronic part that can work with information as a person. [1]

Artificial Intelligence has caught people's attention a long time ago. However, a few people understand what technologies can do and what we should expect from them. Algorithms help us to solve problems that previously could not be solved, and also make our lives more convenient and comfortable.

Artificial intelligence is an effective and at the same time dangerous technology. The main property of any intellect is the ability to learn. Its behavior depends on what it will learn among people. People can teach it specific actions on purpose. Maybe it can be compared to a child. Thus, there can be "bad" and "good" robots just like people.

Artificial intelligence changes our lives every day: the transformation of the working environment, smart infrastructure, simplified passport control at airports, unmanned vehicles and smart applications - technology has become a regular part of reality, they are everywhere. However, the most comfortable place for a person is still a house, for which many smart solutions have been developed.

A smart home is a modern product of digitalization that works on the basis of artificial intelligence. It is believed that living in a house with such settings makes life easier.[2]

The Functions of Smart system

Automation. The future of home automation is an intelligent environment that can set the desired temperature by turning on the air conditioning some time before the owner returns home; open the curtains or turn on the music, start making coffee, etc. Sounds incredible, but today there are centralized systems that can perform simple household tasks while the owner is not at home.

Security. The use of artificial intelligence and neural networks of deep learning is actively taking place in social networks. For example, Facebook uses face recognition technology, its accuracy is 97%. "Smart" security systems in factories are equipped with motion sensors and smart cameras: they can detect the threat of burglary and can even call emergency services.

Energy efficiency. Energy saving is important not only for the budget of a particular family, but also for the planet as a whole. Energy efficiency is a pressing issue related to climate change and the energy crisis. Energy consumption of household appliances while it is not in use. Home automation, performed by artificial intelligence, reduces energy consumption and carbon dioxide emissions by controlling "smart" thermostats, connectors and light sensors.

Disadvantages of the system. The main disadvantage of the "smart home" system is the high cost of equipment and all sorts of sensors; and it is especially unpleasant when expensive equipment fails and needs to be repaired.

Another disadvantage is the complexity of installation. Without the necessary experience, electricians and repairmen can do mistakes, so choose a master who has already worked with the installation of a smart home system and knows exactly how to do it. The house must work smoothly and clearly, because all the elements in such system are interconnected and you can not make even the slightest mistakes during installation.

Ukrainian developers have already reached smart offices. When the room not only measures the temperature, but also counts the number of people and whether they keep their distance.

Conclusions: Considering this topic, we can sum up that artificial intelligence has both advantages and disadvantages. We live in a time of incredibly rapid technological progress. These technologies have a number of benefits that make people's lives easier and make everyday things very simple. Of course, technologies have their drawbacks, which will improve over time. It is predicted, that in a few decades, whole smart cities will be created and 50% of the world will consist of "smart homes"

References

1. Daley S.(2020) 19 EXAMPLES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SHAKING UP BUSINESS AS USUAL [Electronic resource] / Sam Daley . - Resource access mode: https://builtin.com/artificial-intelligence/examples-ai-in-industry/.
2. Liouane, Z.; Lemlouma, T.; Roose, P.; Weis, F.; Messaoud, H. A (2017) . Genetic Neural Network Approach for Unusual Behavior Prediction in Smart Home; Abraham, A., Franke, K., Köppen, M., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany ; Volume 1, pp., 738–748.

Толочко Д.Р., студентка першого курсу
Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, dashatolochko878@gmail.com
Науковий керівник: Станіна О.Д., канд. техн. наук
Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, st.olga.d@gmail.com

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ КОРИСТУВАЧА НА ПЕРСОНАЛЬНОМУ КОМП'ЮТЕРІ

Зараз світ переживаю новий виток розвитку суспільної формації – інформаційне суспільство. Інформація сьогодні стає головним ресурсом світового співтовариства. Практично будь-яка людська діяльність тісно пов'язана з отриманням, зберіганням, обробкою і використанням різноманітних даних. Сучасне суспільство задовольняється комп'ютеризацією та інформатизацією, але користувачам комп'ютерів і комп'ютерних мереж слід пам’ятати, що такі машини можуть використовуватися не тільки як потужний засіб оптимізації та підвищення ефективності всіх видів професійної діяльності, а й як засіб здійснення протиправних дій і кримінальних злочинів.

Безпека інформації може бути гарантована реалізацією комплексу організаційних, програмно-технічних та законодавчих заходів. Чи не першочерговою причиною таких явищ, як втрата даних, «зависання» системи, вихід з ладу окремих частин комп'ютера, може бути зараження вірусом. Захист інформації від комп'ютерних вірусів та її збереження з точки зору програмно-технічних заходів забезпечує використання антивірусного програмного забезпечення, резервного копіювання та архіваторів.

Можливим варіантом запобігання такої ситуації є шифрування інформації на носії. Шифрування є широко визнаним простим та ефективним способом захисту користувацьких даних на носіях. При цьому вони постійно зберігаються у зашифрованому вигляді та стають доступними для використання лише під час завантаження ключа шифрування.

Потрапивши до рук зловмисника, жорсткий диск з конфіденційною інформацією може завдати серйозних збитків діяльності компанії і навіть поставити під загрозу подальше її існування. Так, згідно з матеріалами, які є у відкритому доступі [1], компанії тільки щоб відновити свою капіталізацію на біржі необхідно близько одного року після витоку даних. В 2019 році майже 75% всіх даних, які «витікали», відносилися саме до персональних, і при цьому 81,5% здійснених «витоків» приходиться на долю співробітників компаній.

Крім того, науковці зазначають [2], що з точки зору законодавчо-правового захисту, існуюча нормативно-правова база не є досконалою і потребує певних змін щодо протидії кібератакам та несанкціонованому втручанню.

Роль інформаційних систем та технологій в сучасному світі важко переоцінити. Сьогодні з ІТ перекликаються навіть ті області діяльності людства, які раніше ніколи з ними не були

пов’язані в принципі. В цих умовах питання захисту інформації стає особливо важливим. Слід розуміти, що безпека персональних даних – це особиста справа кожного, і тому покладатися варто не тільки на технічні чи законодавчі методи захисту, але й на усвідомлене користування передовими комп’ютерними засобами.

Перелік посилань

1. Сергій Козлов. Скандал! Цифра? Дія…Юридична газета. №10 (716). 2020. https://yur-gazeta.com/publications/practice/informaciyne-pravo-telekomunikaciyi/skandal-cifra-diya.html

2. Гавловський В.Д. Захист інформації шляхом посилення ефективності протидії кібератакам. ІНФОРМАЦІЯ І ПРАВО. С. 105-110

Храмушин Ф.А.., здобувач вищої освіти
Scientific supervisors: Kholodnytska A., PhD in Economics, docent
National University Chernihiv Polytechnic», allakholodnytska@ukr.net

DIGITALIZATION IN MODERN SOCIETY

QR-code (Quick response code) is an optical readable mark containing information about the object to which it is linked. It has 4 encoding types: numeric, alphanumeric, binary, and kanzi [1].

Nowadays, coronavirus pandemic pushes it to a new level. And if you take our daily life, then the CR codes, in modern reality, make our life easier. It's not just about vaccination certificates. In the barcode itself, you can write information, a website, a picture, a document that can be easily found - just by pointing the camera at it. They can even replace all well-known business cards, but with the help of encryption, make a link to social networks or a site with personal information. It is very convenient and will keep developing in the future.

QR codes have become more widespread in facilitating digital payments and in cryptocurrency systems such as displaying one's bitcoin address. QR codes are also increasingly used to transmit web addresses to mobile phones. For instance, the QR code shown below encodes the URL for this very entry on Investopedia. Use your phone to give it a try. But no one can predict how long a particular technology will last. QR codes rely on the persistent value of the object in which they are embedded.

QR codes rely on many mundane but crucial pieces of infrastructure to continue operating: the computer vision software that detects and decodes the code; the maintenance of links or domain registrations of the associated websites; the ongoing operation of the websites themselves; and even the persistence of the basic infrastructure of the web. But in their gravestone incarnation, they also rely on the continued social value of a QR code-emblazoned headstone. For the system to work, both the person under the stone and the technology linking the physical space to a digital memorial must remain relevant. The value of big data as well as of more affectively produced objects, both digital and not, relies on this kind of an orientation toward the future. Value is contingent upon the sustained recognition of worth [2].

