

**Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет**

**Факультет будівництва та дизайну
Факультет екології, туризму та електроінженерії**

**СТУДЕНТСЬКИЙ НАУКОВИЙ ВІСНИК
(серія – природничі та технічні науки) науковий збірник**

Випуск 33 (червень, 2019)

Луцьк – 2019

Студентський науковий вісник. Серія «Природничі та технічні науки». Науковий збірник. Випуск 33 – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019 – 328 с.

У збірнику представлені статті студентів природничих і технічних спеціальностей. Подані матеріали друкуються в авторській редакції.

Рекомендується для наукових працівників, аспірантів та студентів.

Редакційна колегія:

Головний редактор:

Шимчук С.П., к.т.н., доцент, проректор з науково-педагогічної роботи.

Заступники головного редактора:

Пастернак Я.М., д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри прикладної математики та механіки, голова наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів і молодих учених Луцького НТУ;

Самчук В.П., к.т.н., доцент, заступник декана факультету будівництва та дизайну;

Федорчук – Мороз В.І., к.т.н., доцент, заступник декана факультету екології, туризму та електроінженерії.

Члени редакційної колегії:

Шваб'юк В.І., д.т.н., професор кафедри прикладної математики та механіки;

Ужегова О.А., к.т.н., доцент, завідувач кафедри будівництва та цивільної інженерії;

Дробішинець Сергій Ярославович, к.т.н., доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії;

Боярчук Богдан Аркадійович, к.т.н., доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії;

Андрійчук Олександр Валентинович, к.т.н., доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії;

Пасічник Оксана Степанівна, к.арх., доцент, завідувач кафедри дизайну і архітектури;

Колісник Богдан Іванович, к.е.н., доцент, завідувач кафедри туризму та готельно-ресторанної справи;

Грицюк Юрій Віталійович, к.т.н., доцент, завідувач кафедри електропостачання;

Іванців Василь Володимирович, к.і.н., доцент, завідувач кафедри екології та агрономії;

Андрощук Ігор Володимирович, к.с.-г.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки;

Матвійчук Людмила Юріївна, д.е.н., професор кафедри туризму та готельно-ресторанної справи;

Мольчак Ярослав Олександрович, д.геогр.н., професор кафедри екології та агрономії;

Добровольська Любов Наумівна, к.т.н., професор кафедри електропостачання.

Відповідальний секретар:

Жадько Оксана Андріївна, лаборант кафедри екології та агрономії.

Рекомендовано до друку науково-технічною радою Луцького національного технічного університету (протокол № 11 від 20 червня 2019 р.).

Свідоцтво Державної реєстраційної служби України про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації № 218406-7206Р від 27.09.2011 р.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. МІСЬКЕ БУДІВНИЦТВО ТА ГОСПОДАРСТВО

Ляшук С.В., Парфентьєва І.О. ДЕЯКІ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СМТ. ОЛИКА В АСПЕКТІ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ	8
Олексійовець К.В., Білоус Д.Ю., Мельник Ю.А., Верешко О.В. РЕНОВАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ МУЗЕЮ-САДИБИ ЛИПИНСЬКИХ В С.ЗАТУРЦІ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛ.	13

РОЗДІЛ 2. ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕБУДІВНИЦТВО

Зінькевич К.Я., Ужегова О.А., Ротко С.В. РОЗРАХУНКИ ЗА МІЦНІСТЮ НОРМАЛЬНИХ ПЕРЕРІЗІВ ЗГІНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ MICROSOFT OFFICE EXCEL	18
Самчук Ю.В., Сак В.Р., Черняєв М.О. АНАЛІЗ СТАНУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ	26
Смірнова Н.О. ОЦІНКА АКТУАЛЬНОСТІ ПАРКІНГІВ В УКРАЇНІ	34
Фидрик Д., Канцелярчик О., Ротко С.В. КВАРТИРА У БАГАТОПОВЕРХІВЦІ ЧИ ПРИВАТНИЙ БУДИНОК КАРКАСНОГО ТИПУ?	41

РОЗДІЛ 3. ДИЗАЙН

Василевська С.А. КОМПОЗИЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАШТУВАННЯ «ЗЕЛЕНИХ ДАХІВ».....	50
Догадіна Ю.Д. НЕГАТИВНИЙ ПРОСТІР В ІНТЕР'ЄРІ.....	55
Караляш О.Г. КОМБІНАТОРИКА У ПРОЕКТУВАННІ МЕБЛІВ-ТРАНСФОРМЕРІВ.....	62
Коханюк Л.В. ЯВИЩЕ КОНЦЕПТ-АРТУ В СУЧАСНІЙ ІНДУСТРІЇ РОЗВАГ.....	70
Ломака Ю.Б. ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ І РОЗВИТКУ МЕБЛІВ-ТРАНСФОРМЕРІВ.....	79
Пукавська К.О. УНІВЕРСАЛЬНІСТЬ КОРКОВОЇ ДОШКИ В ІНТЕР'ЄРІ.....	87
Романюк О.І. ЕТАПИ РОЗВИТКУ ЗУПИНОК ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ.....	95
Сюга Ю.В. ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ ГАРДЕРОВНОЇ КІМНАТИ В ЖИТЛОВОМУ ПРИМІЩЕННІ.....	103
Чирук А.О. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ НАПРЯМИ ФОРМОТВОРЕННЯ В ІТАЛІЙСЬКОМУ ДИЗАЙНІ.....	108
Шандрук І.О. ОБРАЗ СМЕРТІ У ПРОЕКТУВАННІ ІНТЕР'ЄРУ ГРОМАДСЬКИХ ЗАКЛАДІВ.....	116

РОЗДІЛ 4. ТУРИЗМ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННА СПРАВА

Айсанова А.І., Матвійчук Л.Ю. АНАЛІЗ РОЗВИТКУ МІСТИЧНОГО ТУРИЗМУ МІСТА ЛУЦЬК.....	124
Антонюк П.Ю., Хлуд О.С., Громик О.М. ТУРИСТИЧНІ ПОТОКИ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: АНАЛІЗ І ДИНАМІКА.....	130
Хлуд О.С., Красовська А.М., Вісин О.О. АНІМАЦІЇ ТА АНІМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТУРИЗМІ.....	134
Мірченко Ю.С., Дащук Ю.Є. СТВОРЕННЯ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ЗАПОВІДНИКА «КНЯЖА ОЛИКА» ЯК СПОСІБ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІСТОРИЧНОЇ СПАДЩИНИ.....	139
Яблончук А.С., Дащук Ю.Є. ТУРИСТИЧНИЙ БРЕНД ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНУ	147

РОЗДІЛ 5. ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Волинець В.І., Романюк М.В., Поляков А.Р. ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРАВИЛА КОНДОРСЕ.....	156
Гадай А.В., Бик Ю.В. ВИЩІ ГАРМОНІКИ У МЕРЕЖАХ З ОСВІТЛЮВАЛЬНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ.....	163
Грицюк Ю.В., Грицюк І.В., Вашелюк Ю.І. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ГЕНЕРОВАНОЇ СОЛЯЧНИМИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ.....	167
Грицюк Ю.В., Грицюк І.В., Олійник В.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИНАМІЧНОГО КОМПЕНСАТОРА РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ.....	174
Давиденко Л.В., Бик Ю.В., Вашелюк Ю.І. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГОАУДИТУ В СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ.....	182
Добровольська Л.Н., Сніжко В.В. АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ВИРІШЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ.....	186
Добровольська Л.Н., Собчук Д.С., Бенещук А.В. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ МЕРЕЖІ... ..	190
Коменда Н.В., Коменда Т.І., Вітрук Д.О. ВИБІР РЕЖИМІВ РОБОТИ СПОЖИВАЧІВ-РЕГУЛЯТОРІВ НА ОСНОВІ ОЦІНКИ МНОЖИНИ СТАНІВ ЇХ ФУНКЦІОНУВАННЯ.....	195
Падалко А.М., Собчук Д.С., Сніжко В.В. ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ВЕНТИЛЬНОЇ МАШИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ SIMULINK МОДЕЛЕЙ.....	201
Романюк М.В., Волинець В.І., Бандура І.О., Ананевич Р.Р. КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ІЗОЛЯЦІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ.....	208
Собчук Д.С., Падалко А.М., Цвек С.О. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ В УМОВАХ РОЗБУДОВИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ.....	217

РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЯ ТА АГРОНОМІЯ

Бондарчук С.П., Соніч І.І., Орловська Т.М. ВИЗНАЧЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ І ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ РІЧКИ ЛИБІДЬ.....	225
Бондарчук С.П., Соніч І.І. ВИЗНАЧЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ І ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ РІЧКИ ЗАХІДНИЙ БУГ. ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТА МІНІМІЗАЦІЇ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ.....	230
Гаврилук К.О., Федонюк В.В., Федонюк М.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ У М.ЛУЦЬКУ.....	236
Лопоха М.І., Федонюк В.В. МОЖЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ В ЧЕРЕМСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ.....	250
Панькевич С.Г., Устимчук І.В. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЗРІДЖЕНОГО ГАЗУ У ДВИГУНАХ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ.....	263
Петрина О.О., Федонюк М.А. МОЖЛИВОСТІ ЕКРАНУВАННЯ ВИПРОМІНЮВАННЯ МОБІЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА ЗАХИСНИМИ ТКАНИНАМИ.....	268
Рабіік М., Картавий А.Г. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ.....	276
Сидорчук В.Г., Картава О.Ф. ПРОБЛЕМИ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЛІСОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ.....	281
Філюк А.С., Іванців В.В. ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ <i>Acer negundo</i> В БІОТОПАХ м. ЛУЦЬКА.....	285

РОЗДІЛ 7. ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА

Герасимик М.В., Стасюк В.М. ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ НОРМ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА ІЗ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА МАЛИХ І СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВАХ МАШИНОБУДІВНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ.....	295
Євкевич Н.Д., Андрощук І.В. ВИБІР ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМКІВ ДІЯЛЬНОСТІ МІСЬКОЇ ВЛАДИ ЩОДО ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В МІСТІ ЛУЦЬКУ.....	300
Н.М. Кулан, Л.Ф. Бондарчук. ОСНОВНІ ФОРМИ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ.....	303
Максимюк А.В., Федорчук-Мороз В.І. ДЕЯКІ АСПЕКТИ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ У ВОЛИНСЬКОМУ ОБЛАСНОМУ ЦЕНТРІ ЗАЙНЯТОСТІ.....	307
Ольшанченко Д.В., Стасюк В.М. ВМІЛИЙ ПІДБІР ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ІЗ ВИГОТОВЛЕННЯ МЕБЛІВ.....	311

Омельчук Н.В., Рудинець М.В. ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ В ЛІСОВОМУ КОМПЛЕКСІ.....	315
Сільчук А.І., Стасюк В.М. ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ СПОСОБІВ ПІДГОТОВКИ ПИТНОЇ ВОДИ.....	321

РОЗДІЛ 1

МІСЬКЕ БУДІВНИЦТВО ТА ГОСПОДАРСТВО

УДК 712.253, 712.41

Ляшук С.В., ст. гр. БДН–32

Парфентьева І. О., к.т.н., доцент

Луцький національний технічний університет

ДЕЯКІ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СМТ. ОЛИКА В АСПЕКТІ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ

Ляшук С.В., Парфентьева І.О. Деякі перспективи розвитку смт. Олика в аспекті історико-культурної спадщини. У даній статті розглянуто основні проблеми даної території, наведено способи та методи їх вирішення. Розглянуто пропозицію реконструкції та благоустрою території ринку смт. Олика Ківерцівського району Волинської області. Наведено приклад розташування об'єктів благоустрою даної території.

Ляшук С.В., Парфентьева І.О. Некоторые приоритеты развития смт. Олика в аспекте историко-культурного наследия. В данной статье рассмотрены основные проблемы данной территории, приведены способы и методы их решения. Рассмотрено предложение реконструкции и благоустройства территории рынка смт. Олика Киверцовского района Волынской области. Приведен пример расположения объектов благоустройства данной территории.

Liashuk S.V., Parfenteva I.O. Some prospects for the development of the city. Olika in the aspect of historical and cultural heritage. In his article the main problems of this territory are considered, methods and methods for their solution are given. The proposal for construction and improvement of the territory of the town of Olika Kivertsovsky district of the Volyn region is considered. An example of the location of the objects of the accomplishment of this territory is given.

Одним з осередків історико-культурної спадщини Волинської області є селище міського типу Олика. Вперше вона згадується в Іпатіївському літопису під назвою Оличі, Олича, Оліци. Під 1149 роком там сказано: «Изяслав... пойдоша полки своими от Луческа, и шедшесташа у Чемерина на Оличи» [1].

Олика відноситься до стародавніх поселень Волині та має свою історію та на сьогодні селище внесено до списку історичних населених місць України, затвердженого, постановою Кабінету Міністрів України від 26 липня 2001 р. № 878.

Дана територію багата на історичні пам'ятки [2], серед яких

можна виділити:

- Замок Радзівілів (Олицький Замок), зведений у 1558 році.

- Колегіальний костел Святої Трійці, збудований у 1635...1640 роках за проектом відомих архітекторів Бенедетто Моллі та Джованні Маліверна;

- Луцька брама – єдиний збережений фрагмент колись потужних міських укріплень.

- костел святих Петра і Павла, один з найстаріших костелів Волині, побудований у 1460 році на старому цвинтарі, серед старих магнатських могил.

- Ремісницький ринок.

Така кількість видатних та історико-культурних об'єктів робить Олику цікаву для туристів та інвесторів.

Нажаль багато з перелічених пам'яток архітектури перебувають в занедбаному стані та потребують реставрації та реконструкції.

Вже сьогодні відбувається реставрація та відновлення величч Колегіального костелу Святої Трійці.

Також за підтримки Волинської ОДА, розробляється концепція відродження смт. Олика – як історико-культурної спадщини Волинської області та створення туристичного центру «Олика – перлина Волині».

Архітектори та історики ведуть плідну роботу щодо відновлення Олицького замку – резиденції литовських князів Радзівілів, на території якого зараз розташована Волинська психіатрична лікарня № 2.

Але для реалізації проекту реставрації даного замку потрібно перенесення лікарні в інше місце. Такий процес є довготривалим і дорогавартісним, тому на сьогодні більш доцільним, з позиції розвитку громади, і економічно вигідним є розробка проекту реконструкції та благоустрою ремісницького ринку та відновлення Луцької брами.

За часів Галицько-Волинського князівства Олика була місцем концентрації торговців та ремісників. З XVI ст. на терени України починають приїжджати купці з великих міст Середньої та Західної Європи. Це слугувало початком зародження малих та середніх ярмарків на українських землях. Торги тривали по кілька днів, і були місцем знайомства людей з різних місцевостей. Тож природно, що кожен ярмарок був місцем і для розваг.

Провівши аналіз функціонування ремісницьких ринків та визначних ярмарків, які діяли та діють на території України, було прийнято рішення, розробити проект реконструкції та благоустрою даної території в історико-культурному аспекті.

Своєю атмосферою та колоритом сьогодні найвідомішим залишається Сорочинський ярмарок, саме він став прикладом для створення Олицького ярмарку.