Key takeaways: Quick response (QR) codes are square-shaped matrices of dark or light pixels used to encode and quickly retrieve data using computer devices. An enhancement on traditional barcodes, QR codes can store vastly more information and are used in a variety of applications from supply chain management to cryptocurrency wallet addresses. Several versions and variations of QR codes now exist that are customized to different purposes, or which can store greater amounts of data

References

1. Investopedia. Retrieved from https://www.investopedia.com/terms/q/quick-response-qr-code.asp

2. Kaspersky. Retrieved from https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-a-qr-code-how-to-scan

Нагорний П.В., студент групи ПІ-181
Національний університет «Чернігівська політехніка», inn5665@gmail.com
Науковий керівник: Бурмака І.А.., викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка», Ivan.bourmaka@stu.cn.ua

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ТРИРІВНЕВОЇ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ З ЯДРОМ ТА ОДНІЄЮ ПІДГРУПОЮ РОЗПОДІЛУ

Сучасна галузь інформаційних технологій характеризується стрімким розвитком. Сьогодні важко представити хоча б одну сферу життя людини, яка не охоплена цифровими технологіями. Але цифрові технології в переважній своїй більшості не існують відокремлено – між ними відбувається постійний обмін даними через *мережу*. Навіть звичний інтернет-простір є типовим прикладом надзвичайно складної мережі. В той же час мережеві технології зазнають впливу великої кількості внутрішніх та зовнішніх факторів, тож не можуть працювати весь час безперебійно – завжди існує ризик відмови. Здатність системи протидіяти відмовам, працювати у визначеному режимі називають *надійністю*. Зважаючи на те, що відмова мережі або її частини супроводжується великою кількістю реальних та можливих негативних наслідків, питання дослідження надійності мереж є надзвичайно актуальним за сучасних умов [1].

Наразі існує надзвичайна варіативність побудови мереж, фізичного розміщення об’єктів мережі один відносно іншого, способу організації зв’язку між ними. Такі характеристики мережі узагальнюються поняттям *топології мережі*. Незважаючи на різноманіття топологій мереж, узагальнено та визначено кілька найбільш застосовних типів. Серед них – трирівнева локальна мережа з ядром та однією підгрупою розподілу. Така мережа складається з трьох рівнів: рівня ядра, на якому відбувається зв'язок та обмін даними із зовнішніми об’єктами; рівня розподілу, на якому комутатори розподіляють дані конкретним користувачам-запитувачам; та рівня доступу, на якому дані передаються кінцевим користувачам. В залежності від кількості об’єктів на різних рівнях виділяють різні види трирівневих мереж. Розглядатимемо надійність конкретно трирівневої локальної мережі з ядром та однією підгрупою розподілу [2]. На рис. 1 наведено графічне представлення топології такої мережі.

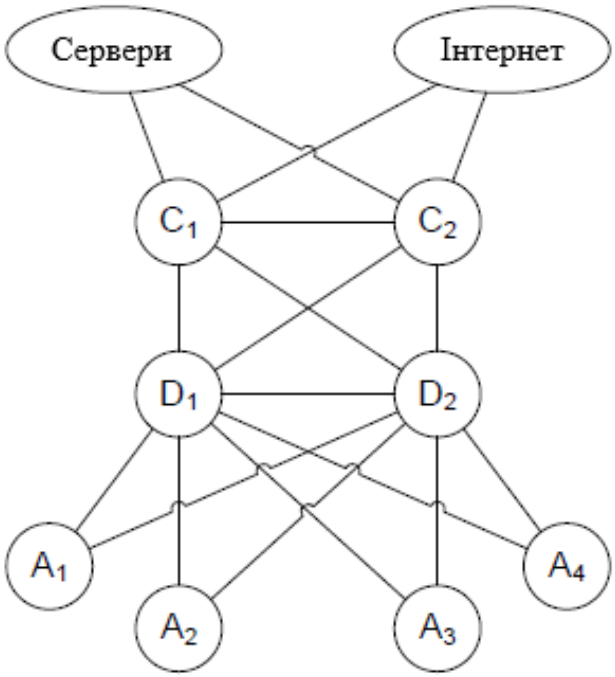


Рис. 1. Топологія трирівневої локальної мережі з ядром та однією групою розподілу*
*джерело: [3]

Розглянемо надійність такої мережі. Для цього скористаємося математичним апаратом марківської моделі групи незалежних відновлюваних об'єктів. Для спрощення вважатимемо:

- ✓ об'єкти моделі повністю незалежні як між групами, так і в межах групи;
- ✓ можливість відмови стосується лише об'єктів, а не каналів зв'язку.

Використаємо найзагальніший варіант організації марківської моделі – множину груп незалежних відновлюваних об'єктів. Вихідні умови в такому випадку наступні: маємо m незалежних між собою груп об'єктів з $n_1, n_2, \dots, n_m$ елементів у них відповідно. Об'єкти в кожній з груп мають однакову інтенсивність відмов λ_i та однакову інтенсивність відновлень μ_i. Тоді загальне рішення такої моделі [3-4]:

$$P_{j_1,\dots,j_m}(t) = \prod_{l=1}^{m}\left(\frac{C_{n_l}^{j_l}\rho_l^{j_l}}{(1+\rho_l)^{n_l}}(1-e^{-\alpha_1 t})^{j_l}(1+\rho_l e^{-\alpha_1 t})^{n_l-j_l}\right);$$

$$j_l = 0 \dots n_l; \quad l = 1 \dots m;$$

$$\rho_l = \frac{\lambda_l}{\mu_l}; \quad \alpha_l = \lambda_l + \mu_l;$$

$$P_{0,\dots 0}(0) = 1; \quad \sum_{j_1=0}^{n_1}\sum_{j_2=0}^{n_2}\dots\sum_{j_m=0}^{n_m} P_{j_1,\dots,j_m}(t) = 1$$

Якщо спрямувати t до безкінечності, то марківський процес дійде до сталих значень [4]:

$$\lim_{t\to\infty}(P_{j_1,\dots,j_m}(t)) = \prod_{l=1}^{m}\left(\frac{C_{n_l}^{j_l}\rho_l^{j_l}}{(1+\rho_l)^{n_l}}\right);$$

$$j_l = 0 \dots n_l; \quad l = 1 \dots m;$$

$$\rho_l = \frac{\lambda_l}{\mu_l}.$$

Представимо розглядувану трирівневу локальну мережу у вигляді марківської моделі з множиною груп незалежних відновлюваних об'єктів. В залежності від конкретного рівня маємо наступні результати щодо надійності [3].

1) **Група ядра**. Мережа функціонує коли працює хоча б один комутатор ядра. Тому ймовірність того, що функціонує група ядра, дорівнює сумі ймовірностей роботи окремих комутаторів. $P_{core}(t) = \sum_{i=0}^{r-1} P_i(t) = 1 - P_r(t) = 1 - \frac{{\rho_C}^r}{(1+\rho_C)^r}(1-e^{-\alpha_c t})^r; \rho_C = \frac{\lambda_C}{\mu_C}; \alpha_C = \lambda_C + \mu_C; r -$ кількість комутаторів в групі; $\lambda_C, \mu_C -$ параметри інтенсивності групи.

2) **Група розподілу**. Мережа функціонує коли працює хоча б один комутатор розподілу. Тому ймовірність того, що функціонує група ядра, дорівнює сумі ймовірностей роботи окремих комутаторів. $P_{distrib}(t) = \sum_{i=0}^{s-1} P_i(t) = 1 - P_s(t) = 1 - \frac{{\rho_D}^s}{(1+\rho_D)^s}(1-e^{-\alpha_D t})^s; \rho_D = \frac{\lambda_D}{\mu_D}; \alpha_D = \lambda_D + \mu_D; s -$ кількість комутаторів в групі; $\lambda_D, \mu_D -$ параметри інтенсивності групи.

3) **Група доступу**. Мережа функціонує коли працюють всі комутатори доступу. Тому ймовірність того, що функціонує група доступу, дорівнює ймовірності нульового стану в марківській моделі. $P_{access}(t) = P_0(t) = \frac{1}{(1+\rho_A)^k}(1-\rho_A e^{-\alpha_A t})^k; \rho_A = \frac{\lambda_A}{A}; \alpha_A = \lambda_A + \mu_A; s -$ кількість комутаторів в групі; $\lambda_D, \mu_D -$ параметри інтенсивності групи.

Для отримання загального коефіцієнту надійності слід перемножити зазначені ймовірності, та спрямувати t до безкінечності. Отримуємо значення коефіцієнта надійності мережі $K_{net} = \frac{((1+\rho_C)^r - {\rho_C}^r)((1+\rho_D)^s - {\rho_D}^s)}{(1+\rho_C)^r(1+\rho_D)^s(1+\rho_A)^k}$. В [3] наводиться приклад розрахунку надійності трирівневої локальної мережі до та після додавання двох комутаторів (до рівня ядра та до рівня розподілу). Зазначається, що таке покращення, згідно з формулою, призводить до підвищення надійності мережі на 0,0035, що у перерахунку на конкретні числа: від 36 годин недоступності на рік до 6 год недоступності на рік.

Таким чином, розглянута методологія оцінки надійності трирівневих локальних мереж з ядром та однією підгрупою розподілу є ефективною. Використання моделей Маркова може бути в майбутньому поширено на інші топології мереж.

Перелік посилань

1. Надійність комп'ютерних мереж. URL: https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/Надійність_комп% 27ютерних_мереж (дата звернення: 09.12.2021).
2. Трехуровневая иерархическая модель сети. URL: https://rci-c.com/ru/technology/ yerarkhycheskaia-model-sety/ (дата звернення: 10.12.2021).
3. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности локальных компьютерных сетей. *Вестник УГАТУ: Информационные технологии*. 2013. Т. 17, № 5(58). С. 140-149.
4. Малафеев О.А., Зайцева И.В., Шлаев Д.В., Шматко С.Г., Брейдер Н.А. Моделирование процесса взаимодействия в информационно-вычислительной сети как система с марковскими процессами. *Изв. вузов. Приборостроение*. 2021. Т. 64, № 6. С. 444-451.

Гузь В.Д., студент філологічного факультету
Національний університет «Чернігівський колегіум» ім. Т.Г.Шевченка,
huzvitaliy7@gmail.com
Науковий керівник: Горбач О.В., вчитель
Чернігівський ліцей № 22 ЧМР, gorbach_olga1975@ukr.net

КОМП'ЮТЕРНА ЛІНГВІСТИКА - ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАУКОВИЙ НАПРЯМОК СЬОГОДЕННЯ

Комп'ютерна лінгвістика – це вдале поєднання мовознавства і кібернетики, симбіоз глибинних знань про мову та технологій сучасності. Наука, яка знаходиться на перетині лінгвістики та математики.

Розвиток науково-технічного прогресу в п'ятдесяті роки XX століття дав поштовх новому науковому напрямку мовознавства із використанням електронно-обчислювальних машин. Перший етап розвитку розпочато в 1952 році з першого пристрою для розпізнання мовлення. Активний розвиток продовжився в 90-х роках. Цьому сприяло створення комп'ютерних програм, таких як Dragon NaturallySpeaking, VoiceNavigator, Microsoft Voice Command та інші [1].

В функції комп'ютерної лінгвістики входить наступні опції: розпізнання і оцифрування, аналітика і висновки, статистика і каталогізація, синтез і перекодування. В процесі застосовується штучний інтелект, за допомогою якого мовний сигнал перетворюється на цифри. В основу покладені розробки трансформаційного й дистрибутивного методів З.Харриса, генеративна концепція Н.Хомського

Розроблено багато програм для проведення аналізу та обробки тексту, серед основних є програми AlchemyAPI, Nautral Language Toolkit, MontyLingua, General Architecture for Text Engineering (GATE) [1]. Широке застосування комп'ютерних програм впроваджено в систему машинного перекладу. Найбільш затребуваними в цьому напрямку програмами є Trados, PROMT, Multitran, SmartCAT, Google Translate, DejaVu X3, а також українські перекладацькі системи Pragma, РУТА [1]. В сучасній лінгвістиці в щоденну практику надійно увійшли машинний та автоматизований переклади, де інтелектуальна комп'ютерна система спрямована на полегшення та прискорення праці людини.

За допомогою комп'ютерних програм відбувається моделювання мовознавчого процесу, його синтез, аналіз, а також формується комп'ютерна лексикографія, система комп'ютерних

словників. Лінгвістика тексту в інформаційний системі представлена низкою процесів, а саме автоматичною переробкою тексту (АПТ), автоматичним морфологічним аналізом (АМА), автоматичним синтаксичним аналізом (АСА) та автоматичною компресією тексту. В процесі формується лінгвістична стилістика, за допомогою якої проводиться комп'ютерна стилеметрія, стилістична діагностика та автоматичне редагування текстів. В перспективі все ширше будуть займати інформаційний простір автоматичні етнолінгвістичні, лінгвокраєзнавчі, лінгвокультурологічні бази даних та словники [2].

В комп'ютерному лінгвістичному середовищі існують свої алгоритми з послідовною деталізацією процесів і відповідні правила, за якими працює система. Створена лабораторія комп'ютерної лінгвістики при кафедрі сучасної української мови Інституту філології Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Значний вклад у розвиток цього напрямку внесли розробки вчених О.Коссака та С.Маньковського Національного університету «Львівська політехніка», які для лексико-графічного процесору СЛОВО створили термінологічні словникові бази. Вся інформація генерується на базі фонду Інституту мовознавства ім. О.О.Потебні НАН України у відділі структурно- математичної лінгвістики, який є провідним центром лінгвістичних та наукових досліджень. Вперше в слов'янській лексикографії Є.Карпіловською створено комп'ютерний «Кореневий гніздовий словник української мови: Гнізда слів з вершинами – омографічними коренями». Її учень В.Кушніренко, провівши детальний аналіз із застосуванням новітніх технологічних процесів, здійснив програмне формування сучасного мовного словника.

Комп'ютерні лексикографічні системи необхідні для зберігання текстової інформації та її обробки з проведенням аналізу та фільтрації. В практиці філологи застосовують цілий ряд комп'ютерних словників, таких як Lingvo, «МультиЛекс», «Мультитран» «Контекст», Polyglossum [3]. На вимогу сьогодення нова інформація в словники додається в режимі реального часу, вони мають великий обсяг інформації та є загальнодоступними для широкої аудиторії.

Отже, можна сказати, що комп'ютерна лінгвістика – це галузь мовознавства, в якій царюють математичні поняття, розрахунки та теорії. У XXI столітті прогресивні надбання даного наукового розділу необхідні не тільки для професійної діяльності філологів, мовознавців, перекладачів, а і для потреб пересічних громадян.

Перелік посилань

1. Греков В.О. Роль комп'ютерної лінгвістики у навчанні та вдосконаленні навиків перекладу. «Молодий вчений» № 10 (50), 2017. С. 609-616.
2. Карпіловська Є.А. Вступ до прикладної лінгвістики: комп'ютерна лінгвістика: Підручник.— Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2006. - 188 с.
3. Основи інформатики та прикладної лінгвістики зі змістовим модулем: копірайтинг : конспект лекцій / укладачі : А. В. Прокопенко, Л. І. Гарцунова. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 108 с.
4. Волошин В.Г. Комп'ютерна лінгвістика: навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 382 с.
5. Дарчук Н.П. Комп'ютерна лінгвістика (автоматичне опрацювання тексту): підручник / Н.П.Дарчук. - К.: ВПЦ "Київський університет", 2008. - 351 с.
6. Марчук Ю.Н. Компьютерная лингвистика: учебное пособие / Ю.Н.Марчук. - М.: АСТ: Восток-Запад, 2007. - 317 с.
7. Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: По материалам ежегодной Международной конференции «Диалог» (Бекасово, 29 мая — 2 июня 2013 г.). Вып. 12 (19): В 2 т. Т. 1: Основная программа конференции. - М.: Изд-во РГГУ, 2013.

Мосич М.А., ЗВО, МБ-181
Національний університет "Чернігівська політехніка", nik.mosich@gmail.com
Науковий керівник: Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка",genapasov@gmail.com

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ СИСТЕМИ FANUC 0IT В СИМУЛЯТОРІ NANJING SWANSOFT CNC SIMULATOR

NANJING SWANSOFT CNC SIMULATOR - це програма Windows, що використовується для імітації програм з ЧПУ перед їх запуском на реальному верстаті. Програма підтримує 2-4-осьові верстати, такі як фрезерні верстати, токарні верстати: “Fanuc”, “Mazak”,“Sinumerik”,””Mitsubishi”.

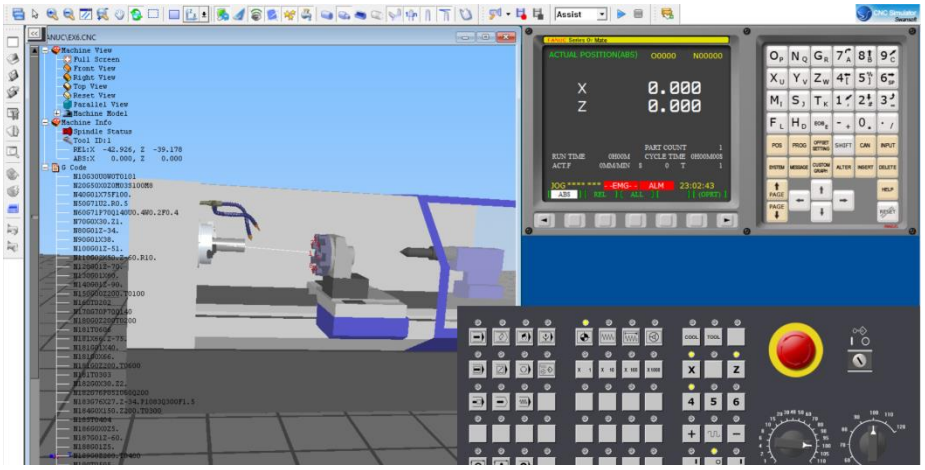


Рисунок 1 – Зображення системи FANUC 0IT в симуляторі «NANJING SWANSOFT CNC SIMULATOR»

Коротка технічна характеристика системи ЧПК 2Р22:

- Система керування – оперативна;
- Число керованих координат – 2;
- Спосіб завдання розмірів – в абсолютних значеннях і у приростаннях;
- Дискретність завдання переміщень, мм – 0,001;

Система ЧПК FANUC 0IT призначена для видачі керуючих сигналів на виконавчі органи токарного верстату .Симулятор як і ця система виконує наступні функції: введення керуючої програми з клавіатури пульта керування або програмоносія, відпрацювання та редагування керуючої програми безпосередньо на верстаті, складання керуючої програми за зразком, коли обробка першої деталі ведеться в ручному, а обробка наступних деталей - в автоматичному режимі, введення постійних циклів в діалоговому режимі, використання складних циклів багато прохідної обробки, виведення керуючої програми на програмоносії та виконання ряду інших функцій.

Недоліками симулятора є дещо застаріла графіка на фоні конкурентів та погана оптимізація с Windows.