В результаті проведеного аналізу території, де раніше функціонував ремісницький ринок, було виявлено, що дана ця місцевість знаходиться поблизу однієї з історичних пам'яток, а саме Старого польського кладовища та перебуває у дуже занедбаному стані, погано освітлюється, має погану транспортну мережу.

Тобто першочерговим етапом планування даної території було створенні схеми функціонального зонування (рис.1).



Рис. 1. Схема функціонального зонування території ринку

На даній схемі виділено зони, які відображають основну концепцію даної території та її подальше функціонування.

Відокремлення саме таких зон дозволить не лише зацікавити туристів та ремісників, але й зберегти історичну цінність даного об'єкту.

Приналежність смт. Олика до історичних населених пунктів вимагає дотримання певного архітектурного стилю при розробці даного проекту. Враховуючи сусідство з історичними пам'ятками, нами було запропоновано елементи благоустрою (рис. 2) та малі архітектурні форми, які б відображали «подих» історичної епохи даного селища.



Рис. 2. Елементи благоустрою та малі архітектурні форми

В проекті передбачено використання природних матеріалів в поєднанні з сучасними для створення єдиного архітектурного ансамблю.

При розробці усіх елементів благоустрою використовуються в основному конструкції з дерева (сцена, столи для майстер-класів, альтанки) та камінь (лавки, столи, сцена), що добре підкреслюють колорит та автентичність даної території.

Перспективне зображення влаштування ринку ремісників в смт. Олика представлено як на рис. 3.



Рис. 3. Перспективне зображення території ринку

Реалізація розроблених проектів та робота над новими напрямками відновлення об'єктів історико-культурної спадщини смт. Олика дозволить не лише розвиватися громаді, а й дасть можливість створити туристичний центр «Олика – перлина Волині», який буде відомим не лише в області, а і за її межами.

Список літератури

1. Історія міст і сіл України. Олика, Ківерцівський Район, Волинська Область. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ukrssr.com.ua/volinska/kivertsivskiy/olika-kivertsivskiy>
2. Пам'ятки містобудування і архітектури Волинської області [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>
3. Парфентьева І.О., Особливості реконструкції території ринку смт. Олика в аспекті історико-культурної спадщини /Парфентьева І.О., Ляшук С.В. // матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції – Сєвєродонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2019.- 55 с.

Рецензент: Мельник Юлія Анатолівна, к.т.н., доцент кафедри Луцького НТУ

УДК 712.253

Олексійовець К.В., Білоус Д.Ю. ст. гр. БДН-42
Мельник Ю. А., к.т.н., доцент
Верешко О.В., асистент
Луцький національний технічний університет

РЕНОВАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ МУЗЕЮ-САДИБИ ЛИПІНСЬКИХ В С.ЗАТУРЦІ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛ.

Олексійовець К.В., Білоус Д.Ю. Мельник Ю.А., Верешко О.В.
Реновація території музею-садиби Липинських в с.Затурці Волинської обл. В статті розглянуто питання облаштування території парку для проведення громадських та культурно-масових заходів, встановлення дитячого майданчика для дітей різних вікових груп, облаштування пішохідних доріжок по території парку, розміщення зон для активного відпочинку.

Олексійовець К.В., Белоус Д.Ю. Мельник Ю.А., Верешко О.В.
Реновация территории музея-усадьбы Липинских в с.Затурцы Волынской обл. В статье рассмотрены вопросы обустройства территории парка для проведения общественных и культурно-массовых мероприятий, установление детской площадки для детей разных возрастных групп, обустройство пешеходных дорожек по территории парка, размещение зон для активного отдыха.

Oleksiyovets K.V., Belous D.Yu. Melnik Yu.A., Vereshko O.V. Renovation of the territory of the Lipinsky Museum-Estate in the village of Zaturtsy, Volyn Region. The article deals with the arrangement of the park for public and cultural events, the establishment of a playground for children of different age groups, the arrangement of walkways in the park, the placement of zones for outdoor activities.

Затурці - село в Україні, в Локачинському районі Волинської області. У селі розташовані пам'ятки природи: Затурцівські джерела і Витік річки Турії, а також Садиба Липинського.

Садиба Липинського - парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення в Україні. Площа - 4 га, статус отриманий у 1994 році. Перебуває у віданні: Затурцівська сільська рада. Статус надано для збереження парку при Меморіальному музеї В'ячеслава Липинського.

Затурцівський меморіальний музей В'ячеслава Липинського відкрито 22 серпня 2011 року в селі Затурці Локачинського району у родинному будинку садиби Липинських. Це єдиний в Україні і світі музей відомого історика, політолога і державного діяча початку ХХ століття, уродженця Волині В'ячеслава Липинського.

Родовід Липинських у Затурцях розпочався одруженням вихідця з Поділля Володимира Липинського з Емілією-донькою власника Затурець Йосипа Бечковського. Їх син Казимір після виходу у відставку з військової служби почав господарювати в родинному маєтку. Завдяки цілеспрямованій праці власника господарство стало одним з кращих у краї.

Родинний будинок дворян Липинських-одна з найдавніших будівель у Затурцях. Закладання фундаменту відбулося у 1871 році.

Фотографії 1910 року відтворюють муровану житлову споруду з великим ганком, який опирається на чотири масивні колони. У роки Першої світової війни всі господарські споруди та житло було спалено та поруйновано. На фундаментах старого будинку молодий господар Станіслав Липинський споруджує гарний двоповерховий палац. Саме тут, на території родинного маєтку, було поховано В'ячеслава Липинського.

У план реконструкції садиби входили не лише реставрація будинку, а й відновлення зеленої архітектури колись прекрасного парку-одного з небагатьох, що збереглися на Волині до наших часів.

Парк Липинських був своєрідною візитною карткою дворянської родини кінця ХІХ-початку ХХ століття. Тут гармонійно поєднувалися особливості ландшафту та любов господарів до природи, естетичний смак та агрономічні знання. Все це створило мальовничий зразок садово-паркового мистецтва.

На даний час територія парку знаходиться у занедбаному стані.

При проектуванні благоустрою та реконструкції парку було поставлено завдання відновити історичні особливості парку, а також зробити місце привабливе для туристів.

Серед видів дерев переважали місцеві породи: дуб, липа, граб, ясен, каштан, акація, горобина. Вони були посаджені не хаотично, а створювали певні композиції-так, у парку була «горіхова алея», «коло», висаджене ясенами, на «острові» росла верба, під якою любив відпочивати і працювати В'ячеслав Липинський.

Парк був справжньою зоною відпочинку родини Липинських і їх гостей, а у повоєнний період-усіх жителів села Затурці.

Звичайно, по сучасному вигляду не легко уявити колишнє гармонійне поєднання природи і людської діяльності.

Отже, географічне розташування села і його історико-культурна спадщина робить його привабливим для туристів, але

існуючий стан даної території є незадовільним і потребує покращення благоустрою і реконструкції парку Липинських.

Саме тому наш проект реновації спрямований на відновлення паркової території.

В цілому територія парку не відповідає прийнятним санітарно-екологічним та естетичним нормам.

При реалізації проекту, ми звертаємо увагу на:

1) реновацію та благоустрій території парку музею-садиби Липинських;

2) введення в експлуатацію оновленого парку для загального користування;

3) облаштування місць для проведення культурно-масових заходів, таких як перегляд фільмів під відкритим небом;

4) створення умов для відпочинку, проведення дозвілля для мешканців та гостей села;

5) покращення загального рівня благоустрою території садиби.

Розробляючи проект, ми окреслили зонування території парку. Ми чітко виділили площі на яких буде розташовано зону відпочинку, зону розміщення дитячого майданчика та зону, де розміщуватиметься конюшня та доріжки для їзди верхи.

Що стосується відпочинкової зони, то тут теж ми дотримувались загальної стилістики і передбачили створення декількох альтанок (рис.1) та запроектували лави для зручного відпочинку.



Рис.1. Запроектовані альтанки

Наступним кроком до реалізації даного проекту було встановлення дитячого майданчика. Проект покликаний створити

простір де б батьки могли проводити час зі своїми дітьми, грати з ними в рухливі ігри та навчати. Батьки не мають можливості відпочити разом з дітьми. Ми думаємо, що дитячий майданчик буде головним нашим центром відпочинку, рухливих ігор, прогулянок. (рис.2).



Рис.2. Дитяча гірка

Ще однією візитною карткою парку буде місце, відведене під влаштування екрану для перегляду фільмів під відкритим небом.(рис.3). У відвідувачів буде чудова альтернатива для проведення літніх вечорів.



Рис.3. Кіно під відкритим небом

Проектні рішення приймалися з розрахунком на економічність та доступність запропонованого благоустрою. Саме

тому ми розробляли проект у еко стилі. Лави та місця відпочинку виготовлені з дерева, адже дерево є легкодоступним та екологічно чистим матеріалом. Доріжки будуть зроблені зі спилів дерев (рис.4)



Рис.4. Доріжка зі спилів дерев

Розроблений проект дозволить організувати спільний життєвий простір мешканців села та посприє збільшенню кількості туристів. Реалізація проекту позитивно вплине на задоволення соціальних потреб населення, підвищить якість життя мешканців сільської громади, що в результаті сприятиме привабливості сільських територій для інвестицій та активізації економічної діяльності.

Список літератури

1. Садиба родини Липинських у с.Затурці – Режим доступу: http://volyn-museum.com.ua/publ/zaturcivskij_mumorialnij_muzej_v_lipinskogo/sadiba_rodini_lipinskih_u_zaturcjakh/6-1-0-175.
2. ДБН Б.1.1-1.5:2012. «Містобудування. Планування і забудоваміських і сільських поселень» - Режим доступу: <https://kg.gov.ua/files/doc/normy-derjavny/dbn/Mistobuduvannja-Planuvannja-i-zabudova-miskyh-i-silskyh-poselen-DBN-360-92.pdf>.
3. ДБН Б.2.2.–5:2011. «Благоустрій територій» [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.uazakon.com/>.

Рецензент: Кушнір Віталій Григорович, директор музею-садиби Липинських в с.Затурці

РОЗДІЛ 2

ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО

УДК 624.012

Зінькевич К.Я., ст. гр. БДН-41 (ПЦБ)

Ужегова О.А., к.т.н., доцент

Ротко С.В., к.т.н., доцент

Луцький національний технічний університет

РОЗРАХУНКИ ЗА МІЦНІСТЮ НОРМАЛЬНИХ ПЕРЕРІЗІВ ЗГИНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ MICROSOFTOFFICEEXCEL

Зінькевич К.Я., Ужегова О.А., Ротко С.В. Розрахунки за міцністю нормальних перерізів згинальних елементів у програмному комплексі Microsoft Office EXCEL. Для прискорення обчислень при розрахунку нормальних перерізів згинальних елементів сформовано алгоритми у ПК MicrosoftOfficeExcel.

Зінькевич К.Я., Ужегова О.А., Ротко С.В. Расчет по прочности нормальных сечений изгибаемых элементов в программном комплексе Microsoft Office EXCEL. Для ускорения вычислений при расчете нормальных сечений изгибаемых элементов составлены алгоритмы в ПК MicrosoftOfficeExcel.

Zinkevich K.Ya., Uzhogova O.A., Rotko S.V. Calculations of the normal periods of the conventional elements in the software complex Microsoft Office EXCEL. To accelerate computations when calculating the normal cross sections of bending elements, tasks for algorithms in Microsoft Office Excel are formed. This is done to test the time savings for manual calculations for students who are studying. Among the considered algorithms are the following: definition of the square of the section of longitudinal reinforcement in the bending elements of the rectangular profile with single and double reinforcement on the condition of the strength of normal sections and the calculation of bending elements of the tin profile.

Вступ. Питання автоматизованого розрахунку задач із залізобетонних конструкцій змушує розробників програмного забезпечення оновлювати прикладні програми, щоб швидше та якісніше виконувати поставлені завдання. Для найпростіших алгоритмів розрахунку згинальних елементів ми створили поетапне обчислення в MicrosoftOfficeExcel, що дало змогу порівняти цей метод з аналітичним методом обчислення.

Аналіз останніх досліджень. З кожним роком збільшується кількість програм, які допомагають прискорювати процес розрахунку та конструювання перерізів залізобетонних елементів. Для задач, які розраховуються за певними алгоритмами, ми обрали

один з найпростіших програмних продуктів, а саме Microsoft Office Excel, в якому закладені ці алгоритми разом з формулами, де після введення даних результати обчислюються автоматично.

Постановка мети і задач досліджень. В даній роботі основною метою є: створити, перевірити і продемонструвати простий метод обчислення при виконанні задач розрахунку за міцністю нормальних перерізів згинальних залізобетонних елементів.

Методика досліджень. Розрахунки проводимо за допомогою програмного комплексу Microsoft Office Excel, який є досить простим у використанні.

Суть полягає у створенні комірок для введення даних, для введення готових формул та виведення результатів розрахунку. За основу використано відомі вже алгоритми аналітичного розрахунку, застосовані при розв'язуванні практичних задач та проектування елементів залізобетонних конструкцій (табл. 1, 2, 3).

Таблиця 1

Алгоритм 1. Визначення площі перерізу поздовжньої арматури в згинальних елементах прямокутного профілю з одиничним армуванням

Вихідні дані	
M , кНм; b , мм; h , мм; a , мм; клас бетону C , f_{cd} , МПа; клас арматури, f_{yd} , МПа; $\rho_{min} = 0,13\%$; $\rho_{max} = 4\%$; ξ_R	
1	$d = h - a$
2	$\alpha_m = M / bd^2 f_{cd}$
3	За обчисленням в п.2 значенням α_m визначають (за додатком 4) відповідні значення ξ та ζ .
4	Якщо $\xi \leq \xi_R$, то продовжити обчислення з п. 5. Якщо $\xi > \xi_R$, то виконати розрахунок перерізу з подвійним армуванням (алгоритм 2, з п.5)
5	Якщо $\zeta < 0,95$, то продовжити з п. 6. Якщо $\zeta > 0,95$, то прийняти $\zeta = 0,95$ і продовжити з п. 6.
6	$A_s = M / f_{yd} d \zeta$
7	$\rho_{min} = 0,13\% < \rho = (A_s / bd) 100\% < 4\%$
8	Якщо $\rho_{min} < \rho < 4\%$, конструюють переріз. В інших випадках необхідно змінити вихідні дані і почати розрахунок з п.1.
9	У стиснутій зоні встановлюють конструктивну арматуру за умови мінімального армування $A'_s = 0,0013bd$

Таблиця 2

Алгоритм 2. Визначення площі перерізу поперечної арматури в згинальних елементах прямокутного профілю з подвійним армуванням за умовою міцності нормальних перерізів

Вихідні дані	
M , кНм; b , мм; h , мм; a , мм; клас бетону C , f_{cd} , МПа; клас арматури S , f_{yd} , МПа; клас арматури S' , f'_{yd} , МПа; $\rho_{min} = 0,13\%$; $\rho_{max} = 4\%$; ξ_R ; α_R ; a' , мм	
1	$d = h - a$
2	$\alpha_m = M / bd^2 f_{cd}$
3	Якщо $\alpha_m \leq \alpha_R$, то виконати розрахунок перерізу з одиничним армуванням (обчислення продовжити з п. 5, алгоритм 1). Якщо $\alpha_m > \alpha_R$, проектують переріз із подвійним армуванням (продовжують далі з п.4).
4	$M_R = bd^2 f_{cd} \cdot \alpha_R$
5	Площа стиснутої арматури $A'_s = \frac{M - M_R}{f'_{yd} (d - a')}$
6	Площа розтягнутої арматури $A_s = 0,8 \xi_R bd \frac{f_{cd}}{f_{yd}} + A'_s \frac{f'_{yd}}{f_{yd}}$
7	$\rho_{min} = 0,13\% < \rho = (A_s / bd) 100\% < 4\%$. Якщо $\rho_{min} < \rho < 4\%$, конструюють переріз. В інших випадках необхідно змінити вихідні дані і почати розрахунок з п.1.