Перелік посилань

1. Онофрейчук Н. В Основи обробки та програмування на верстатах з числовим програмним керуванням : підруч. / Н.В.Онофрейчук. Львів : Світ, 2019. - 352 с.
2. https://cncsimulator.com/h/
3.https://www.fanucamerica.com/products/cnc/cnc-controller-systems/basic-model-cnc-series-0if.

Мельник І.С., студент 4 курсу
Вінницький національний аграрний університет, ivanmelnek456@gmail.com
Науковий керівник: Яровенко А.Г., канд. техн. наук, доцент
Вінницький національний аграрний університет, ayar2020@ukr.net

ІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В МЕДИЧНИХ СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ

В дослідженні розглянуто принципи побудови медичних систем підтримки прийняття рішення (СППР), визначено їх основні характеристики та компоненти. Встановлено, що обов'язковими компонентами СППР є база даних, яка містить інформацію про об'єкти, що аналізуються, та база моделей, в якій зберігаються математичні, логічні, лінгвістичні та інші моделі, які використовують для багатокритеріального, порівняльного аналізу альтернатив рішення [1,2].

В медичних СППР діагностичного типу об'єктом дослідження (ОД) є пацієнт, який розглядається (досліджується) в деякому фрагменті предметної області (ПрО) – окремій вузькоспеціалізованій області медицини, яка визначає сферу застосування СППР. Саме параметри ОД – властивості та характеристики пацієнта – розглядаються та аналізуються в СППР з метою оцінки стану пацієнта, тобто, діагностики.

Під інформаційною моделлю ОД (ІМОД) будемо розуміти сукупність даних про ОД, які характеризують його найбільш істотні властивості і стани, принципово важливі для завдань дослідження та цілей моделювання.

У відповідності з теоретико-множинним підходом до моделювання систем (Томашевський В.М., Холл А., Фейджін Р. та Фейджін Ф.) подамо ІМОД, тобто, формальний опис ОД, в теоретико-множинному виді – у виді множин даних, які описують його властивості, стани та процес функціонування (поведінку) [3, с.37].

1. Множина параметрів – множина значень «власних» властивостей (атрибутів, характеристик) ОД

$$P = \{p_i\}, \quad i = 1, 2, \dots, n_P \tag{1}$$

2. Множина значень зовнішніх впливів – множина значень впливів зовнішнього середовища (інших об'єктів) на ОД (на його параметри):

$$V = \{v_l\}, \quad l = 1, 2, \dots, l_V \tag{2}$$

Впливи зовнішнього середовища можуть бути контрольованими (які спостерігаються) та неконтрольовані (збуреннями), детермінованими або випадковими, статичними або динамічними.

В загальному випадку всі вищевказані множини не перетинаються.

В будь-який момент часу стан ОД визначається значеннями p_i, та $.v_l$

Сукупність станів ОД утворює множину станів:

$$s_q \in S, \ q = 0,1,2, \dots, n_q \tag{3}$$

де s_0 – початковий стан.

Сукупність залежностей станів s_q ОД від часу називатимемо фазовою траєкторією.

Поведінка (процес функціонування) ОД описується деяким оператором F, який в загальному випадку перетворює незалежні змінні в залежні у відповідності із відношеннями виду:

$$p_c(t) = F(p_i(t), v_l(t), t) \tag{4}$$

де$1 \le c \le n_P, c \ne i.$

(1) називається законом функціонування, який в загальному може бути заданий у виді функції, функціоналу, логічних умов, в алгоритмічній чи табличній формі, у виді словесного правила відповідності.

Сукупність залежностей p_c (t) називатимемо вихідною траєкторією ОД.

Враховуючи специфіку розглядуваних СППР, в подальшому для спрощення ІМОД виключимо з неї зовнішні впливи на ОД [4].

Нехай p_i – елементарний параметр (ознака) ОД, який може бути поданий у вигляді: <код>=<значення>. І код, і значення ознаки можуть приймати значення з деякого домену D – множини допустимих значень. Якщо для коду ознаки існує єдиний домен (перелік кодів, відповідних назвам ознак), то значення ознаки в загальному випадку можуть прийматись з різних доменів. Наприклад ознака «Вік» може приймати значення з доменів В1=[0…120], В2=[юний, молодий, середній, літній, старий], В3=[≤18, 18-25, 25-40, 40-60, ≥60].

Для фіксації того, що в якості множини допустимих значень ознаки р використовується домен D, будемо використовувати нотацію p/D. Тоді можна записати: «Вік»/D, де

$$D = \bigcup_{i=1}^{3} B_i. \quad (5)$$

Елементарні ознаки можуть бути згруповані (кластеризовані) за видом і утворювати множини ознак одного виду. Вид ознаки – це, фактично, вид аналізів (вимірювання, опитування) ОД. Наприклад, «Аналіз крові», «Антропометричні характеристики», «Результати УЗД легенів» тощо.

ІМОД подамо у вигляді кортежу:

$$IM<ID,P>, \quad (6)$$

де: ID – ідентифікаційний код ОД, Р – множина ознак ОД, яка є об'єднанням множин видів ознак ОД:

$$P = \bigcup_{i=1}^{N} P_i \quad (7)$$

Кожен елемент p_j (j=1..k) множини Pi ознак одного виду подається у вигляді тернарного кортежу:

$$< ID_{p_{ij}}/D_j, p_{ij}/D_{p_{ij}}, t_j >, \quad (8)$$

де t_j – час (у форматі data/time) вимірювання ознаки pj.

Така модель є гомоморфною ОД, оскільки враховуються не всі ознаки ОД, але тільки ознаки важливі для задач діагностики.

Не важко довести, що в кожний момент часу існує єдина ІМОД, оскільки в кожний момент часу стан ОД характеризується набором значень своїх параметрів (ознак).

Перелік посилань:

1. Штофель Д. Х., Коваль Л. Г., Злепко С. М., Космач Л. В. Медична система прийняття та підтримки прийняття рішень. – Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інформатика та моделювання. – 2013. – Вип. 992. – С.167–172.

2. Інтелектуальні технології в медичній діагностиці, лікуванні та реабілітації: монографія / за редакцією С. Павлова, О. Аврунiна. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2019. – 260 с.

3. Томашевський В.М. Моделювання систем. – К.: Видавнича група BHV, 2005. – 352 с.

4. Мунтян М.Л., Мунтян О.А., Яровенко А.Г. Проектування спеціалізованих медичних систем підтримки прийняття лікарського рішення. ΛΌГОΣ. Мистецтво наукової думки. – 2020, Січень, №9. – С.41-43.

Нагорний П.В., студент гр. ПІ-201
Національний університет «Чернігівська політехніка», inn5665@gmail.com
Войтенко В.П., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», volodymyr.voytenko@inel.stu.cn.ua

ІНВЕРСНИЙ МЕДІАННИЙ ФІЛЬТР ЯК ЗАСІБ ЯСКРАВІСНОГО ВИРІВНЮВАННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Професійна астрозйомка висуває жорсткі вимоги до рівномірності яскравості фону отриманих зображень. Традиційним підходом до забезпечення такої рівномірності є калібрування зображення з використанням Master-кадрів типів dark, bias, flat [1]. Отримання dark та bias кадрів є порівняно простим на відміну від flat кадрів, формування яких часто є досить складним для початківців, адже потребує точних налаштувань розміщення камери, здійснення зйомки лише у встановлений час тощо. Для уникнення необхідності формування Master-кадрів розробляються програмні підходи цифрової обробки астрономічних зображень, одним з яких є просторова фільтрація за допомогою інверсного медіанного фільтра.

Медіанний фільтр [1] є типовим просторовим фільтром, робота якого ґрунтується на порядкових статистиках. Розглядається прямокутне ковзне «вікно» розміром n×m пікселів. Для спрощення в контексті даного дослідження застосовуватимемо вікно розміром d×d пікселів, де d – непарне число. Результативне зображення формується поступовим переміщенням вікна та заміною центрального елемента на кожній ітерації. Значення центрального пікселя розраховується в кілька етапів:

1) визначається вектор елементів поточного вікна на даній ітерації $P = \{p_{i,j}\}_{\substack{i\in[1..d]\\ j\in[1..d]}}$;
2) проводиться сортування елементів вектору $P' = sort(P)$;
3) обирається середній елемент відсортованого вектору $p_{med} = P'_{\frac{d^2+1}{2}}$, який дорівнює медіані вихідного вектора P;
4) замінюється значення центрального елемента $p_{\frac{d+1}{2},\frac{d+1}{2}} = p_{med}$.

Окремою проблемою застосування медіанного фільтра є вирівнювання значень пікселів $p_{i,j}$ для

$$\begin{bmatrix} i < d, j < d \\ i < d, j > M - d \\ i > N - d, j < d \\ i > N - d, j > M - d \end{bmatrix},$$

де N×M – розміри вихідного зображення. В цих зонах вікно d×d не покриває повністю заповнені пікселі, і виходить за межі зображення. Усічення області вікна неефективне, адже призводить до викривлення окремих деталей на межі зображень, особливо тих, розміри яких наближені до d×d. В [2] рекомендується використовувати *бордюри*, тобто розширювати вихідне зображення N×M до зображення (N+d-1)×(M+d-1), тобто додати до зображення згори та знизу, зліва та справа смуги шириною $\frac{d-1}{2}$, які будуть симетричні до області

$$\begin{cases} 1 < i < \frac{d+1}{2}, 1 < j < \frac{d+1}{2} \\ 1 < i < \frac{d+1}{2}, M > j > M - \frac{d+1}{2} \\ N > i > N - \frac{d+1}{2}, 1 < j < \frac{d+1}{2} \\ N > i > N - \frac{d+1}{2}, M > j > M - \frac{d+1}{2} \end{cases}.$$

Такий підхід дозволяє ефективно визначати «повнорозмірне» вікно, навіть для граничних зон.