Таблиця 3

Алгоритм 3. Визначення площі перерізу поперечної арматури в згинальних елементах таврового профілю за умовою міцності нормальних перерізів

Вихідні дані	
M , кНм; b_w , мм; b_{eff} , мм; h , мм; h_f , мм; a , мм; клас бетону C , f_{cd} , МПа; клас арматури, f_{yd} , МПа; $\rho_{min} = 0,13\%$; $\rho_{max} = 4\%$; ξ_R	
1	$d = h - a$
2	$M_f = b_{eff} h_f f_{cd} (d - 0,5 h_f)$
3	Якщо $M_f > M$, то $x < h_f$, отже, нейтральна вісь проходить у полиці і переріз розглядають як прямокутний з шириною $b = b_{eff}$, і розрахунок продовжують за алгоритмом 1 з п. 2. Якщо $M_f < M$, то переходять до п.4.
4	Момент, який сприймають звис тавра $M_2 = (b_{eff} - b_w) h_f f_{cd} (d - 0,5 h_f) = (b_{eff} - b_w) M_f / b_{eff}$

5	Момент, який сприймає стиснута частина ребра тавра $M_I = M - M_2$
6	$\alpha_m = M_I / b_w d^2 f_{cd}$
7	За обчисленим в п.6 значенням α_m визначають (за додатком 4) відповідні значення ξ та ζ .
8	Якщо $\xi > \xi_R$, то виконати розрахунок перерізу з подвійним армуванням (алгоритм 2). Якщо $\xi \leq \xi_R$, то продовжити обчислення з п. 9.
9	$A_s = M_I / f_{yd} d \zeta + M_2 / (d - 0,5 h_f) f_{yd}$.
10	$\rho_{min} = 0,13\% < \rho = (A_s / b d) 100\% < 4\%$.
11	Якщо $\rho_{min} < \rho < 4\%$, конструюють переріз. В інших випадках необхідно змінити вихідні дані і почати розрахунок з п.1.
12	У стиснутій зоні встановлюють конструктивну арматуру за умови мінімального армування $A'_s = 0,0013 b_w d$.

Результати досліджень. На основі наведених алгоритмів сформовані таблиці Excel (рис. 1, 2, 3).

Комірки з рожевим кольором, розташовані зверху горизонтально, це комірки для введення даних, а також потребують підбору значення за довідковими таблицями або за «ДСТУ 3760-2006: Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій». Комірки синього кольору, розташовані вертикально – це комірки з виведеними результатами.

Висновки. Створення Excel-таблиць на основі алгоритмів показали позитивний результат, це значно прискорює обрахунки, порівняно з аналітичним способом. При введенні нових вихідних даних можна швидко підібрати площу арматури за розрахунком, який виконала програма. Швидкий розрахунок у Microsoft Office Excel доцільно застосовувати у випадках конструювання залізобетонних елементів за умови зміни розмірів перерізу, зміни класу бетону або класу арматури тощо.

Алгоритм №1									
Визначення площі перерізу поздовжньої арматури в згинальних елементах прямокутного профілю з одиничним армуванням за умовою міцності нормальних перерізів									
Вихідні дані:	M, кНм	b, мм	h, мм	Клас бетону, f _{cd} , Мпа(дод.1)	Клас арматури, f _{yd} , Мпа(дод.2)	ρ _{min} , %	ρ _{max} , %	a, мм	ξ _R (дод.5)
	70	240	440	8,5	365	0,13	4	50	0,639
Розрахунки									
1) Робоча висота перерізу, мм	$d = h - a$					390			
2) Коефіцієнт α _m	$\alpha_m = M/bd^2 f_{cd}$					0,226			
3) За обчисленим в п.2 значенням визначають (за додатком 4) відповідні значення ξ та ζ.	ξ =					0,325			
	ζ =					0,87			
4) Якщо ξ ≤ ξ _R , то продовжити обчислення з п.5., Якщо ξ > ξ _R , то виконати розрахунок перерізу з подвійним армуванням (алгоритм 2, з п.5)	ξ ≤ ξ _R , або ξ > ξ _R					Продовжуємо з п.5			
5) Якщо ζ < 0,95, то продовжити з п.6., Якщо ζ > 0,95, то прийняти ζ = 0,95 і продовжити з п.6.	ζ < 0,95, або ζ > 0,95 Тоді ζ =					0,87			
6) Необхідна площа арматури, мм	$A_s = M/f_{yd} d \zeta$					565,22			
Підбираємо арматуру з дод.3, мм	$A_s =$					628			
7) Вираховуємо відсоток армування	$\rho = (A_s / bd)100\%$					0,67			
8) Перевіряємо умову	$\rho_{min} = 0,13\% < \rho = (A_s / bd)100\% < \rho_{max} = 4\%$					Конструюємо переріз			
9) У стиснутій зоні встановлюємо конструктивно арматуру за умови мінімального армування	$A_s' = 0,0013 bd$					121,68			
За сортаментом(дод.3) підбираємо арматуру, мм	$A_s' =$					157			

Рис.1. Приклад розрахунку на міцність згинального залізобетонного елемента з одиничним армуванням

Алгоритм №2											
Визначення площі перерізу поздовжньої арматури в згинальних елементах прямокутного профілю з подвійним армуванням за умовою міцності нормальних перерізів											
Вихідні дані:	M, кНм	b, мм	h, мм	Клас бетону, fcd, Мпа(дод.1)	Клас арматури, fyd, Мпа(дод.2)	ρmin, %	ρmax, %	a, мм	ξR (дод.5)	αR, (дод.5)	a', мм
	170	250	450	11,5	435	0,13	4	50	0,606	0,364	40
1) Робоча висота перерізу, мм	$d = h - a$					400					
2) Коефіцієнт αm	$\alpha_m = M /bd^2 f_{cd}$					0,370					
3) Якщо $\alpha_m \leq \alpha_R$, то виконати розрахунок перерізу з одиничним армуванням (алгоритм 1, з п.5)	$\alpha_m \leq \alpha_R$, або $\alpha_m > \alpha_R$					αm > αR, Проектуємо переріз із подвійним армуванням, продовжуємо з п.4					
3) Якщо $\alpha_m > \alpha_R$ продовжити обчислення з п. 4.											
4) Граничний момент MR, кНм	$M_R = bd^2 \alpha f_{cd} \alpha_R$					167,44					
5) Площа стиснутої арматури As', мм2	$As' = (M - M_R) / (f_{yd}(d - a))$					16,35					
6) Площа розтягнутої арматури As, мм2	$As = 0,8\xi_R bd f_{cd}/f_{yd} + As' f_{yd}'/f_{yd}$					1298,00					
7) Підбираємо арматуру з дод.3, мм	$As = 3d25 A500$					1471,9					
7) Вираховуємо відсоток армування	$\rho = (As/bd)100\%$					1,47					
7) Перевіряємо умову	$\rho_{min} = 0,13\% < \rho = (As/bd)100\% < \rho_{max} = 4\%$					Конструюємо переріз					
7) За сортаментом (дод.3) підбираємо арматуру As', мм	$As' = 1d8 A500$					50,2					

Рис.2. Приклад розрахунку на міцність згинального залізобетонного елемента з подвійним армуванням

Алгоритм №3											
Визначення площі перерізу поздовжньої арматури в згинальних елементах таврового профілю за умовою міцності нормальних перерізів											
Вихідні дані:	M, кНм	bw, мм	h, мм	hf, мм	beff, мм	Клас бетону, fcd, Мпа(дод. 1)	Клас арматури, fyd, Мпа(дод. 2)	ρmin, %	ρmax, %	a, мм	ξR (дод.5)
	260	250	450	100	500	11,5	365	0,13	4	50	0,65
1) Робоча висота перерізу, мм	$d = h - a$					400					
2) Момент, який може сприйняти полиця тавра, вважаючи її цілком стиснутою при $x=hf$, кНм	$M_f = beff \cdot hf \cdot f_{cd} \cdot (d - 0,5hf)$					201,250					
3) Якщо $M_f > M$, то $x < hf$, тому нейтральна вісь проходить у полиці і переріз розглядають як прямокутний з шириною $b = beff$ і розрахунок проводять за Алгоритмом 1 з п.2.	$M_f > M$ або $M_f < M$					$M_f < M$, Продовжуємо розрахунок з п.4					
3) Якщо $M_f < M$, переходимо до п.4.											
4) Момент, який сприймають звали тавра, кНм	$M_2 = (beff - bw) \cdot M_f / beff$					100,625					
5) Момент, який сприймає стиснута частина ребра тавра, кНм	$M_1 = M - M_2$					159,38					
6) Коефіцієнт α_m	$\alpha_m = M_1 / bw \cdot d^2 \cdot f_{cd}$					0,346					
7) За обчисленим в п.2 значенням визначають (за додатком 4) відповідні значення ξ та ζ .	$\xi =$					0,557					
	$\zeta =$					0,778					

8) Якщо $\xi \leq \xi_R$, то продовжити обчислення з п. 5., Якщо $\xi > \xi_R$, то виконати розрахунок перерізу з подвійним армуванням (алгоритм 2, з п.5)	$\xi \leq \xi_R$, або $\xi > \xi_R$	Продовжуємо з п.5
9) Площа всієї арматури розтягнутої зони становить, мм ²	$A_s = M_1 / f_{yd} d \zeta + M_2 / (d - 0,5h) f_{yd}$	2190,8
За сортаментом (дод.3) підбираємо армування, мм ²	2d25+2d28 A400C, A_s=	2212,2
10) Вираховуємо відсоток	$\rho = (A_s / bd) 100\%$	2,21
11) Перевіряємо умову	$\rho_{min} = 0,13\% < \rho = (A_s / bd) 100\% < \rho_{max} = 4\%$	Робоча арматура підібрана правильно
12) У стиснутій зоні встановлюємо конструктивну арматуру за умови мінімального армування, мм ²	$A_s' = 0,0013 b w d$	130
За сортаментом (дод.3) підбираємо армування, мм ²	2d10 A240C, A_s'=	157

Рис.3. Приклад розрахунку на міцність згинального залізобетонного елемента таврового профілю

Список літератури

1. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.
2. ДСТУ Б В.2.6.-156: 2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування– К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
3. ДСТУ 3760-2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. - К: Мінбуд України, 2006. – 20 с.
4. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 48 с.
5. Eurocode-2: Design of concrete structures. – Part 1-1: General rules and rules for building: EN 1992-1-1. – [Final draft, december, 2004]. – Brussels: CEN, – 2004. – 225 p. – Європейський стандарт.
6. Залізобетонні конструкції: Підручник / А.Я. Барашиков, Л.М. Буднікова, Л.В. Кузнецов та ін.; За ред. А.Я. Барашикова. – К.: Вища шк., 1995. – 591 с. іл.

Рецензент: Самчук В.П., к.т.н., доцент кафедри БЦІ Луцького НТУ

УДК 332.8

Самчук Ю.В., ст. гр. ТП-314, Сак В.Р., ст. гр. СП-325,
Національний Авіаційний Університет, м. Київ
Черняєв М.О., ст. гр. БДНм-11(ПЦБ),
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

АНАЛІЗ СТАНУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

Самчук Ю.В., Сак В.Р., Черняєв М.О. Аналіз стану будівельної галузі в Україні. У статті проведено аналіз стану будівельної галузі України, розглянуто тенденції зміни її показників. Визначено основні напрямки впливу будівництва на економіку країни, а також запропоновано шляхи модернізації будівельної галузі.

Самчук Ю.В., Сак В.Р., Черняєв М.О. Анализ состояния строительной отрасли в Украине В статье проведен анализ состояния строительной отрасли Украины, рассмотрены тенденции изменения ее показателей. Определены основные направления влияния строительства на экономику страны, а также предложены пути модернизации строительной отрасли.

Samchuk Y.V, Sak V.R., Chernjaev M.O. Analysis of construction industry in Ukraine. The article analyzes the state of the construction industry in Ukraine, and considers the trends in its indicators. The main directions of the influence of construction on the economy of the country are determined, and ways to modernize the construction industry are proposed.

Вступ. Будівельний комплекс посідає особливе місце в економіці держави: він створює основні фонди для функціонування всіх без виключення галузей економіки: як виробничих, так і невиробничих, які забезпечують соціально-культурні та побутові потреби населення, тому будівництво є галуззю матеріального виробництва, якій притаманні характерні тільки для неї властивості. На даний час будівництво, як галузь, що належить до матеріальної сфери, призначеної для створення та відновлення основних засобів всіх учасників економічної системи – юридичних і фізичних осіб, бюджетних і комерційних організацій тощо. Будівництву відведена важлива роль у суспільному житті, тому його необхідно ретельного забезпечувати всіма необхідними ресурсами: людськими, матеріальними, енергетичними, інформаційними. Через це виникає необхідність в оптимальному взаєморозвитку пов'язаних галузей та підгалузей, до яких слід віднести: виробництво будівельних матеріалів, без яких уявити процес будівництва неможливо.

Будівництво є початковою, а іноді найбільш капіталомісткою частиною будь-якого інвестиційного проекту, тому від якості

будівельної продукції, термінів її створення залежатиме ефективність інвестиційних проектів в інших галузях економіки.

Важливість цієї галузі для економіки будь-якої країни можна пояснити наступним чином: капітальне будівництво створює велику кількість робочих місць і споживає продукцію багатьох галузей народного господарства. Економічний ефект від розвитку цієї галузі полягає у мультиплікаційному ефекті коштів, вкладених у будівництво.

Метою даної статті є проаналізувати стан будівельної галузі, яка стала у 2018 році найбільш швидко зростаючою серед усіх галузей господарства. Це пов'язано, в першу чергу, з поліпшенням фінансового стану провідних промислових і комерційних підприємств, з розвитком інфраструктури та зростанням інвестиційної привабливості. Будівництво, як галузь матеріального виробництва, призначено для створення основних фондів виробничого та невиробничого призначення та відновлення основних засобів всіх учасників економічної системи. Будівництво вимагає якісного забезпечення всіма необхідними ресурсами: людськими, фінансовими, енергетичними, інформаційними, технологічними. У свою чергу, розвиток інших галузей економічної системи є важливим для досягнення збалансованої рівноваги серед основних сфер народного господарства.