Медіанний фільтр може застосовуватися в якості низькочастотного фільтра [3]. Саме цим і визначається його практична цінність у вирішенні задач вирівнювання яскравості астрономічних зображень. Розглянемо, яким чином зазначений результат досягається.

В астрономічних зображеннях можна виокремити *великоструктурну* та *дрібноструктурну* складові [4]. До великоструктурних складових належать ті компоненти, які займають значну частину площі зображення. В контексті астрономічних зображень такими компонентами найчастіше є різноманітні засвітлення та дефекти зображення. До дрібноструктурних складових належать компоненти, які займають лише обмежену кількість пікселів зображення. В контексті астрономічних зображень такими компонентами найчастіше є зорі, галактики, комети, астероїди та інші цільові шукані об'єкти, розміри яких часто сягають 5 пікселів.

Виходячи із зазначеного вище, прибирати з астрономічних зображень найчастіше необхідно саме великоструктурну складову. Остання відрізняється представленням у спектрі зображення низькочастотних гармонік. Дрібні деталі зображення (зорі, галактики тощо) представлені у спектрі високочастотними гармоніками. Таким чином, для видалення великоструктурної складової зображення достатньо застосувати високочастотний фільтр. В той же час, медіанний фільтр є низькочастотним, і дозволяє, навпаки, виділити великоструктурну складову. Але отримане в результаті застосування медіанного фільтра зображення можна просто відняти від вихідного, зберігши та виділивши таким чином дрібні структури. Цей спосіб застосування медіанного фільтра називається *інверсним медіанним фільтром* [5].

Переваги застосування інверсного медіанного фільтра полягають у наступному:

- легкість та простота програмної реалізації та підтримки;
- ефективність у задачах виокремлення дрібних структур зображення;
- підвищення точності астрометрії та фотометрії зірок.

Недоліками застосування інверсного медіанного фільтра є:

- неефективність застосування до зображень великих об'єктів (Сонця, Місяця);
- складність аналізу сигналу внаслідок нелінійності фільтра;
- неможливість повного усунення великоструктурних складових;
- сповільнення швидкодії та високі вимоги до пам'яті під час обробки великих зображень.

Незважаючи на всі наведені недоліки, обробка зображень з використанням інверсного медіанного фільтра є набагато простішою, аніж з використанням калібрувальних Master-кадрів. Саме тому наразі зазначений підхід реалізується в деяких програмних продуктах [5]. Зокрема, автоматизоване програмне забезпечення пошуку комет та астероїдів CoLiTec [6-7] реалізує інверсний медіанний фільтр в своїх алгоритмах. Крім того, інверсний медіанний фільтр можна застосувати у вільно-розповсюджуваному програмному забезпеченні FrameSmooth [8]. В той же час, розробка методів подолання недоліків інверсного медіанного фільтра в задачах обробки астрономічних зображень залишається перспективною.

Перелік посилань

1. Олійник М., Едель С. Застосування сучасних цифрових технологій в аматорських астрономічних спостереженнях. Наукові записки: Педагогічні науки. 2005. № 60. С. 88-93.

2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Москва : Техносфера, 2012. 1072 с.
3. Burger W., Burge M. Principles of Digital Image Processing. Fundamental Techniques. London : Springer-Verlag, 2009. P. 261.
4. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в Matlab. Москва : Техносфера, 2006. 616 с.
5. Власенко В. П., Саваневич В. Е., Погорелов А. В., Брюховецкий А. Б. Яркостное выравнивание астрономических изображений с использованием медианного фильтра. Радиотехника. 2016. № 185. с. 70-80.
6. Лукьяница А. А., Шишкин А. Г. Цифровая обработка изображений. Москва : Ай-Эс-Эс Пресс, 2009. 518 с.
7. CoLiTec - Collection Light Technology. URL: http://www.neoastrosoft.com/category/news/?lang=en_us (дата звернення: 10.12.2021).
8. FrameSmooth software - new tool for the calibration of astronomical images. URL: http://var.kozmos.sk/files/bezovec_2016.pdf (дата звернення: 11.12.2021).

Нагорний П.В., студент групи ПІ-181
Національний університет «Чернігівська політехніка», inn5665@gmail.com
Науковий керівник: Акименко А.М., канд. фіз.-мат. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», anakim2@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ DATA MINING В МЕДИЦИНІ

Сучасне суспільство характеризується стрімким зростанням обсягів інформації, яка циркулює в навколишньому інформаційному просторі. Основним фізичним представленням, засобом вираження інформації є дані. На більш ранніх етапах розвитку людства обсяги даних, які необхідно було обробляти для прийняття рішень, були незначні та дозволяли навіть їх інтуїтивно-логічний аналіз без використання цифрових засобів. В наш час традиційні алгоритми виявилися неефективними, тож актуальними є завдання розробки та інтеграції нових методів аналізу даних. Вирішення цих завдань розглядається в теоретико-прикладній науці Data Mining (фактично, наука про дані та їх обробку). На даний момент розроблено вже значну кількість методів обробки даних, які застосовні в різних областях людського життя. Розглянемо використання алгоритмів Data Mining в медицині.

Основна сфера застосування Data Mining в медицині – підсумування та узагальнення первинних даних симптоматики пацієнтів з метою визначення хвороби та конкретних ефективних методів її лікування. Перш за все, необхідно визначитися з основними джерелами даних для Data Mining в медицині. До таких джерел належать [1]:

- клінічні дані пацієнтів;
- показники давачів медичного обладнання;
- конкретні числові характеристики, встановлені методом експертного аналізу;
- аудіо- та візуально-графічні об'єкти;
- показники ефективності фармацевтичних препаратів;
- дані невідкладної допомоги.

Тепер визначимося з основними алгоритмами обробки великих даних, застосовними в контексті медичних досліджень. Виокремлюють [2] наступні методи: алгоритм C4.5, метод опорних векторів, EM-алгоритм, алгоритм AdaBoost, наївний байєсовський класифікатор, метод k-середніх, алгоритм Apriori, алгоритм PageRank, алгоритм k-найближчих сусідів (kNN), алгоритм CART. Можливості зазначених методів розглянемо на прикладі алгоритму C4.5.

Алгоритм C4.5 дозволяє побудувати класифікатор у вигляді дерева рішень. Метод оперує атрибутами – числовими характеристиками певних параметрів. Приклади атрибутів в

медицині: температура, сила кашлю, гематомегалія тощо. Для кожного пацієнта визначається певна якісна ознака (наприклад, «хворий на ОРВІ»). За відомим набором даних алгоритм дозволяє визначати якісну ознаку для нових пацієнтів шляхом побудови дерева рішень (рис. 1).



Рис. 1. Схема побудови дерева рішень за алгоритмом C4.5

До основних особливостей алгоритму C4.5 можна віднести [3]:

- ✓ використання обновлюваної інформації, що робить алгоритм більш гнучким;
- ✓ замість перенавчання використовується однопрохідне проріджування;
- ✓ підтримка як дискретних, так і неперервних значень.

Даний алгоритм можна реалізувати за допомогою різних мов програмування. В літературі наводиться наступна реалізація на мові програмування python [4]:

```
import math
import utils
def cnt(table, copumn, variant):
   #повернення кількісних варіантів з таблиці
   return table[column].count(variant)
def entrop(table, res_column):
   #розрахунок початкової ентропії таблиці
   s = 0
   for variant in utils.deldup(table[res_column]))
      p = cnt(table, res_column, variant) / float(len(table[res_column]))
      s += p*math.log(p, 2)
   return -s
def entropAft(table, column, res_col):
   #розрахунок ентропії таблиці після поділу на підтаблиці
   s = 0
   for subt in utils.get_subtables(table, column):
      s += (float(len(subt[column])) / len(table[column])) * info(subt, res_column)
   return s
def gain(table, x, res_column):
   #критерій розбиття
   return entrop(table, res_column) - entropAft(table, x, res_column)
```

Таким чином, використання алгоритму C4.5 є ефективним в медицині в цілях розробки класифікатора даних. Основні переваги алгоритму: гнучкість, швидкість роботи, підтримка різних форматів даних. C4.5 – не єдиний алгоритм Data Mining, ефективний в медицині. Серед інших: метод опорних векторів, алгоритм Apriori, метод k-середніх тощо.

Перелік посилань

1. Шумейко А. А., Сотник С. Л. Интеллектуальный анализ данных (Введение в Data Mining): учеб. пособ. Днепропетровск: Белая Е. А. 2012. 212 с.
2. Костюкова Н. И., Кудинов А. Е. Автоматизация научных исследований в области медицины с применением технологии mining. *Альманах современной науки и образования*. 2010. № 3 (34). Ч. 1. С. 22-24.
3. Зелинский С. С., Удуд Е. А., Новрузова В. И. Big Data в медицине: направления использования. Стимулирование инновационного развития общества в стратегическом периоде : сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. (Челябинск, 5 ноября). Уфа. 2018. С. 176-178.
4. Зелинский С. С., Зелинская С. А., Базян Д. Е., Удуд Е. А. Возможности использования алгоритмов Big Data Mining в медицине. Научное пространство: актуальные вопросы, достижения и инновации : сб. статей XVII Междунар. науч.-практ. конф. (Анапа, 18 апреля). Анапа. 2020. С. 155-160.

Нагорний П.В., студент групи ПІ-181
Національний університет «Чернігівська політехніка», inn5665@gmail.com
Науковий керівник: Злобін С.В., викладач циклової комісії дисциплін професійної підготовки спеціальностей 122, 123
ВСП «Фаховий коледж транспорту та комп'ютерних технологій» Національного університету «Чернігівська політехніка», s.zlobin75@gmail.com

МЕТОДИКА ВИБОРУ ВИДУ ТЕСТУВАННЯ НА ОСНОВІ ЯКІСНОЇ ОЦІНКИ РОЗРОБЛЮВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Сучасний стрімкий розвиток цифрових технологій, активне їх впровадження в усі сфери життя людини актуалізують питання якості пропонованого програмного забезпечення (ПЗ). З точки зору користувача, якість ПЗ – відповідність його призначенню. З точки зору розробника – відповідність вимогам. В той же час, внаслідок існування великої кількості екзогенних та ендогенних чинників, якість ПЗ не завжди відповідає очікуваному рівню. Єдине можливе рішення поліпшення якості ПЗ – корекція знайдених проблем. Але для цього необхідно достатню увагу приділяти тестуванню ПЗ.

В наш час найбільш популярними видами тестування є ручне, автоматизоване, змішане. З першого погляду може здатися, що автоматизоване тестування у всіх аспектах краще за ручне та змішане, адже має чіткі переваги: економія часу, більше тестове покриття, зменшення ризику виникнення помилок тестування. Проте автоматизоване тестування потребує значно більших ресурсів та часто окупається лише після кількох релізів ПЗ. Саме тому в багатьох випадках, особливо коли мова йде про невеликі проекти, розробники обирають ручне чи змішане тестування [1].

Розглянемо методику обрання виду тестування на основі якісної оцінки ПЗ [2]. Основна ідея методики полягає в експертній оцінці різноманітних видів тестування. Підстава оцінювання – розроблений для конкретного ПЗ перелік конкретних питань, кожне з яких передбачає чіткий варіант відповіді «так» чи «ні». Питання розподілені по трьом групам. В першій групі позитивна відповідь на питання надає більше підстав для автоматизованого тестування. В другій групі – для ручного тестування. В третій групі – для змішаного тестування. В [3] детально охарактеризовано принцип побудови таких питань. Тому обмежимося лише наведенням 3-х прикладів таких питань з кожної групи.

1-ша група:

- ❖ чи наявний в ПЗ функціонал, який часто повторюється?
- ❖ чи передбачається регулярний вихід нових версій ПЗ?
- ❖ чи передбачається експлуатація ПЗ за максимального навантаження?

2-га група:

- ❖ чи наявна в ПЗ значна частка неавтоматизованого функціоналу?
- ❖ чи передбачається оцінка ПЗ на юзабіліті?
- ❖ чи містить ПЗ багато графічних об'єктів?

3-тя група:

- ❖ чи передбачається створення тестових наборів на кожній ітерації?
- ❖ чи буде застосовано негативне тестування?
- ❖ чи використовувались складні логічні структури при розробці ПЗ?

Вага кожного питання оцінюється групою експертів. Можливі значення: 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1. З отриманих ваг формується перший кортеж експертних оцінок $<\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n>$. Далі розроблені питання пропонуються інженерам розробки ПЗ. В першій групі питань відповідь «так» рівноцінна 1, а відповідь «ні» – 0. В другій групі питань відповідь «так» рівноцінна 0, а відповідь «ні» – 1. В третій групі питань відповідь «так» рівноцінна 1, а відповідь «ні» – 0. Таким чином формується другий кортеж експертних оцінок $<\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n>$.

Наступним етапом є модифікація отриманих кортежів експертних оцінок. В 2-му кортежі просто 1 замінюються на 0.75, а 0 – на 0.25. Отримуємо кортеж $<b_1, b_2, b_3, \dots, b_n>$. Для 1-го кортежу виконуємо нормування ваг. В першій групі нормування здійснюємо за формулою $a_i = \frac{\alpha_i}{k1}$, де k1 – кількість питань в першій групі. У другій групі нормування здійснюємо за формулою $a_i = \frac{\alpha_i - 1}{k2}$, де k2 – кількість питань у другій групі. В третій групі нормування здійснюємо за формулою $a_i = \frac{\alpha_i - 0.5}{k3}$, де k3 – кількість питань у третій групі. В результаті отримуємо кортеж $<a_1, a_2, a_3, \dots, a_n>$.

Маючи два отримані кортежі, можемо розрахувати результативний показник $P = a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n$. Цей показник може приймати значення від -1 до 1 включно. Математичне сподівання отриманого показника дорівнює нулю, тож позитивні значення показника свідчать про доцільність автоматизованого тестування, а негативні – про доцільність ручного тестування. Значення близькі до нуля свідчать про доцільність змішаного тестування [4].

Запропонована методика має ряд переваг та недоліків. Основні переваги:

- чітке алгоритмізоване вирішення проблеми вибору виду тестування;
- легкість математичних розрахунків;
- зручна інтерпретації результативного показника;
- довільність у виборі вихідних питань, можливість співставлення останніх з основними вимогами до ПЗ – функціональність, надійність, практичність, ефективність, мобільність, супроводжуваність.

Основні недоліки запропонованої методики:

- ігнорування питання доступних ресурсів;
- прийняття рішення лише на основі відповідей на якісні питання;
- необхідність експертної команди оцінки ваги кожного питання;
- розмитість границь в шкалі результативного показника.

Таким чином, запропонована методика дозволяє шляхом нескладних математичних обрахунків відповісти на актуальне для кожного розроблюваного ПЗ питання – ручне, автоматизоване чи змішане тестування? Серед основних переваг методики – легкість та практичність. Серед основних недоліків – деяка «поверховість» суджень. Подальша перспектива вдосконалення методики передбачає конкретизацію та теоретичне обґрунтування підходів до обрання виду тестування.

Перелік посилань

1. Троян А.М., Моденов Ю.Б. Доцільність автоматизованого тестування для забезпечення якості програмних продуктів. *Проблеми інформатизації та управління*. 2017. Том 1, № 57-58. С. 86-89.

2. Галимова Е.Ю. Методика выбора автоматизированного, ручного и смешанного способа тестирования программного продукта, основаная на критериях качества. *Известия ТулГУ. Технические науки*. 2019. № 7. С. 248-256.
3. Галимова Е.Ю., Коваленко А.Н. Метод выбора между ручным и автоматизированным тестированием, основанный на свойствах программного продукта. *Вестник Донского государственного технического университета*. 2016.№ 4(87). С. 134-139.
4. Milad Hanna, Amal Elsayed Aboutabl, Mostafa-Sami M. Mostafa Automated Software Testing Frameworks: A Review. *International Journal of Computer Applications*, 2018. Vol. 179. No.46. P. 22-28.

Нагорний П.В., студент групи ПІ-181
Національний університет «Чернігівська політехніка», inn5665@gmail.com
Науковий керівник: Злобін С.В., викладач циклової комісії дисциплін професійної підготовки спеціальностей 122, 123
ВСП «Фаховий коледж транспорту та комп'ютерних технологій» Національного університету «Чернігівська політехніка», s.zlobin75@gmail.com

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ВИМОГ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТЕСТУВАННЯ

Невід'ємний етап розробки будь-якого програмного забезпечення (ПЗ) – аналіз та розробка вимог. Міжнародна комісія з кваліфікацій тестування програмного забезпечення ISTQB визначає вимоги як «умови або можливості, необхідні користувачу для вирішення певних задач чи досягнення конкретних цілей, які мають бути досягнені для виконання контракту, стандартів, специфікації або інших формальних документів…» [1]. Фактично, на визначених вимогах ґрунтується як подальша розробка, так і тестування ПЗ. Саме тому дослідження особливостей формулювання та конкретизації вимог є актуальним у сфері тестування ПЗ.

Існує прямий зв'язок між якістю сформульованих вимог та ефективністю подальшої розробки ПЗ. Так формулювання високоякісних вимог призводить до

- пришвидшення процесу розробки та тестування;
- полегшеного планування та розподілу часу;
- реалізації тільки потрібних фрагментів коду;
- зменшення кількості дефектів як у самих вимогах, так і в розробленому коді.

Водночас формулювання неякісних вимог може призводити до появи певних негативних наслідків під час тестування. Такі наслідки систематизовано в таблиці 1.