Основна частина. Розвиток національної економіки визначається динамікою обсягів, який формується у всіх її сферах, тому доцільно розглянути, яку частку в загальному обсязі займає будівельна галузь, як вже зазначалося, розвиток будівельної галузі тісно пов'язаний з іншими галузями національної економіки та будівництво відіграє важливу роль, так як завдяки будівництву створюється та вдосконалюється інфраструктура економіки країни.

Доцільно проаналізувати обсяги капітальних інвестицій в усі сфери діяльності, зокрема в будівництво. Обсяги капітальних інвестицій з кожним роком зростають та головним джерелом їх фінансування залишаються власні кошти підприємств та організацій. У першому півріччі 2018 року підприємства і організації за рахунок усіх джерел фінансування освоїли 155,1 млрд. грн. капітальних інвестицій, що на 22,5% більше обсягу капітальних інвестицій за відповідний період 2017 року [5]. У машини, обладнання, інвентар та транспортні засоби вкладено 50,8% усіх інвестицій, у будівлі та споруди - 41,1% [5]. Найбільше зростання капітальних інвестицій порівняно з аналогічним

періодом 2017 року зафіксовано в Запорізькій (65%), Тернопільській (64%) і Закарпатській (46,4%) областях [1].

Перспективи розвитку будівельної галузі в Україні залишаються поки що незмінними, про що свідчить індикатор ділової впевненості в будівництві, який у III кварталі 2017 року становив (-24%). Однак цей показник підвищився порівняно з II кварталом 2017 року на 1 в. п. Це найвищий показник з 2016 року і все ж він залишається на негативному рівні.

Основними факторами, що стримують будівельну діяльність залишаються фінансові обмеження та недостатній попит. Серед найактивніших за темпами будівництва стали Київська, Дніпропетровська області та Західна Україна. Також у 2017 році було впроваджено додаткові інструменти для дерегуляції економіки, що дозволило істотно поліпшити інвестиційний клімат у будівельній галузі.

Найважливішою проблемою української будівельної галузі в 2016 році стало збільшення темпів втрати професійних будівельників і майбутніх кадрів, тобто запропонована система освіти така (знищення професійно-технічних училищ (робочі спеціальності), коледжів і технікумів (керівні кадри)), що в Україні найближчим часом буде відчуватися величезний дефіцит професійних фахівців, так як діючі працівники зможуть знайти привабливі пропозиції роботи в Європі, а нові кадри в Україні ніхто не буде готувати [4]. Щоб вирішити найважливіші питання, зокрема відсутності кадрів, академія будівництва України планує просувати ідею створення єдиної системи підготовки будівельних кадрів, а також розвивати інноваційний напрямок роботи.

Головним досягненням 2016 року для всієї України і для будівельної галузі зокрема, стала децентралізація, яка дозволить збільшити місцеві бюджети та дала новий поштовх для будівництва. Місцеві бюджети – це бюджети, що націлені на розвиток конкретного міста чи області, тому очікується, що матеріальний ресурс повинен бути використаний на розвиток соціальної сфери.

Будівельна галузь є однією з найважливіших галузей народного господарства, від якої залежить ефективність функціонування всієї системи господарювання в країні. Важливість цієї галузі для економіки будь-якої країни можна пояснити наступним чином: капітальне будівництво створює велику кількість робочих місць і споживає продукцію багатьох галузей

народного господарства. Економічний ефект від розвитку цієї галузі полягає у мультиплікаційному ефекті коштів, вкладених у будівництво. Адже з розвитком будівельної галузі будуть розвиватися: виробництво будівельних матеріалів і відповідного обладнання, машинобудівна галузь, металургія і металообробка, нафтохімія, виробництво скла, деревообробна та фарфоро-фаянсова промисловість, транспорт, енергетика тощо. Також будівництво значно сприяє розвитку підприємств малого бізнесу, особливо того, який спеціалізується на оздоблювальних і ремонтних роботах, на виробництві та встановленні вбудованих меблів, т. ін.

Ріст будівельної галузі неминуче викликає економічний ріст у країні і виникнення необхідних умов для розв'язання багатьох соціальних проблем, але на сучасному етапі її розвитку говорити про будь-яку конкурентоспроможність цієї галузі не є можливим. Якщо на регіональному рівні чітко прослідковується тенденція верховенства будівельних організацій центральних районів та великих міст мільйонників у зв'язку з їх значними потужностями й інвестиційною привабливістю, то на глобальному рівні будівельна галузь України програє через брак необхідних фінансових та організаційних перетворень.

Будівельні компанії належать до числа найбільших боржників (приблизно 60% компаній працює збитково, заборгованість по галузі в цілому склад приблизно до 3723 грн. на одного працівника). Проблема полягає у відсутності платоспроможного замовника, кожна п'ята частина робіт є неоплаченою, але ситуація в глобальному плані покращилась: за останні роки вітчизняні будівельники поступово витіснили з ринку України болгарських, польських та турецьких забудовників, які активно були присутніми на ньому з початку 90-х років.

У 2017 р. за рахунок коштів Державного бюджету освоєно 1,2 млрд. грн. капітальних вкладень (6,2 % до їх загального обсягу), місцевих бюджетів – 0,9 млрд. грн. (4,5%), підприємств та організацій – 13,2 млрд. грн. (67,6 %), інших джерел фінансування (включаючи кошти населення) – 4,2 млрд. грн. (21,7 %). Підприємствами державної форми власності освоєно капітальних вкладень на суму 9,98 млрд. грн., або 51,2 %, колективної – 8,0 млрд. грн. (41,2 %), приватної – 1,3 млрд. грн. (6,8 %), міжнародних організацій та юридичних осіб інших держав – 0,16 млрд. грн. (0,8%).

У галузі житлового будівництва спостерігається падіння обсягів будівництва через відсутність його фінансування. Державою було профінансовано лише 1,6% від загального будівництва минулого року. Вітчизняні комерційні банки, ЄБРР та інші фінансові організації також не бажають кредитувати довгострокове житлове будівництво. Головна причина цього полягає у відсутності законодавства, що регулює сферу довгострокового іпотечного кредитування житла. Головними законами в цій сфері мають стати новий Житловий кодекс та закон “Про іпотеку”, які вже були прийняті, але вони розв’язують лише деякі проблеми, що існують у житловому будівництві.

Щодо організаційних засад створення конкурентного середовища на внутрішньому ринку, тобто реалізації тендерних процедур, то ця робота стримується через відсутність законодавче врегульованого механізму майнової відповідальності за порушення умов договору підряду. Під затверджені бюджети оголошуються тендери, підписуються контракти, будівельники починають працювати у борг, а через не наповнення бюджету платежі не проводяться, часто фінансування взагалі припиняється і будівельні організації банкрутують. Є багато недоліків і в системі ціноутворення. Трирівнева система – базисна кошторисна вартість. договірна частина вартості та компенсаційний фонд – допомогла вийти з кризи в період гіперінфляції. Але опосередкованість багатьох коефіцієнтів, створення штучних базисних рівнів, складність розрахунків – все це в умовах економічної стабілізації перетворюється в негатив і вимагає інших підходів.

Рівень розвитку будівництва говорить про економічний розвиток країни та рівень життя її населення. Будівництво за рядом ознак значно відрізняється від інших галузей національного господарства. Ця галузь характеризується різноманітною структурою підрядних будівельних організацій і підприємств, високим рівнем їх спеціалізації та кооперації. Вона є однією з найбільш високо монополізованих галузей у структурі національного господарства України. За обсягом продукції, що виробляється, та кількістю зайнятих працівників галузь будівництва займає майже десяту частину ВВП України.

В умовах ринку будівництво, як і всі галузі виробничої сфери, набуває нового економічного змісту, пов’язаного з вільним рухом капіталу та вільною діяльністю кожного об’єкта власності. На зміну вертикальним галузевим зв’язкам, що переважали в

адміністративно-плановій економіці, приходять горизонтальні зв'язки інвесторів. Тому будівництво, як економічний процес, являє собою безперервну інвестиційну діяльність власників капіталу протягом життєвих циклів будинків або споруд, у зведення яких цей капітал був вкладений [4, с. 35]. Будівельна галузь України є стратегічно важливою в розвитку національної економіки, адже є однією з найбільш бюджетоутворюючих, а також визначальною в розвитку інших галузей та розвитку соціальної інфраструктури країни. Основною проблемою розвитку будівництва залишається збільшення собівартості робіт через подорожчання основних складових будівництва. З метою підтримки рівня рентабельності будівельні компанії вимушені підвищувати вартість робіт та послуг, що в результаті негативно впливає на динаміку попиту з боку замовників (інвесторів). Збитковість будівництва зменшує його інвестиційну привабливість.

У 2013 році кількість збиткових компаній перевищувала 55% від загальної кількості підприємств галузі. Повільне зростання довгострокового кредитування також обмежувало можливості для нарощування фінансування інвестиційних проектів. Скорочення обсягів наданих позик громадянам і не фінансовим корпораціям на придбання, будівництво та реконструкцію об'єктів істотно знижувало попит на них. Несприятлива сучасна економічна ситуація негативно позначилася на фінансовому стані підприємств і організацій будівельної галузі. Середнє значення частки збиткових підприємств у загальній кількості будівельних організацій за останні роки склало більше 35%, тобто більше третини всіх підприємств галузі є нерентабельними. Така збитковість на сьогоднішній день пов'язана з високим рівнем витрат на будівельно-монтажні роботи, низькою окупністю техніки й інвестиційних проектів. Ще одним важливим фактором, який зумовив збитковість будівельної галузі, стало різке падіння інвестиційної активності в державі.

Згідно з даними Державної служби статистики України, у державній формі власності перебувають лише 6,2% будівельних підприємств і організацій, більша ж їх частка функціонує на засадах організаційної самостійності. Тому на сьогоднішній день можна сказати, що в будівельній галузі своєчасно й послідовно здійснено роздержавлення та розукрупнення підприємств-монополістів, що сприяло створенню конкурентного середовища, зміні принципів побудови взаємовідносин учасників

інвестиційного процесу [6]. Більшість підприємств мають проблеми, пов'язані із втратою фінансової стійкості. Таким підприємствам потрібно збільшувати розмір обігових коштів, підвищувати свою інноваційну активність, збільшення якої сприятиме додатковому залученню клієнтів, та зростанню інвестиційної привабливості підприємства для кредиторів. У структурі валової доданої вартості будівельна галузь України має в середньому 2,2% від ВВП країни, і, на жаль, це незначний показник.

Зведення будівель скоротилось на 20,9%, у тому числі житлових і нежитлових – на 6,6% та 33,7% відповідно. Будівництво інженерних споруд зменшилося на 32,3%. Нове будівництво, реконструкція та технічне переозброєння склали 83,2% від загального обсягу виконаних будівельних робіт, капітальний і поточний ремонт – 8,7% та 8,1% відповідно [9].

Аналіз діяльності підприємств будівельної галузі показав, що за усіма показниками в 2017-2018 рр. спостерігався спад, за виключенням основних засобів (у 2017-2018 рр. цей показник мав тенденцію до стабілізації), в 2017-2018 рр. – зростання інших показників. Найбільша доля збиткових будівельних підприємств спостерігалася в 2016 р., що свідчить про збереження впливу негативних тенденцій економічного спаду. В цілому можна відмітити, що коефіцієнти зростання в 2015-2016 рр. невеликі, а отже, зберігаються негативні тенденції діяльності будівельних підприємств. Дивлячись на дані попередніх років бачимо, що в 2017 році будівельних робіт було зроблено більше, ніж за поточний період, та індекс будівельної продукції, а також частка капітального ремонту, були найбільші. Так як в поточному періоді частка загального обсягу будівництва та частка нового будівництва більша, ніж в попередньому, то ми спостерігаємо тенденцію зростання будівельних робіт. В цілому, загальна тенденція знижується (у 2015 р. в порівнянні з 2014 р. відбулося скорочення будівництва нежитлових будівель на 40,6%, будівництва інженерних споруд – 38,5% та будівництва житлових будівель – 5%), що обумовлено нестабільним економічним середовищем та нераціональним використанням потенціалу будівельних підприємств. Ці тенденції свідчать про те, що до цих пір відчувається вплив фінансово-економічної кризи на будівництво. Видається доцільним пошук шляхів виходу будівельної галузі з кризового стану.

Висновок: Таким чином, пропозиції щодо покращення будівельної галузі України повинні включати:

- модернізацію та розвиток будівельної інфраструктури;
- розширення збуту будівельної продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках України;
- розвиток вітчизняних державних та приватних програм інвестиційної підтримки будівництва;
- стимулювання після продажного обслуговування і сервісу будівельних послуг;
- впровадження передових інноваційних технологій у будівництво;
- партнерство влади та бізнесу будівельної галузі, як форма довгострокової взаємодії сторін.

Отже, головна проблема будівельної галузі України – формування позабюджетних інвестицій.

Таким чином, для підвищення ефективності діяльності в даній галузі необхідно більше уваги приділяти стратегії збільшення обсягів фінансування, шляхом залучення вітчизняних та іноземних інвесторів, а також стратегії врахування якості будівництва та якості будівельних матеріалів.

У роботі відмічено, що будівельним підприємствам необхідно будувати ефективні взаємовідносини з такими суб'єктами як банки, науково-дослідні центри, транспортно-логістичні і страхові компанії, інформаційні органи та інші підприємства. Особливістю підприємств будівельної галузі є те, що вони дуже чутливі до чинників макроекономічного середовища.

У зв'язку з цим будівельним підприємствам необхідно об'єктивно визначати свою конкурентну позицію, виявляти ключові зовнішні чинники, що впливають на обсяги виробництва, створювати нові конкурентні переваги. У результаті, вихід з кризового стану будівельної галузі можливий тільки шляхом поєднання ефективних регулюючих заходів з боку держави і стратегічно продуманої діяльності будівельних підприємств.

Список літератури

1. Стан та перспективи розвитку будівельної галузі України / В.В. Биба, В.С. Гагаш // Зб. наук. праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава: ПолтНТУ, 2013. – Вип. 4 (39). Том 2. – С. 3–9.
2. НовостинедвижимостиУкраины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.biznews.com.ua/найбільші-будівельні-компанії>
3. Крисько Ж.Л. Аналіз середовища реструктуризації підприємств

будівельної галузі / Ж. Л. Крисько // Економічний аналіз. – 2012. – № 10 (4). – С. 203–206.

4. Дяченко О.В. SWOT-аналіз будівельного комплексу України / Управління розвитком. – 2013. – № 18 (158). – С. 52–54.

5. Офіційний сайт Державного служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.

6. Публікація документів Державної Служби Статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ukrstat.org.

Рецензент: Самчук В.П., к.т.н., доцент кафедри БЦІ Луцького НТУ

УДК 692

Смірнова Н.О., ст. гр. БДНм-51

Луцький національний технічний університет

ОЦІНКА АКТУАЛЬНОСТІ ПАРКІНГІВ В УКРАЇНІ

Смірнова Н.О. Оцінка актуальності паркінгів в Україні. У статті зроблено аналіз проблем, що викликані збільшенням кількості автотранспорту – недостатність паркінгів, проблеми їх будівництва в умовах щільної забудови, вплив на навколишнє середовище та наслідки паркування в існуючих умовах.