Отже, неякісно сформульовані вимоги здатні дуже негативно впливати на процес тестування. Проте, існує підвищення якості тестування – формалізація вимог [4]. За своєю суттю формалізація вимог є представленням вербальної форми подання вимог у формальній, математично обґрунтованій. Незважаючи на певну простоту означення, процес формалізації є досить складним. Єдиного алгоритму формалізації умов немає. Ю. Липко в [4] пропонує наступну послідовність дій:

- трансформація вербальних речень у таблиці за граматичною структурою (підмет, присудок, додаток тощо);
- заповнення пустих комірок у відповідності до встановлених правил;
- формування листу акторів – осіб, що взаємодіють з ПЗ;
- визначення в листі акторів порядку дій;
- проектування графу елементів вимог.

Головний недолік описаного алгоритму – використання графів, що часто буває досить незручно, особливо в цілях аналізу тексту. В [3] пропонується інший варіант формалізації вимог – у вигляді опису полів, призначених для вводу даних. В загальному вигляді формальний опис такого поля може виглядати наступним чином:

"Поле - загальний опис": {

```
    "Тип": "поле",
    "Група": "назва_групи",
    "Залежне": "статус_залежності",
    "Обов'язкове": "статус_обов'язковості",
    "Формат": "тип_поля",
    "Значення поля": "значення_поля"
}
```

Таблиця 1. Наслідки формулювання неякісних вимог для тестування ПЗ

Ризик	Характеристика	Наслідки для тестування
Недостатня залученість користувачів	Замовник вважає, що в достатній мірі знає потреби користувачів, тому не приділяє достатньої уваги аналізу вимог користувачів.	Тестувальник приймає за зразок поставлені перед ПЗ вимоги, тому може схвалити неякісний з точки зору користувачів продукт. Якщо ж тестувальник поверне ПЗ на доопрацювання – це приведе до додаткових втрат ресурсів та часу.
Поступове збільшення обсягу вимог	Перелік сформульованих вимог поступово розростається, потребуючи при цьому все більше ресурсів, часу, коштів бюджету.	Перелік сформульованих вимог поступово розростається, потребуючи при цьому все більше ресурсів, часу, коштів бюджету.
Двозначність сформульованих вимог	Вимоги сформульовані таким чином, що у різних людей, які ознайомилися з переліком вимог, будуть різні очікування стосовно роботи ПЗ.	Якщо тестувальник зрозуміє вимоги так, як і розробник, деякі дефекти, важливі для користувача, можуть бути не виправлені. В іншому випадку будуть потрібні додаткові ресурси на серйозні виправлення.
«Позолота» продукту	Розробники модифікують ПЗ, додаючи до нього деякі функції, які відсутні у вимогах, бо вважають, що так краще.	Тестувальник витрачає більше запланованого часу на тестування нових непотрібних функцій ПЗ.
Мінімальна специфікація	Розроблено специфікацію, яка містить не конкретні чіткі вимоги, а лише їх скорочені нариси, за якими не можна чітко встановити очікуваного режиму	Тестувальник змушений консультуватися у розробника стосовно призначення тих чи інших функцій.
Недбале планування	Розподіл часу та інші форми планування відбуваються завчасно, до аналізу вимог.	Розподіл часу та інші форми планування відбуваються завчасно, до аналізу вимог.

Джерело: розроблено автором на основі [2-3]

Такий вид опису поля є більш зручним, передбачає можливість відзначення залежностей між окремими полями, легкого розширення за умови зміни програми тощо.

Таким чином, існує безпосередній зв’язок між якістю сформульованих вихідних вимог та ефективністю процесу тестування. Наслідки таких ризиків формулювання вимог, як недостатня залученість користувачів, поступове збільшення обсягу вимог, двозначність сформульованих вимог, «позолота» продукту, мінімальна специфікація, недбале планування, досить серйозні для процесу тестування. Саме тому запропоновано здійснювати формалізацію вимог – передавати її зміст в чіткій конкретній оброблюваній формі. Існують різні підходи до формалізації вимог, кожен з підходів має свої переваги та недоліки, але є застосовним у деяких практичних задачах.

Перелік посилань

1. Глосарій Міжнародної комісії з кваліфікацій тестування програмного забезпечення ISTQB. URL: http://glossary.istqb.org/ (дата звернення: 06.12.2021).

2. Флейта Ю.В., Штанько О.В. Вплив формалізації вимог на процес тестування програмного забезпечення. *Інфокомунікації - сучасність та майбутнє* : зб. матеріалів X Міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 16-19 листопада). Одеса. 2020. С. 426-428.
3. Бахвалова З.А., Камышова Е.А. Роль формализации требований в тестировании программного обеспечения. *Информационные и математические технологии в науке и управлении.* 2020. № 1(17). С. 120-129.
4. Липко Ю.Ю. Алгоритм формализации требований при разработке информационных систем. *Известия Южного федерального университета. Технические науки.* 2014. № 6(155). С. 153-158.

Нагорний П.В., студент групи ПІ-181
Науковий керівник: Богдан І.В., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», irakirienko@gmail.com

СУЧАСНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ

Одна з найважливіших властивостей програмного забезпечення (ПЗ) в сучасних умовах – якість, яка визначається як відповідність ПЗ очікуваному режиму роботи. Забезпечення належної якості складає окрему складову розробки ПЗ. Основний механізм забезпечення якості – пошук та виправлення наявних проблем. Пошук проблем здійснюється шляхом тестування. Тому дослідження та покращення ефективності тестування є актуальним для сучасної сфери ІТ.

Один із сучасних трендів тестування – автоматизація. Дійсно, важко віднайти хоча б одну сферу діяльності людини, яка за останній час не характеризувалася хоча б певним рівнем діджиталізації та автоматизації. Тим паче, сфера, яка сама пов'язана з цифровими технологіями. Автоматизація дозволяє скоротити, вдосконалити процес тестування. В той же час автоматизація є досить ресурсоємкою, саме тому для малих проектів досить часто зупиняються на ручному чи змішаному тестуванні. Однак для великих проектів автоматизація тестування є незамінною [1].

На ринку ПЗ на даний момент представлено значну кількість різноманітних засобів автоматизації тестування. Кожен з таких засобів вирізняється своїми особливостями, перевагами та недоліками. В [2] виділяють такі найефективніші сучасні засоби автоматизації тестування: Selenium, Katalon Studio, UFT One, TestComplete, SoapUI, Postman. За даними [2-4] систематизуємо особливості кожного із засобів та наведемо в таблиці 1 порівняння зазначених засобів за їх основними сутнісними характеристиками.

Кожен з розглянутих вище інструментів має свої переваги та недоліки. Перерахуємо головні серед них [3-4].

Основними *перевагами* Silenium є підтримка великої кількості платформ, мов програмування, браузерів, та безкоштовний доступ. До основних *недоліків* Silenium можна віднести необхідність значного досвіду програмування для ефективного використання та тестування лише веб-застосунків.

Основними *перевагами* Katalon Studio є легкість інсталяції та використання, а також підтримку тестування значної кількості типів ПЗ. До основних *недоліків* Katalon Studio можна віднести підтримку малої кількості мов програмування, відсутність можливості паралельного запуску тестів, відсутність підтримки деталізованих звітів.

Основними *перевагами* UFT One є спрощений запис скриптів, оновлення інтерфейсу з мінімальними змінами скриптів. Основними *недоліками* UFT One є підтримка тільки VBScript та Windows, платний доступ.

Основними *перевагами* TestComplete є підтримка великої кількості мов програмування, тестування різнотипних ПЗ. До основних *недоліків* TestComplete можна віднести велику вартість, можливість роботи тільки на платформі Windows.

Таблиця 1. Найбільш ефективні сучасні засоби автоматизації тестування

Засіб	**Selenium**	**Katalon Studio**	**UFT One**
Рік випуску	2004	2015	1998
Вартість	безкоштовно	безкоштовно	від 3200 $/рік
Відкритість коду	так	ні	ні
ПЗ, яке підлягає тестуванню	Веб-застосунки	Веб/десктопні /мобільні/API застосунки	Веб/десктопні /мобільні/RPA застосунки
Платформи	Windows, Linux, Mac OS, Solaris	Windows, OS X, Linux	Windows
Підтримувані мови програмування	C#, Java, Python, Perl, Ruby, PHP, JavaScript	Java, Groovy	VBScript
Необхідні навички програмування	Необхідні просунуті навички для інтеграції інструментів	Не потребуються	Не потребуються
Легкість використання	Необхідні просунуті навички для встановлення та користування	Спеціальні навички не потрібні	Потребується навчання для вміння користування
Додаткові особливості	1) Велика гнучкість у написанні сценаріїв; 2) стандартизація W3C; 3) тестування тільки за написаним кодом.	1) Підтримка SOAP та RESTful; 2) підтримка BDD Cucumber для тестування на природній мові; 3) підтримка додаткових плагінів.	1) Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс; 2) підтримка створення тестів з WADL; 3) візуалізація інформації у вигляді діаграм.
Засіб	**TestComplete**	**SoapUI**	**Postman**
Рік випуску	1999	2005	2014
Вартість	від 5800 $/рік	безкоштовно	безкоштовно
Відкритість коду	ні	так	частково
ПЗ, яке підлягає тестуванню	Веб/десктопні /мобільні застосунки	API/Веб сервіси	API/Веб сервіси
Платформи	Windows	Windows, OS X, Linux	Windows, Linux, Mac OS
Підтримувані мови програмування	Python, JavaScript, JScript, VBScript, C++, C#, Delphi	JavaScript, Groovy	Java, Python, C, cURL, JavaS, OCaml, Swift, Go
Необхідні навички програмування	Не потребуються	Не потребуються	Не потребуються
Легкість використання	Потребується навчання для вміння користування	Спеціальні навички не потрібні	Спеціальні навички не потрібні
Додаткові особливості	1) Механізм розпізнавання об'єктів; 2) наявність функції самовідновлення; 3) легка інтеграція з іншим ПЗ SmartBear.	1) Просте інтерактивне створення тестів; 2) підтримка тестування на основі даних файлів та БД; 3) підтримка асинхронного тестування.	1) Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс; 2) підтримка форматів Swagger та RAML API; 3) підтримка дослідницького тестування.