Смирнова Н.А. Оценка актуальности паркингов в Украине. В статье сделан анализ проблем, вызванных увеличением количества автотранспорта - недостаточность паркингов, проблемы их строительства в условиях плотной застройки, влияние на окружающую среду и последствия парковки в существующих условиях.

Smirnova N.O. Assessment of the relevance of parking in Ukraine. Today, when there is total motorization and mass construction of buildings and structures in the world, in large cities there is a disastrous lack of space for the construction and operation of open parking spaces for cars. The article analyzes the problems caused by the increase in the number of vehicles - the lack of parking lots, the problems of their construction in conditions of dense building, the impact on the environment and their consequences in the present *conditions* considering the increase in the number of vehicles in Ukraine and the Volyn region, in particular. We analyzed and disassembled statistics on motor transport and parking areas. Due to the increase in cars there are a number of parking problems and their obvious consequences, including: constant traffic, the possibility of dangerous situations, the possibility of corruption schemes, etc.

Постановка проблеми. На сьогодні автомобілізація фактично «захопила» нашу країну - кожен другий мешканець України бажає придбати та використовувати транспортні засоби для задоволення власних потреб чи отримання прибутку від перевезень (той самий Vlablacar, Та4ка, таксі тощо).

Мета роботи. Метою роботи є аналіз таких проблем: збільшення кількості автотранспорту; недостатня кількість паркінгів у Волинській області та їх наслідки; умов паркувальних місць для осіб з інвалідністю; паркінги в умовах ущільненої забудови; паркінги та навколишнє середовище; оцінки актуальності паркінгів для Волинської області, зокрема, м. Луцька.

Теоретичні дані. Автомобілізація – оснащеність населення транспортом^[1].

Згідно з ДБН В.2.3-15:2007 «Споруди транспорту. Автостоянки та гаражі для легкових автомобілів», паркінг(англ.parking<park)-ставити автомобіль на стоянку (паркувати). У зарубіжній літературі та практиці паркінг-автостоянки, наземні (переважно відкритого типу) та підземні паркінги для тимчасового зберігання легкових автомобілів.

Автостоянка - спеціально обладнана відкрита площадка для постійного або тимчасового зберігання легкових автомобілів та інших мототранспортних засобів^[2].

Паркінги підземні – споруди, позначка стелі основних приміщень яких нижче рівня спланованої поверхні землі^[2].

Паркінги наземні – будинки, споруди, позначки підлоги основних приміщень яких не нижче рівня спланованої поверхні землі^[2].

Багаторівневий паркінг – паркінг, що передбачає наземні паркінги, що можуть бути висотою не більше 9 поверхів, підземні – не більше 5 поверхів^[2].

TIR-Parking – паркінги, що спеціалізуються на паркуванні для вантажних транспортних засобів.

Виклад основного матеріалу дослідження. На сьогодні у великих містах катастрофічно не вистачає місця для відкритих автомобільних стоянок. Враховуючи те, що кожне місто має свою «родзинку», свій характер – такі стоянки не завжди вписуються в архітектурне середовище.

«Паркувальне» питання виникло в США в 30-х роках минулого століття, тоді почали будувати підземні паркувальні комплекси. Зараз це найбільш оптимальне та екологічне рішення.

Згідно статистичних даних^[3] за 2018 рік, автомобільна транспортна система в Україні налічує понад 9,2 млн. транспортних засобів, у тому числі:

- 6,9 млн. легкових автомобілів;
- 250 тис. автобусів;

- 1,3 млн. вантажних автомобілів;
- понад 840 тис. од. мототранспорту.

У таблиці 1 наведено дані з проблем паркування та їх наслідків на території Волинської області, згідно даних управління транспорту та інфраструктури станом на 31.12.2018.

Таблиця 1

Проблеми паркування та їх наслідки

Найменування проблеми	Опис проблеми	Наслідки
Завантаженість центральної частини міста та основних адміністративних будівель	117 зон паркування біля адмінбудівель органів влади, органів місцевого самоврядування, їх структурних підрозділів та комунальних підприємств; 28 стоянок; 101 зона паркування на вулицях.	<ul style="list-style-type: none"> ● Нестача місць для паркування; ● Неправомірне паркування; ● Обмеження руху водіїв та пішоходів; ● Постійні затори в центральній частині міста; ● Небезпека для водіїв та пішоходів; ● Відсутність місця пішоходам на тротуарах;
Невміння водіїв «правильно» паркуватись	Недієвість механізму забезпечення дотримання водіями правил паркування.	<ul style="list-style-type: none"> ● Штрафування виконуюче поліція, за відсутності години чекати порушника для документування
<i>Недосконалі правила паркування транспортних засобів</i>	У законодавчих актах мають місце неефективні та нерозумні правила, рішення яких можна запозичити у країнах Європи.	<ul style="list-style-type: none"> ● Можливість корупційних схем на дорогах; ● Складності для суб'єктів господарювання.

Проблему паркінгів необхідно вирішувати за рахунок будівництва багатопверхових підземних або надземних автостоянок. В останні роки будівництво паркінгів часто велося в уже сформованій житловій забудові, в ущільнених умовах. Досвід будівництва таких паркінгів показав доцільність спорудження саме підземних гаражів-стоянок, проте їх вартість, як правило, в 2,0–2,5 рази вища від вартості надземних гаражів та паркінгів^[4].

Значною проблемою в Україні є проблема паркувальних місць для осіб з інвалідністю.

Таблиця 2

Статистичні дані щодо паркувальних місць для осіб з інвалідністю у Волинській області

Кількість осіб з інвалідністю у Волинській області станом на 01.01.2017 року	40962*
Всього місць для паркування автомобілів та інших транспортних засобів, якими керують або перевозяться особи з інвалідністю, з їх позначенням відповідними дорожніми знаками та розміткою	98
Всього місць для паркування автомобілів та інших транспортних засобів, якими керують або перевозяться особи з інвалідністю, з їх позначенням відповідними дорожніми знаками та розміткою	49
Спеціалізовані транспортні служби для безкоштовного та пільгового перевезення осіб з інвалідністю	На території Волинської області такі служби відсутні

*Потребує уточнення станом на сьогодні.

У законодавчих документах відсутнє визначення щодо того, людям з якою групою інвалідності можна паркуватись на місцях для інвалідів, тому водії нехтують правилами і для уникнення штрафів приклеюють на скло автотранспорту розпізнавальну позначку «За кермом інвалід».

Варто зазначити, що з кожним роком в Україні все більшого розмаху набирають вантажні перевезення. У таблиці 2 наведено дані ПАТ «Страхова компанія «Перша» щодо ТІР-паркінгів у Волинській області.

Згідно з оновленими даними (від 15.05.19 р.) державної статистики України у Волинській області^[11] у 2018 році обсяг перевезених вантажів склав на 491,4 тис.тонн більше, ніж у 2017-му.

Проаналізувавши таблицю 3, можна зробити висновок, що для Волинської області така кількість ТІР-паркінгів є незначною, в результаті цього часто можна зустріти припарковану вантажівку посеред вулиці.

Надзвичайно важливим на сьогодні є питання будівництва підземних паркінгів. Згідно з чинним ДБН В.2.3-15:2007 «Споруди

транспорті. Автостоянки та гаражі для легкових автомобілів», їх дозволено розміщувати під закладами харчування, спорту, культури, охорони здоров'я. Збільшення використання підземного простору призведе до зниження кількості шкідливих викидів і рівня шуму, і як наслідок – до поліпшення якості життя у сучасному місті.

Таблиця 3

Зведена таблиця TIR-Parking^[5]

№ п/п	Найменування	К-ть місць	Місцерозташування	Визначений км на певній дорозі
1.	TIP-паркінг	12	Волинська обл. Ратнівський р-н, с. Гірники	16 км Е-85
2.	TIP-паркінг	25	Смт. Ратне, вул. Серпнева, 14	22 км Е-85
3.	СТО вул. Брестська «Крайня хата»	15	м. Ковель, вул. Брестська, 141	73 км Е-85
4.	ПАС №44 «Воля-Любитівська»	70	с. Воля-Любитівська	92 км Е-85
5.	Рено-Сервіс	10	Ківерцівський р-н, с. Озерце, вул. Тракторна, 20А	149 км Е-85 М-19
6.	«Лагуна» (Олтранс)	30	м. Луцьк, с. Липини, Окружна, 82	159км Е-85 М-19

Важливу роль при проектуванні є заходи зі збереження навколишнього середовища^[6].

Як і підземні паркінги, наземні також знижують кількість викидів забруднень в атмосферне повітря, але, на відміну від підземних, потребують окремої території для будівництва та експлуатації.

Підземні паркінги, незважаючи на вищу вартість їх будівництва, порівняно з наземними багатоповерховими паркінгами, мають ряд переваг, головними з яких є можливість їх улаштування у тих місцях, де неприпустиме будь-яке наземне будівництво (наприклад, в районах площ, бульварів, вулиць, скверів тощо)^[9].

З відомостей державної статистики України^[12] та з електронних сайтів продажу нерухомості^[13], що наведені в таблиці 4, можна зробити висновок, що в Україні, у Волинській

області зокрема, досить незначна кількість підземних паркінгів, але згідно даних місцевих організацій, їх кількість буде зростати для зручності та привабливого зовнішнього вигляду вулиць міст.



Рис.1. Основні зміни проектування підземних паркінгів згідно з даними Мінрегіону

Таблиця 4

Орієнтовне порівняння кількості населення та підземних паркінгів у деяких областях України

Область	К-ть населення, тис. чол.	К-ть підземних паркінгів (при житлових комплексах)
Волинська	1034,266	1
Київська	1770,756	73
Львівська	2517,752	5
Одеська	2378,856	13
Дніпропетровська	3198,352	10
Харківська	2672,125	5

Висновки. Через різке збільшення кількості автомобілів існує низка проблем з паркування та їх очевидні наслідки, серед яких: постійні корки, ймовірність виникнення небезпечних ситуацій, можливість корупційних схем на дорогах тощо.

У великих містах при проектуванні будівель і споруд в умовах ущільненої забудови виконують усі необхідні розрахунки для будівництва новобудов з підземним паркінгом.

Проблема збереження навколишнього середовища на сьогодні є мега важливою, тому було виконано аналіз впливу кожного типу паркінгу на навколишнє середовище. Визначено, що найбільш ефективними та екологічно безпечними є підземні паркінги.

У Волинській області, у порівнянні з іншими областями України (такими, як Львівська, Київська, Одеська, Дніпропетровська, Харківська та ін.), наразі мізерна кількість підземних паркінгів. Життєво необхідно їх будувати, для створення комфортних умов для жителів і гостей нашого краю.

Список літератури

1. Регіональні відмінності автомобілізації [Електронний ресурс]. – 2004. – Режим доступу до ресурсу: <https://de.wikipedia.org/wiki/Motorisierungsgrad>
2. ДБН В.2.3-15:2007. Споруди транспорту. Автостоянки та гаражі для легкових автомобілів.
3. Моніторинг доступності до об'єктів інфраструктури [Електронний ресурс] // УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТУ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://voladm.gov.ua/article/monitoring-dostupnosti-osib-z-invalidnistyu-do-obyektiv-transportno-dorozhnoyi-infrastrukturi-ta-poshtovogo-zvyazku/>
4. Сібіковський О.В. Актуальність проблеми будівництва багатоповерхових гаражів-стоянок / О. В. Сібіковський. // Сучасне промислове та цивільне будівництво, КНУБА. – 2014. – С. 183–188.
5. Зведена таблиця TIR-Parking [Електронний ресурс] // ПАТ «Страхова компанія «Перша»» – Режим доступу до ресурсу: <http://persha.ua/tir-parking.html>.
6. ДБН В.1.2-12-2008 «Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки»
7. Ваннікова, Е. М. Багатоповерхові підземні і надземні гаражі-стоянки [Текст] / Є. М. Ваннікова. - М.: Цініс, 1978.
8. Аналіз особливостей проектування зупинок громадського пасажирського транспорту на магістральних вулицях / О. В. Степанчук, канд. техн. наук, доц., С.Ю. Тімкіна, ст. викладач. // Наукоємні технології, НАУ. – 2015. – С. 266–270.
9. Планування підземних парковок в умовах щільної міської забудови / В.В.Швець, М. А. Іскра, О. О. Кудлаєнко, О. В. Малюта. // Науково-технічний збірник “Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві” № 1 – 2013 – ВНТУ – С. 108–112.
10. Головного управління Статистики у Волинській області [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://lutsk.ukrstat.gov.ua>.
11. Державна служба Статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
12. DOM.RIA [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dom.ria.com/uk/>.

Рецензент: Ротко С.В., к.т.н., доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії.

УДК 692

Фидрик Д., студент, Канцелярчик О., студент

Ротко С.В., к.т.н., доцент

Луцький національний технічний університет

КВАРТИРА У БАГАТОПОВЕРХІВЦІ ЧИ ПРИВАТНИЙ БУДИНОК КАРКАСНОГО ТИПУ?

Фидрик Д., Канцелярчик О., Ротко С.В. Квартира у багатоповерхівці чи приватний будинок каркасного типу? У данному дослідженні проведено порівняння житла у багатоквартирному та приватному будинках, і як альтернативу запропоновано каркасний будинок за канадською технологією.

Фидрик Д., Канцелярчик А., Ротко С.В. Квартира в многоэтажке или частный дом каркасного типа? В данном исследовании проведено сравнение жилья в многоквартирном и частном домах, и в качестве альтернативы предложено каркасный дом по канадской технологии.

Fidrik D., Kancelyarchik O., Rotko S.V. A flat in a multistorey building or a fram type privat house? A comparison of housing in multi-apartment buildings and private homes is conducted. As an alternative option, a frame house based on Canadian technology is proposed.

Вступ. Питання власного житла залишається актуальним завжди. Що вибрати: квартиру чи власний будинок? Відповідь на це складне запитання залежить від низки факторів: складу сім'ї, вподобань її членів, матеріальних статків тощо. Статистика останніх років свідчить про те, що українці все частіше обирають не квартири, а приватні будинки у передмісті. Тому, що це – більша житлова площа за ті ж гроші, можливість жити без сусідів за стіною, дихати незагазованим свіжим повітрям та їсти натуральні продукти.

Основна частина. Сучасні котеджі будуються за європейськими технологіями, в тому числі з використанням енергозберігаючих матеріалів і конструкцій. Швидкість зведення, прості загальнодоступні матеріали, вигідне співвідношення якості та ціни показали переваги каркасної технології будівництва у порівнянні з традиційними методами. Особливо яскраво ці переваги проявили себе в індивідуальному, малоповерховому будівництві.

Однією з найбільш розповсюджених технологій будівництва є так звана канадська або технологія SIP-панелей. Вони складаються з двохосновних плит, між якими розташовано прошарок утеплювача, що перешкоджає втраті тепла, проникненню

холоду та вологи. Будинки з таких панелей, окрім тепло- та енергозбереження, відрізняються міцністю, стійкістю до впливу оточуючого середовища, приємним зовнішнім виглядом, рівністю стін, а також порівняно високою швидкістю зведення.

Будинок швидко нагрівається та довго віддає тепло, тож є можливість суттєво економити на опаленні. Екологічність матеріалів та конструкція дає змогу додаткового провітрювання, тож кондиціонування тут також практично не потрібне [1].

Сьогодні, коли стрімко розвивається заміське житлове будівництво, каркасні технології стали одним з ідеальних рішень із забудови заміських селищ, адже переваги каркасних будинків вже давно підтверджені багатолітньою практикою.

Серед найбільш явних плюсів забудовники відзначають такі:

- вартість будівництва є найнижчою у перерахунку на квадратний метр, тому будинки за цією технологією зводяться по всьому світу;

- швидкість зведення – з-за можливості будівництва в будь-яку пору року: наприклад, будівництво каркасного будинку площею 150 м² займає 8 тижнів, а будівництво цегляного - 8 місяців. Коробка зводиться за 2 тижні, решту часу займає оздоблення будинку;

- у процесі будівництва не потрібне важке підйомне обладнання, оскільки конструкції каркасу мають невеликі розміри та вагу, це дозволить зберегти на ділянці існуючу рослинність і ландшафт, мінімізує трудовитрати;

- низька теплопровідність – особливості конструкції та сучасні утеплювачі створюють комфортний рівень життя взимку та забезпечують прохолоду влітку;

- низька теплоємність – конструктивні особливості каркасного будинку дозволяють опалювати тільки необхідні на конкретний момент приміщення, що приносить суттєву економію, а після тривалої відсутності господарів – можливість швидко нагріти потрібні приміщення;

- естетичність внутрішніх стін – каркасна технологія дозволяє вже у процесі зведення готувати канали в стінах і прокладати труби водопроводу, опалення, розводити електропроводку та монтувати систему вентиляції;

- полегшений фундамент – невелика вага конструкцій такого будинку дає можливість використовувати фундаменти мілко-

акладання, що значно зменшує витрати на будівництво, потребу в матеріалах і скорочує терміни будівництва;

- відсутність усадки – при будівництві каркасних будинків використовуються сухі модулі та матеріали, вони не дають усадки, не порушують геометрії будинку та дозволяють відразу проводити роботи з внутрішнього оздоблення;

- екологічна безпека – при будівництві каркасних будинків використовується натуральне дерево та матеріали, виготовлені на основі натуральної сировини, які відповідають санітарним нормам і безпечні для людей;

- простота внутрішнього оздоблення – для обшивки стін і стель використовуються сучасні плитні матеріали, тому опоряджувальні роботи не вимагають серйозної попередньої підготовки і значно полегшуються;

- тривала стійкість до коливань температур – матеріали, використовувані в конструкції будинку, дозволяють експлуатувати його цілий рік, прогріваючи тільки періодично, навіть взимку;

- сейсмостійкість – каркасні будинки, завдяки своїй конструкції, здатні витримати коливання магнітудою 9 балів, тому вони дуже популярні в Японії;

- всесезонність будівництва – для каркасного домобудівництва пора року немає значення, тому що повністю виключені «мокрі» будівельні процеси, за умови якщо є залиті влітку фундаменти. Взимку можна будувати за температури до -15 °С;

- легкий монтаж і демонтаж – при внесенні до проекту необхідних доповнень, каркасні будинки стають мобільними, їх легко розібрати без пошкодження конструкцій і знову зібрати на іншому місці;

- вітростійкість – великі площини зовнішніх і внутрішніх поверхонь стін, щільно покладений утеплювач, закритий паро – та гідроізоляційними плівками, гарантують захист від вітру та руху повітряних потоків між вулицею і приміщеннями;

- мікроклімат приміщень – наявність дерева та інших натуральних матеріалів, які «дихають», поглинають і віддають вологу, в приміщеннях створюється свій здоровий мікроклімат.

Обговорюючи плюси та мінуси каркасних будинків, варто пам'ятати, що будинок, побудований з будь-якого матеріалу, маючи незаперечні переваги, обов'язково буде мати й недоліки. Це може бути пов'язано з конструктивними особливостями,

властивостями стінових та інших матеріалів, експлуатаційними параметрами. Враховуючи низьку вартість побудованих будинків за каркасною технологією, з деякими мінусами доводиться миритися, а про інші необхідно говорити і по можливості, мінімізувати наслідки від них. Основними мінусами каркасних будинків є легка займистість, ризик виникнення вогкості та грибка, чутливість до вібрації, низька шумоізоляція, складність внутрішнього оздоблення.

Довговічність і надійність каркасних будинків безпосередньо залежить від якості будівельних матеріалів, їх правильної обробки антисептиками та антипіренами, дотримання технології будівництва. Належно спроектований будинок витримує землетрус не менше 7 балів і впевнено прослужить щонайменше двом поколінням родини. У Німеччині є приклади будинків аналогічної конструкції, які простояли понад 500 років. Це стало можливим завдяки тому, що якості дерев'яних конструкцій, просоченню їх смолами та сіллю, приділялася велика увага в процесі будівництва.

Всі недоліки каркасних будинків можна усунути та мінімалізувати, але є один, який заважає повноцінному розвитку каркасного домобудівництва – це упередженість і недовіра до такого житла в Україні. Проте час показує спроможність каркасних технологій, а вже побудовані будинки – їх безперечні плюси.

Завданням дослідження було порівняти житло у багатоквартирному будинку та у приватному будинку каркасного типу, зокрема – вартість при купівлі (зведенні) та експлуатації.

Для порівняння було взято житловий будинок площею 107 м² у с. Підгайці Луцького району (рис. 1) та дворівневу квартиру в ЖК «Супернова» площею 117,38 м².

Житловий будинок запроектований двоповерховим. На першому поверсі запроектовано кухню, вітальню, санвузел, технічні приміщення (рис. 2), на другому – три спальні, гардеробні, санвузол (рис. 3). Фундаменти – гвинтові палі. Зовнішні стіни – каркасні з несучими дерев'яними стійками перерізом 50x150 мм, обшиті плитами OSB-3 з опором теплопередачі (зона Б) 3,851 м²С°/Вт. Утеплювач – плити мінераловатні товщиною 150 мм. Зовнішнє оздоблення – сайдинг. Внутрішні стіни та перегородки – каркас із несучими дерев'яними стійками перерізом 50x150 мм, обшиті плитами OSB-3 і вагонкою. Утеплювач – плити мінераловатні товщиною 100 мм. Квартира, яку було взято для порівняння, знаходиться на 9 і 10 поверхах секції №2 ЖК

«Супернова» в Луцьку. Квартира виділена на планах червоним кольором (рис.4-5). Житло зорієнтоване на парк і старее місто, звідки відкриваються чудові красвиди.



Рис. 1. Перспектива приватного будинку

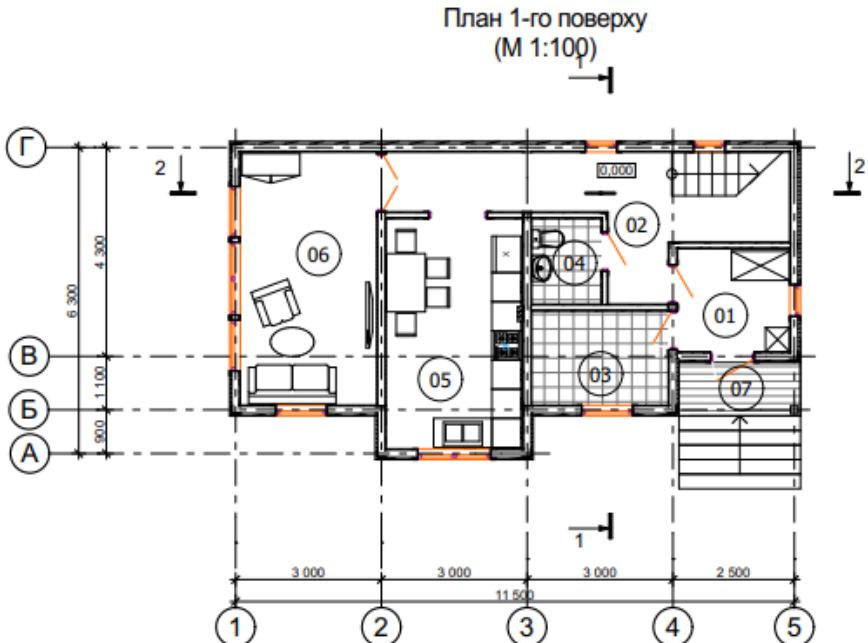


Рис. 2. План першого поверху приватного будинку

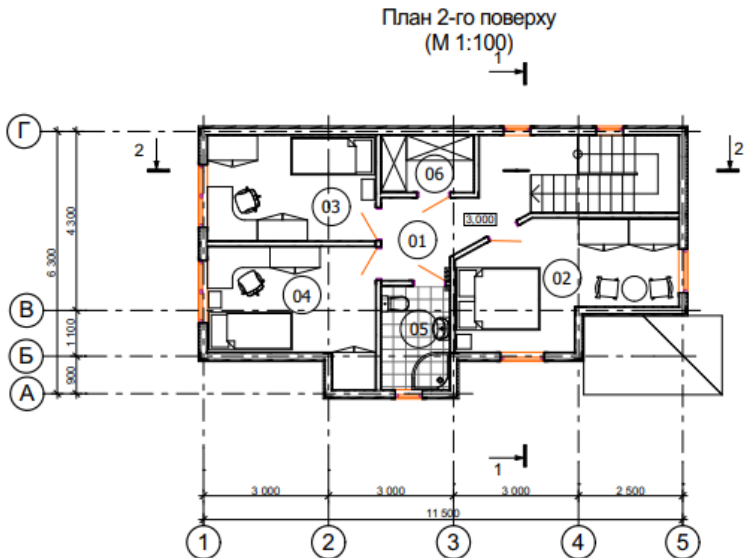


Рис. 3. План другого поверху приватного будинку

Квартира, яку було взято для порівняння, знаходиться на 9 і 10 поверхах секції №2 ЖК «Супернова» в Луцьку. Квартира виділена на планах червоним кольором (рис.4-5). Житло зорієнтоване на парк і стареє місто, звідки відкриваються чудові краєвиди.

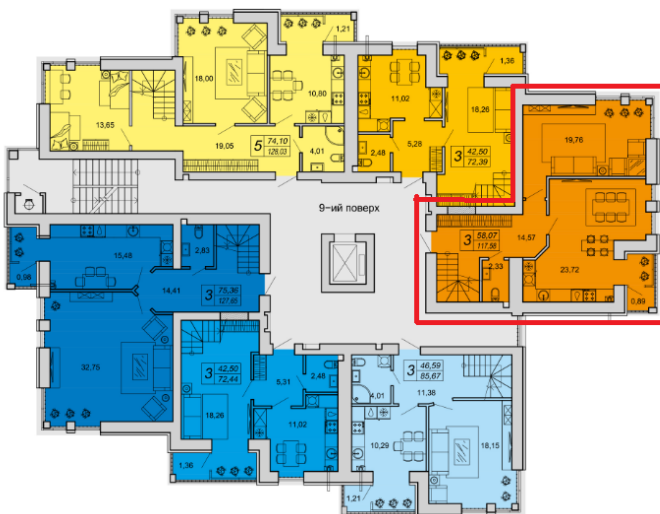


Рис 4. План 9-го поверху секції ЖК «Супернова»



Рис 5. План 10-го поверху секції ЖК «Супернова»

На 1-му поверсі запроєктовано коридор, кухню, вітальню, санвузол, технічні приміщення, на 2-му - 2 спальні, 2 гардеробні.

Вибір матеріалів для будівництва. В основі підбору будівельних матеріалів для зведення каркасного будинку лежить кілька важливих критеріїв:

- стійкість до несприятливих зовнішніх і внутрішніх впливів;
- маса конструкції;
- здатність матеріалу витримувати серйозну фізичну навантаження.

Найпростішим рішенням з підбору матеріалів є придбання готового комплексу елементів для складання каркасного будинку за типовим проектом. Якщо вирішено будувати будинок за індивідуальним плануванням, то підбір матеріалів краще довірити фахівцям, які займалися розробкою проекту.

Складові кошторису на будівництво. Основними розділами при складанні кошторису на зведення будинку за каркасною технологією є: улаштування фундаментів, монтаж конструкцій

каркасу, зовнішнє і внутрішнє оздоблення, покрівля, прокладання комунікаційних та опалювальних систем.

Кожен з пунктів вимагає відповідального підходу до вибору матеріалів і команди професійних робітників. Якщо вирішено зводити каркасний будинок своїми силами, то буде зручніше замовити готовий комплект для збірки. У випадку, коли проект потребує індивідуальної розробки, є сенс звернутися за допомогою в будівельну компанію, що спеціалізується на подібних проектах.

Основним етапом розрахунку вартості каркасного будинку є підбір і ціна вибраних будівельних матеріалів. Якщо покупець купує типовий проект «під ключ», то його вартість включає в себе підбір матеріалів для будівництва та оздоблення будинку. При самостійному будівництві, вибираючи матеріали, слід прислухатися до порад фахівців, у цьому випадку всі витрати будуть виправдані.

Багато компаній, що практикують зведення будинків за каркасною технологією, пропонують користувачу зробити самостійні розрахунки на будівництво житла. Для цього достатньо скористатися спеціальними онлайн-калькуляторами [2,3]. Звичайно, для урахування всіх моментів варто звернутись до фахівців кошторисної справи.

За нашими розрахунками у програмі АВК, вартість загально-будівельних робіт зі зведення каркасного будинку становить 880 тис. грн. До додаткових витрат потрібно включити вартість придбання земельної ділянки, яка в приміських територіях Луцька коливається від 150 до 250 тис. грн. Візьмемо середню ціну – 200 тис. грн.

Вартість облаштування території (огорожа, бруківка, газон тощо) виконується за бажанням власника. Мінімальна ціна, за яку можна облаштувати ділянку площею 10 сотих, становить приблизно 140 тис. грн.

Висновки. За проведеними підрахунками вартість зведення каркасного будинку склала орієнтовно 1 млн. 220 тис. грн. Вартість конкретної квартири в багатоповерхівці без оздоблювальних робіт становить:

$$117,48 \text{ м}^2 \times 12900 \text{ грн.} = 1\,515\,494 \text{ грн.}$$

Щоб порахувати вартість утримання каркасного будинку протягом року, врахували витрати на електричне опалення (дані взяті у власника будинку):

$$13000 \text{ кВт} \times 1,68 \text{ грн.} = 21840 \text{ грн.}$$

та витрати на опалення камином (дровами), це приблизно 3 тис грн. Загальні витрати на опалення будинку склали 24840 грн.

Вартість утримання квартири протягом року становить орієнтовно 22-25 тис. грн.

Отже, можемо обирати: квартира у великому місті з його поганою екологією, вічним спізнюванням на роботу через корки, прив'язкою до старої квартири чи приватний будинок за містом, поруч із лісом і водоймою, зі своїм ландшафним дизайном. Справа смаку кожного.