Джерело: розроблено автором на основі [2-4]

Основними *перевагами* SoapUI є легкість його інсталяції та використання, а також безкоштовний доступ. Основними *недоліками* SoapUI є обмежена кількість платформ та мов програмування, а також неможливість прямого тестування веб-застосунків.

Основними *перевагами* Postman є наявність розширення для браузера, а також можливість певної розробки API. Основними *недоліками* Postman є підтримка тільки REST, а також складність багаторазового використання тестових скриптів.

Таким чином, існує велика кількість різноманітних засобів автоматизації тестування. В тезах розглянуто такі засоби як Selenium, Katalon Studio, UFT One, TestComplete, SoapUI. Кожен з перелічених засобів має свої переваги та недоліки. На прикладі можливостей перелічених систем зрозуміло, що автоматизація тестування є дійсно позитивним явищем.

Перелік посилань

1. Троян А.М., Моденов Ю.Б. Доцільність автоматизованого тестування для забезпечення якості програмних продуктів. *Проблеми інформатизації та управління*. 2017. Том 1, № 57-58. С. 86-89.
2. Королева Д.В. Обзор методов автоматизации тестирования и инструментов его реализации. *Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации* : сб. статей XXXV. Междунар. науч.-практ. конф., Пенза. 2020. С. 30-46.
3. Хомко А.В. Инструментальные средства автоматизации тестирования веб-приложений. *Научный журнал «Студенческий форум»*. 2019. № 10(61). С. 28-30.
4. Лучшие инструменты для автоматизации тестирования на 2020 год (15 лучших обозоров). URL: https://ichi.pro/ru/lucsie-instrumenty-dla-avtomatizacii-testirovania-na-2020-god-15-lucsih-obzorov-152050867791058 (дата звернення 09.12.2021).

Фесюн М.І., учениця 10 класу
Чернігівська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №28, yurchyk2906@gmail.com
Науковий керівник: Євтушенко Н.В., д.п.н.,
Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти
імені К.Д. Ушинського, env_2006@ukr.net

ВИЗНАЧЕННЯ ЗДІБНОСТІ ДИТИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВЕБСАЙТУ «МАТЕМАТИЧНА ОБДАРОВАНІСТЬ»

Головною метою української системи освіти є створення умов для розвитку і самореалізації кожної особистості [1]. Особлива увага при цьому повинна приділятися обдарованим членам суспільства, що є «необхідною умовою виживання цивілізації і розв'язання найактуальніших проблем» [2]. Зокрема, для батьків і педагогів з метою подальшого розвитку особистості дитини важливим, насамперед, є якомога раніше визначити у якій саме галузі людської діяльності проявляється її обдарованість.

Відомо, що «математична обдарованість виявляється в розумовій діяльності людини у вигляді специфічних здібностей під час одержання, переробки, збереження і використання математичної інформації» [3]. Нині науковці виділяють чотири види схем математичного мислення: логічні, алгоритмічні, комбінаторні та образно-геометричні. Вони мають велике значення не тільки для навчання, а й для творчості. Отже, визначальними є розділи виділених видів математичних структур для розвитку математичного мислення та ефективності.

Саме розробка, а пізніше і функціонування, веб-сайту «Математична обдарованість» спрямовані на розв'язання цієї проблеми. Метою інтернет-ресурсу є визначення математичних здібностей учнів, видів їх математичного мислення. На даний момент здійснюється підбір тестів та їх реалізація мовою HTML (Hyper Text Markup Language – «мова гіпертекстової розмітки») з використанням програм Paint.NET (растровий графічний

редактор малюнків та фотографій для Windows, розроблений на платформі .NET Framework), Photoshop Online Free (редактор PSD, XCP, Sketch (Photoshop, GIMP та Sketch) або будь-який інших файлів зображення). Структуру сайту зображено на рисунку 1.

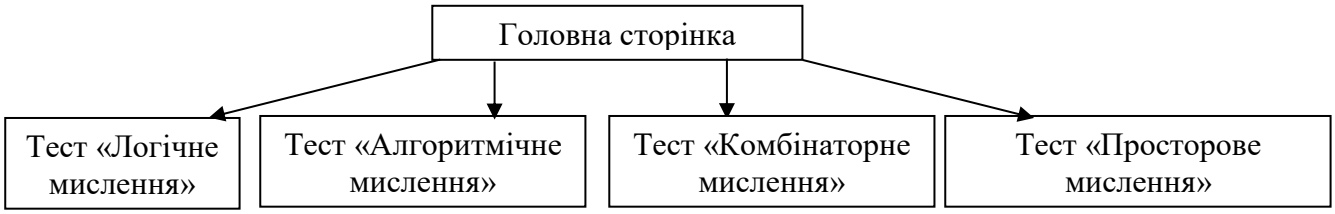


Рис. 1

Перелік посилань

1. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття). Київ: Райдуга, 1994.

2. Комісаренко Н. Виховання студентів на національних ідеях Василя Сухомлинського. URL: http://library.udpu.org.ua/library_files/psuh_pedagog_probl_silsk_shkolu/41/visnuk_20.pdf (дата звернення 09.12.2021).

3. Обдаровані діти: правило чи виняток? Укл. В. І. Степанюк. Основа. URL: https://journal.osnova.com.ua (дата звернення 09.12.2021).

Ільницький Ю.М., учень 10 класу
Чернігівська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №3, yurchyk2906@gmail.com
Науковий керівник: Євтушенко Н.В., д. п. н.,
Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти
імені К.Д. Ушинського, env_2006@ukr.net

ВЕБ-САЙТ ЩОДО ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ «СТАРОДАВНІ ТВАРИНИ»

Сьогодні все більше з’являється інтернет-джерел, в яких розповідається про найдивовижніших тварин, які існували багато мільйонів років тому. Зазначається, що за останні 25 років вчені дізналися про стародавніх тварин більше, ніж за попередні 250 – від кольору їх шкіри та пір’я до того, як вони жили та еволюціонували [1]. Подробиці захоплюють і тим більше цікавою є думка дослідників, які доводять, що ці істоти можна відроджувати за допомогою досягнень сучасної науки [2].

Дійсно, вже існують сайти про динозаврів та інших доісторичних тварин. Значну їх кількість складають англомовні ресурси, лише декілька з них викладені українською мовою. Водночас не можна не звернути увагу, що інформація розміщена на цих веб-сайтах подається у пасивній формі, лише з використанням суцільного тексту та книжкових ілюстрацій. Також бракує таких доповнень, як ефекти анімації та додавання звукових і відеофайлів. Отже, ми прийняли рішення про створення власного веб-сайту щодо популяризації результатів наукових досліджень з даної теми. Веб-сайт «Стародавні тварини» орієнтований на користувачів різної вікової категорії, які зацікавлені даною темою, його структуру зображено на рисунку 1.



Рис. 1

При створенні веб-сайту «Стародавні тварини» застосовується БЕМ-методологія, що передбачає економію часу розробки, надання можливості повторного використання компонентів інтерфейсу [3]. На сайті планується використання анімацій, що гарно вплине на user experience – сприйняття та дії користувача у відповідь на використання розроблюваного продукту. Загалом, він буде простий та ефективний у використанні.

Перелік посилань

1. БЭМ. Методология. URL: https://ru.bem.info/methodology/ (дата звернення 09.12.2021).

2. Dinozaury wyobrażone na nowo. Prehistoryczne gady wciąż potrzebują aktualizacji. (2021, December 11). NACIONAL GEOGRAFIC. POLSKA. Retrieved from: https://www.national-geographic.pl/artykul/dinozaury-czego-dowiedzieli-sie-o-nich-naukowcy-w-ostatnich-25-latach.

3. Czy "Jurrasic Park" mógłby zaistnieć? Wskrzeszanie wymarłych gatunków. (2021, December 11). NACIONAL GEOGRAFIC. POLSKA. Retrieved from: https://www.national-geographic.pl/artykul/wskrzeszanie-wymarlych-gatunkow.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

«НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА» (НТСС-2021)

ІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

(м. Чернігів, 17 грудня 2021 р.)

Тези доповідей
Частина І

Відповідальний за випуск Ю. О. Денисов
Комп'ютерна верстка і макетування А. Л. Приступа, А. С. Ревко

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 02.12.2021. Формат 60×84/16.
Умов. друк. арк. – 15,81. Тираж 150 пр. Замовлення № 51/21.

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.