Список літератури

1. Квартира vs власний будинок. Руйнуємо стереотипи. URL: <https://www.eurointegration.com.ua/articles/2015/06/30/7035408/>.
2. Онлайн-калькулятор розрахунку вартості будівництва. URL: <https://kievnobud.com.ua/ua/2015/06/kalkulyator-ua/>.
3. Розрахувати вартість будівництва під ключ. URL: <https://eurohouse.ua/ua/kalkulyator-budinku>.
4. Каркасний будинок своїми руками: покрокова інструкція. URL: <https://o-remonte.com/uk/karkasniy-budinok-svoimi-rukami-pokr/>.

Рецензент: Ужегова О.А., к.т.н., доцент кафедри БЦІ Луцького НТУ

РОЗДІЛ 3

ДИЗАЙН

УДК 712.4:692.4

С.А. Василевська

Луцький національний технічний університет

КОМПОЗИЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАШТУВАННЯ «ЗЕЛЕНИХ ДАХІВ»

Анотація. У статті охарактеризовано поняття «зелені дахи». Особлива увага приділяється розкриттю основних композиційних особливостей облаштування «зелених дахів». Сформовано підходи до композиції садів: імітація природного саду, подібного до форм паркової архітектури, та імітація локальних рекреаційних зон.

Ключові слова: «зелені дахи», композиція, облаштування «зелених дахів», композиційні особливості, дизайн, ландшафт.

Анотация. Василевская С.А. Композиционные особенности устройства «зеленых крыш». В статье охарактеризованы понятия «зеленые крыши». Особое внимание уделяется раскрытию основных композиционных особенностей устройства «зеленых крыш». Сформированы подходы к композиции садов: имитация природного сада, подобного до форм парковой архитектуры, и имитация локальных рекреационных зон.

Ключевые слова: «зеленые крыши», композиция, обустройства «зеленых крыш», композиционные особенности, дизайн, ландшафт.

Abstract. Sofia Vasylevska. Compositions of special greenery "green roofs". The article describes the concept of "green roof".

Particular attention is paid to the disclosure of the main compositional features of the "green roofs" device. Approaches to the composition of gardens have been formed: an imitation of a natural garden, similar to the forms of park architecture and an imitation of local recreational areas.

Keywords: "green roofs", composition, arrangement of "green roofs", compositional features, design, landscape.

Постановка проблеми. В сучасному світі озеленення у системі зовнішнього оформлення міст має велике значення. Оскільки зараз є дуже актуальним питання екології та естетики. В Україні озеленення дахів ще не досягли належного розвитку, проте їх застосування є великою необхідністю у житлових та промислових районах. Саме тут найчастіше постають найболючіші питання, пов'язані з технічними, екологічними, економічними та соціальними проблемами. На сьогоднішній день в Україні питання

естетики є важливим. Тому основним завданням проектування стоїть виявлення основних композиційних особливостей облаштування «зелених дахів».

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Наукових досліджень, присвячених «зеленим дахам», існує не так багато. Особливості організації садів на дахах, їхні переваги, конструкції представлено у статті О.В. Крайниковоць, В.В. Дідик, Т.М. Максим'юк [5], проте у публікації більше уваги приділяється актуальності розвитку садів на дахах в архітектурі Львова.

У роботі М.К. Демессіє, Г.О. Заварзіна [2] проаналізовано сучасні тенденції і способи створення архітектурно-ландшафтних об'єктів з елементами озеленення на дахах будівель і споруд. Даються рекомендації по підбору рослин і облаштування конструкцій зеленої покрівлі. З точки зору економіки та організації зелених дахів розглянули І.Н. Тарасова, Д.В. Шалаєв [8]. Представлені позитивні і негативні аспекти використання зелених дахів у великих містах у статті Е.Р. Корнева, І.С. Сосуєва [4]. Подана історія виникнення зелених дахів у статтях К.В. Лугової, Ю.С. Денисенко, Л.А. Смехота [7] та А.В. Тишкевич [11]. З.В. Герасимчук, М.Ф. Аверкіна [1] представили дослідження доцільності використання системи «зелених дахів». Огляд літературних джерел дозволив виявити, що не приділено достатньої уваги композиційним особливостям облаштування «зелених дахів», що засвідчує актуальність обраної теми.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є виявлення композиційних особливостей облаштування «зелених дахів». Завдання роботи: дати загальну характеристику «зеленим дахам»; виявити композиційні особливості облаштування «зелених дахів».

Об'єктом дослідження виступають зелені дахи. Предметом дослідження є композиційні особливості облаштування «зелених дахів».

Виклад основного матеріалу. Зелений дах – це дах будинку, частково або повністю покритий рослинністю і ґрунтовим шаром [3]. Це зелений простір, створений додаванням поверх традиційної покрівельної системи додаткових шарів родючого ґрунту і рослин. Зелену покрівлю також називають екологічною та живою покрівлею.

Сади в наш час є дуже різноманітними. Вони різняться за функціональним призначенням, композицією, формою. При їх створенні типологічний підхід допомагає виокремити своєрідні

дизайнерські, архітектурні, агротехнічні та конструктивні завдання. Сади на дахах підрозділяються на експлуатовані і не експлуатовані. Не експлуатовані сади на дахах виконують функцію оберігання будівель від надмірної сонячної радіації, а також – поліпшення екологічних параметрів навколишнього простору. Не експлуатовані сади в свою чергу можна розділити на декоративні і захисні.

Декоративні сади не призначені для відвідування людьми і служать виключно естетичним цілям. Однак, як і захисні, вони одночасно виконують функцію запобігання будівлі від надмірної сонячної радіації. Експлуатовані сади призначені, як правило, для вирішення різноманітних рекреаційних завдань. У них використовується вся площа. На експлуатованих дахах можна організувати не тільки сади, а й пішохідні зони, літні кафе, автостоянки і тому подібне. Причому створення садів на дахах-терасах через дефіцит озелених територій на рівні землі, стає важливим композиційно-просторовим компонентом не лише об'ємно-планувальної, але і містобудівної структури.

Сьогодні набуває популярності котеджне і садибне будівництво, також набирає темпу концепція створення дахів-терас і не лише для відпочинку, але і для сільськогосподарської діяльності. На дахах-терасах, окрім соляріїв, веранд і оранжерей, можуть бути споруджені теплиці і плодові сади, що використовують тепло будинку для посиленої вегетації рослин.

Облаштування експлуатованого даху – складне інженерне завдання, для вирішення якого доводиться задовольняти цілий ряд вимог, залежно від функціонального призначення покриття.

Виділяють два різних підходи до композиції садів на штучних основах: імітація природного саду подібного до форм паркової архітектури та імітація локальних рекреаційних зон.

Імітація природного саду здійснюється на всій площині даху. Зелений дах поєднує в собі садово-паркові зони з інтенсивним та легким озелененням. При цьому використовуються дерева і високі чагарники з трав'яним рослинним покриттям і мінімальним ґрунтовим шаром. Ходіння дозволяється тільки по спеціальних доріжках.

Імітація локальних рекреаційних зон – це розміщення зони відпочинку в конкретному місці на даху. Створюється тільки необхідне для відпочинку обладнання з орієнтацією простору саду на навколишній ландшафт – море, міський пейзаж, масив зелені, гори. Рослини розміщуються в спеціальних ємкостях з ґрунтовим

субстратом.

У композицію простору садів вводяться штучні елементи, що імітують природне середовище. Наприклад, декоративне каміння з пластмаси і ін. штучні матеріали.

Висновки. Зелений дах – це дах будинку, частково або повністю покритий рослинністю і ґрунтовим шаром. Сади на дахах різняться за функціональним призначенням, композицією, формою, а також підрозділяються на експлуатовані і не експлуатовані.

Виділяють два підходи до композиції садів: імітація природного саду, подібного до форм паркової архітектури та імітація локальних рекреаційних зон. Імітація природного саду, подібного до форм паркової архітектури – зелений дах, який поєднує в собі садово-паркові зони з інтенсивним та легким озелененням. Імітація локальних рекреаційних зон – це розміщення зони відпочинку в конкретному місці на даху. У композицію простору садів вводяться штучні елементи, що імітують природне середовище.



1



2



3



4



5



Рис. 1. Імітація природного саду, подібного до форм паркової архітектури.



Рис. 2. Імітація локальних рекреаційних зон.

Перспективи подальшого дослідження. У подальшому дослідженні планується розглянути взаємодію екологічних та композиційних особливостей зелених стін.

Список літератури

1. Герасимчук З.В., Аверкіна М.Ф. Міжнародний досвід використання покрівлі «зелений дах» в контексті забезпечення стійкого розвитку міста. Збірник. 2013. С. 125–132.
2. Демессне М.К., Заварзіна Г.О. Экономическая целесообразность устройства ландшафтно-архитектурных объектов с элементами озеленения на крышах зданий. Вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту. 2013. Випуск 1 (14). С. 62–73.
3. Зелені дахи. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення: 9.04.2019).
4. Корнева Е.Р., Сосуев, И.С. Зеленая кровля как способ улучшения экологии в мегаполисах. Современие инновации. 2016. № 6 (8). С. 84–85.
5. Крайниковець О.В., Дідик В.В., Максим'юк Т.М. Сади на дахах. 2012. №728. 2012.
6. Крижановська Н. Я. Методичні вказівки «ландшафтний дизайн». 2010. 34 с.
7. Луговая К.В., Денисенко Ю.С., Смахота Л.А. Зелёные кровли жилых зданий. Молодой исследователь Дона. 2018. №3(12). С. 72–75.
8. Сади на дахах. URL: <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb> (дата звернення: 9.04.2019).
9. Тарасова И.Н., Шалаев Д.В. Экономическая оценка работ по озеленению крыши организации. URL: <https://ekonomicheskaya-otsenka-rabot-po-ozeleneniyu-kryshi-organizatsii> (дата звернення: 9.04.2019).
10. Титова Н.П. Сады на крышах. М., Олма Пресс, 2002. 112 с.
11. Тишкевич А. В. Необходимость внедрения зеленой кровли в южных городах России. Архитектура. 104 с.

Рецензент: доц., канд. мистецтв. Н.В. Скляренко

Василевська Софія Анатоліївна – студентка групи Дс-11, кафедра дизайну, факультет будівництва та дизайну, Луцький національний технічний університет.

Телефон: +38 (097) 885 91 09

E-mail: Sofia.Vasylevska@gmail.com

УДК 72.012.8-021.3

Ю.Д. Догадіна

Луцький національний технічний університет

НЕГАТИВНИЙ ПРОСТІР В ІНТЕР'ЄРІ

Анотація. В статті висвітлено поняття негативного простору та його місце в дизайні середовища. Виявлено аспекти сприйняття негативного простору (як тло

для виділення основного та як самостійний акцентний елемент; як засіб групування предметів інтер'єру та виділення їхньої основної функції; як ілюзія сприйняття простору). Охарактеризовано дизайн-особливості проектування негативного простору в інтер'єрі.

Ключові слова: негативний простір, інтер'єр, ілюзії сприйняття, акцент, тло.

Анотація. Догадина Ю.Д. Негативное пространство в интерьере. В статье освещены понятие отрицательного пространства и его место в дизайне среды. Выявлено аспекты восприятия негативного пространства (как фон для выделения основного и как самостоятельный акцентный элемент; как средство группировки предметов интерьера и выделение их основной функции; как иллюзия восприятия пространства). Охарактеризованы дизайн-особенности проектирования негативного пространства в интерьере.

Ключевые слова: негативное пространство, интерьер, иллюзии восприятия, акцент, фон.

Abstract. Dogadina Yulia. Negative space in the interior. The article covers the concept of negative space and its place in the design of the environment. The aspects of the perception of the negative space (as background for the allocation of the main and as an independent accent element, as a means of grouping the objects of the interior and the allocation of their main function, as an illusion of space perception) are revealed. The design-design features of the negative space in the interior are characterized.

Keywords: negative space, interior, illusion of perception, accent, background.

Постановка проблеми. Сучасний світ змінює сприйняття об'єктів та простір, що їх оточує. Простір стає тлом для поєднання різноманітних форм, підкреслює особливості кожного елемента та водночас об'єднує їх в цілісну структуру. У художньо-проектній культурі це проявляється як багатозначний та багатофункціональний постмодернізм.

До цього часу пустота не розглядалася як повноцінний елемент середовища. Порожній простір – або «негативний простір» – це область, яка залишається порожньою. Так зване «повітря» в дизайні, яке оптимізує простір між елементами. Це може бути область не тільки навколо об'єктів, але і всередині них.

Негативний простір набуває важливого значення у графічному дизайні. У логотипах, ілюстраціях, плакатах і типографіці, він стає активною частиною візуальної презентації, роблячи ключові об'єкти ще більш виразними. Аналогічно в середовищі, де необхідно підкреслити символіку та контрастність форм та водночас зберегти легкість та просторість, негативний простір стає невід'ємним елементом проектування.

Проте негативному простору у проектуванні інтер'єру не надається належного значення. Часто вся увага приділяється функціональному наповненню простору та зовнішньому вигляду

оздоблювальних матеріалів і предметів. Простір між предметами залишають пустим, тільки через те, що того вимагають ергономічні вимоги. Проте такий підхід є помилковим, адже негативний простір є ключовим інструментом для створення підсвідомої гармонії, легкості та комфорту в приміщенні. Окреслені питання визначають актуальність обраної теми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значна кількість досліджень пов'язана із питаннями проектування інтер'єру в цілому (О. П. Олійник [6], В. Г. Власов [1], М. В. Панкіна [7]). Роботи О.В. Єфремової [4], Кузіної Н.[5], Dunn Janet [9], Swathi Matta Reddy [11] ґрунтуються на аналізі художньо-образних властивостей просторової організації середовища.

Питання особливостей візуального сприйняття простору підняті у дослідженнях Дж. Гібсона [2], І.А. Добриціної [3], Г.В. Слесаревої [8], Michel L. [10], Bradley Steven [12]. Поняття негативного простору авторами детально не розглядалося, що засвідчує актуальність обраної теми.

Формулювання цілей дослідження. Метою роботи є виявлення дизайн-особливостей негативного простору в інтер'єрі. Завдання роботи: 1) проаналізувати поняття «негативний простір» та його місце в дизайні середовища; 2) виявити аспекти сприйняття негативного простору; 3) охарактеризувати дизайн-особливості проектування негативного простору в інтер'єрі.

Об'єктом дослідження є негативний простір в інтер'єрі.

Предметом дослідження є дизайнерські прийоми реалізації пустоти в інтер'єрі.

Виклад основного матеріалу. У мистецтві та дизайні визначення «негативний простір» характеризує область, яка не задіяна суб'єктами [12]. Ця «порожнеча» використовується для врівноваження певних елементів та підкреслення основних об'єктів. У дизайні середовища негативний простір можна розглядати як пусті, нічим не заповнені ділянки простору, навколо всіх об'єктів інтер'єру. Такі ділянки можна вважати «ковтком свіжого повітря», який дає підсвідоме відчуття легкості й комфорту й водночас підкреслює значимість та функціонал усіх наповнених елементів [9].

Негативний простір – не тільки визначає межі об'єктів, а й окреслює необхідні зв'язки між ними відповідно до принципів гештальта і створює ефективну візуальну композицію [12]. Завдяки цьому порожній простір є законним елементом дизайну, який має

великий вплив на візуальне сприйняття й є невід'ємним при проектуванні інтер'єру.

Згідно з гештальт-психологією щоразу, коли людина потрапляє у новий простір, спершу мозок сприймає приміщення в цілому, не надаючи уваги деталям. Тільки після класифікації функціоналу інтер'єру, стає можливим по-справжньому зосередитися на її естетичних аспектах. Мозок схильний реагувати більш позитивно на простір з більшою кількістю негативного простору, оскільки це сприяє легшому сприйняттю наповнення середовища та дизайнерських рішень у ньому [9].

Окрім художньої та естетичної привабливості негативний простір, як засіб формотворення має ряд аспектів, які впливають на сприйняття його в інтер'єрі. Одними з них є властивість негативного простору визначати групи предметів [5] та здатність акцентувати увагу на функціональному спрямуванні.

В основі способу групування предметів лежить принцип близькості з гештальт-психології. Об'єкти, розміщені поруч один від одного, візуально сприймаються як одне ціле та формують окремі групи (рис. 1:1). Проте при розміщенні предметів на однаковій відстані один від одного, утворюється просто ряд окремих не пов'язаних об'єктів (рис.1:2). У цьому способі групування об'єктів чи не найголовнішим засобом формотворення виступає саме негативний простір. На тлі пустого простору предмети об'єднуються в групи, й одночасно простір візуально розмежовує групи між собою.

Предмети в групи об'єднуються за формальною подібністю або за функціональним спрямуванням. Основні функції приміщення є чітко окресленими, простір не перевантажений зайвими об'єктами та елементами просторі. Також функціональне наповнення такого інтер'єру стає більш змістовним та виразним, адже при використанні наповнюючих об'єктів простору, нічого не відволікає від їхнього прямого призначення (рис. 1: 3).

Негативний простір має здатність виступати тлом для підкреслення найважливіших чи акцентних об'єктів в інтер'єрі (рис. 2:1).

Завдяки вільному простору око відразу фокусується на основних домінуючих елементах, і це підсвідомо викликає відчуття гармонії та розслаблення. Особливістю досягнення цього ефекту є спрямування негативного простору на головний об'єкт споглядання, тобто чим більше вільного місця навколо елемента

тим виразнішим він стає. Прикладом такого дизайнерського рішення є акцентування уваги на кольоровій плямі на фоні великої пустої стіни. Окрім того негативний простір може і сам виступати як акцент в інтер'єрі (рис. 2:2).

Негативний простір бере участь у формуванні багатовимірною середовища, забезпечуючи ілюзорність сприйняття (рис. 3:1,2). Розділений негативний простір в інтер'єрі за допомогою кольору, форми чи текстури, візуально сприймається як просторова ілюзія. Спостерігається процес перетікання одного простору в інший. Цей спосіб проектування є проекцією з графічного дизайну, який базується на основі принципів гештальт-психології про взаємодію зображення і фону (елементи сприймаються або як малюнок (елемент у фокусі), або як фон (тло, на якому лежить малюнок)). Відношення малюнок / фон є таким же, як відношення між позитивними елементами та негативним простором [12].

Висновки. Отже, негативний простір в інтер'єрі – це пустий простір, не задіяний у проектуванні. Негативний простір виступає у трьох аспектах: 1) як тло для виділення основного та як самостійний акцентний елемент; 2) як засіб групувати предмети інтер'єру та виділяти їхню основну функцію; 3) як ілюзія сприйняття простору. Виділені особливості негативного простору забезпечують цілісність сприйняття інтер'єру, він є невід'ємним елементом при проектуванні гармонійного та комфортного середовища.

Перспективи подальшого дослідження. У подальших дослідженнях планується висвітлити принципи проектування негативного простору в інтер'єрі.



1



2



3

Рис. 1. Негативний простір як засіб групування елементів в інтер'єрі:
1, 3 – групи предметів; 2- окремі предмети



1



2

Рис. 2. Негативний простір як тло в інтер'єрі: 1 – тло для акцентних

елементів; 2 – як акцентний елемент



Рис. 3. Негативний простір як засіб ілюзорного сприйняття в інтер'єрі : 1 – ілюзія за рахунок текстури та кольору; 2 – ілюзія за рахунок об'єднання простору.

Список літератури

1. Власов В. Г. Дизайн-архитектура и XXI век. *Архитектон: известия вузов*. УралГАХА, 2013. № 41. URL: http://archvuz.ru/2013_1/1/ (дата звернення 9.04.2019).
2. Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. М., Прогресс, 1988. 464 с.
3. Добрицына И.А. От постмодернизма – к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философии и науки. М., Прогресс-Традиция, 2004. 416 с.
4. Ефремова О.В. Теоретические концепции освоения пространства и особенности формирования художественной пространственной организации современного жилого интерьера. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2011. Т. 13. №2(2). 468с.
5. Кузина Н., Пустое пространство – зачем оно нужно в интерьере? URL: <https://design-guru.moscow/pustoe-prostranstvo-v-interere/> (дата звернення 9.04.2019).
6. Олійник О. П. Основи дизайну інтер'єру: навч. посіб. Київ, НАУ, 2011. 228 с.
7. Панкина М. В. Интерьер и человек: модели взаимодействия: учебное пособие. Екатеринбург, Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2012. 135 с.
8. Слесарева Г.В, Сычева В.В. Визуальное восприятие интерьерного пространства на зрителя. *Бизнес и дизайн ревью*. 2018. №1(9). С.11.URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vizualnoe-vospriyatie-interiernogo-prostranstva-na-zritelya> (дата звернення 9.04.2019).

9. Dunn Janet, The power of negative space: Why it's an interior designer's secret weapon. URL: <https://www.domain.com.au/living/the-power-of-negative-space-why-its-an-interior-designers-secret-weapon/> (Last accessed: 9.04.2019).
10. Michel L. Light: The shape of space, Designing with space and light, John Wiley & Sons, Inc, USA, 1996.
11. Swathi Matta Reddy. Emotion and interior space design: an ergonomic perspective: Department of Design, Indian Institute of Technology Guwahati. Guwahati, Assam, India , 2012. 7 с.
12. Bradley Steven. Design Principles: Visual Perception And The Principles Of Gestalt. URL: <https://www.smashingmagazine.com/2014/03/design-principles-visual-perception-and-the-principles-of-gestalt/> (Last accessed: 9.04.2019).

Рецензент: доц., канд. мистецтв. Н.В. Скляренко

Догадіна Юлія Дмитрівна – студентка групи Д-31, факультет будівництва та архітектури, кафедра дизайну та архітектури, Луцький національний технічний університет.

Тел +380992722872

e-mail: yulia.dogadina@i.ua

УДК 684.4

О.Г. Караляш

Луцький національний технічний університет

КОМБІНАТОРИКА У ПРОЕКТУВАННІ МЕБЛІВ-ТРАНСФОРМЕРІВ

Анотація. У статті розкрито використання комбінаторних прийомів у проектуванні меблів-трансформерів (на основі поєднання однакових елементів, на основі різних за формою елементів, на основі трансформації окремих елементів при збереженні цілісності об'єкту). Комбінаторика виступає одним із перспективних методів видозміни меблів у дизайні інтер'єрів.

Ключові слова: комбінаторика, формотворення, трансформація, функціональність, конструювання, меблі-трансформери.

Аннотация. Караляш О.Г. Комбинаторика в проектировании мебели-трансформеров. В статье раскрыто использование комбинаторных приемов в проектировании мебели-трансформеров (на основе сочетания одинаковых элементов на основе различных по форме элементов, на основе трансформации отдельных элементов при сохранении целостности объекта). Комбинаторика выступает одним из перспективных методов видоизменения мебели в дизайне интерьеров.

Ключевые слова: комбинаторика, формообразования, трансформация, функциональность, конструирование, мебель-трансформер.

Abstract. Karalyash O.G. Combinatorics in the design of furniture

transformers. The article describes the use of combinatorial techniques in the design of furniture transformers (based on a combination of identical elements, based on different elements in the form, based on the transformation of individual elements while maintaining the integrity of the object). Combinatorics is one of the promising methods of furniture modification in interior design.

Keywords: combinatorics, shaping, transformation, functionality, design, furniture transformers.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день в постіндустріальному світі постає питання формування продуманого, функціонального житлового середовища. Відкриваються нові потреби та можливості розробки об'єктів, що дозволяє сповна використовувати метод трансформації при проектуванні. На перший план виходять проблеми функціональності, індивідуальності та зручності, основним способом вирішення яких є використання трансформованих багатфункціональних предметів, створених на основі комбінаторики. Він дає можливість отримати різноманітні варіанти виробів різного призначення та уникнути одноманітності.

Актуальним стає завдання гармонізації зв'язків між людиною і промисловим виробом, включеним в процес життєдіяльності людини в соціально побутовій сфері. Для цього застосовуються комбінаторні методи формоутворення, що дозволяють знаходити нові цікаві комбінації і поєднання, використовувати різноманітні способи розміщення елементів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання конструювання виробів прийомами комбінаторики вивчали І.Т.Волкотруб [3], В.І. Марков [5], М.І. Канева [6]. Використання композиції у взаємозв'язку форми і простору задля досягнення естетично повноцінної форми досліджували З.Г. Бегенау [1] та Ф.Д. Чінь [10]. Автори показують роль художнього конструювання в пристосуванні техніки до потреб людини в умовах науково-технічної революції, доводять важливість використання нових прийомів та методів формотворення, зокрема комбінаторики. Л. Б.Фрейверт [9], Л.І. Нехвядович [7], А.А. Грашин [4], Д.Д. Норман [8], Т.Ю. Бистрова [2] досліджували загальні закономірності створення речей. Науковці осмислили сутність дизайну як творчої діяльності, спрямованої на створення гармонійного середовища проживання людини.

Дослідники надають перевагу вивченню питань гармонійного поєднання форми та простору з технічної та філософської точки

зору. Але відсутнім є цілісне дослідження особливостей комбінаторного формоутворення у проектуванні меблів-трансформерів.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є аналіз прийомів комбінаторного формотворення меблів-трансформерів. Завдання роботи: 1) проаналізувати поняття і термін «комбінаторика»; 2) виявити особливості застосування прийомів комбінаторного формотворення; 3) дослідити можливості комбінаторного формоутворення та визначити перспективи їх подальшого використання.

Об'єктом дослідження є меблі, які трансформуються.

Предметом дослідження є прийоми комбінаторики у проектуванні меблів-трансформерів.

Виклад основного матеріалу. Для створення нових конструктивних рішень у проектуванні меблів використовуються прийоми комбінаторного формотворення. Трансформація, що лежить в основі меблів-трансформерів, дозволяє отримати безліч варіантів конструктивних рішень, які дозволяють змінити навколишнє середовище.

В основі трансформованого об'єкту лежить принцип його видозміни шляхом застосування формотворчих методів [10] або ж комбінунання на їх основі [9].

Прийоми комбінаторики характеризуються знаходженням різноманітних поєднань, комбінацій. У практиці формотворення меблів знаходить застосування ряд типів комбінаторних побудов, умовно розділених за характеристикою модульних елементів.

Меблі-трансформери можуть складатись з однакових симетричних модульних елементів. Модулі – це структурні елементи, на основі комбінунання яких створюється новий виріб. Слід зважати, що модульний об'єкт або виріб не обов'язково має складатися лише з модулів одного типу – їх буває кілька. Сам модуль може бути закінченим виробом чи складовою виробу. Вони є неправильної форми і забезпечують складання окремого цілісного об'єкту.

У проектуванні за основу формоутворення беруться ті елементи форми, з яких можна створити об'єкт як комбінаторну систему (геометричні, конструктивні тощо). Найпродуктивнішим є пошук елементів на основі геометричних фігур з прямолінійними контурами. Найменшу здатність до формотворення має круг і криволінійний контур, а найбільшу – квадрат, правильний

трикутник чи прямокутний контур.

Різна кількість однакових модулів дозволяє сформувати цілісний об'єкт. Яскравим прикладом є дизайн-розробка елементу житлового середовища, що складається з однакових модулів неправильної форми (рис.1:1). Перетворення втілюється через прийом групування в одне ціле певної кількості базових стандартних для всієї множини конструктивів в контексті обраної функції чи образного рішення. Складання як прийом комбінаторики досягається при використанні механічних з'єднань у модульних елементах правильної геометричної форми, таким чином формується комплексний об'єкт (рис. 1:2). Цей спосіб забезпечує можливість створення нових конфігурацій з великою варіативністю, зберігаючи при цьому естетичну цінність трансформованого об'єкту [7], єдність його змісту та форми.

Найпоширенішим різновидом є меблі, які складаються з модульних елементів різних форм. Вони в процесі комбінування доповнюють одне одного, створюючи нові додаткові об'єкти. Трансформації відбуваються не лише за рахунок зміни морфологічних особливостей елементів, а через конструктивні способи їх зв'язку. Зібрані шляхом перестановок в цілісну конструкцію тумба, крісло та журнальний столик (рис. 2:1) утворюють новий цілісний об'єкт.

Метод кінематизму також є варіантом забезпечення формоутворення з виділенням ймовірних властивостей комбінаторних побудов на базі оптимальної кількості елементів в системі. Цілісна форма дивану через кінетичну трансформацію утворює столик та додаткові місця для сидіння (рис. 2:2).

До третьої групи належать об'єкти, що складаються з одного елементу, здатного приймати ряд функціонально важливих станів. Наприклад, тумба простої геометричної форми трансформується в крісло. З стільця простої форми утворюється столик (рис.3:3.). Сутність прийому даної трансформації полягає в особливостях проміжного процесу: поступового обертання, розсування (рис. 3:2). Наприклад, підставка для дрібних речей, складається з п'яти комбінаторних модулів. За рахунок їх послідовного обертання навколо однієї осі утворюються нові елементи та з'являються нові функції. Новий варіант форми створюється на кожному з етапів обертання. Зразком трансформації шляхом послідовного розсування елементів слугує столик, з якого в проміжному процесі створюються додаткові відділи для зберігання та шухлядки

(рис.3:4).

Проектування на основі комбінаторики забезпечує появу широкого спектру можливостей формування нестандартних за функціями, виглядом та формою об'єктів. Трансформований об'єкт стає більш раціональним та забезпечує заощадження площі приміщення. Трансформовані об'єкти мають важливу роль не тільки з естетичного, а й з практичного поглядів. Використання таких об'єктів дизайну в подальшому дасть змогу змінити внутрішній простір, адаптуватися до просторового рішення таким чином, щоб без перепланування змінити його вигляд. Різна варіативність використаних модульних елементів, поєднаних шляхом комбінаторних сполучень допоможе в подальшому знайти нові шляхи наповнення інтер'єру. Особливо це актуально в інтер'єрах із невеликою площею, або ж інтер'єрах громадського призначення та комерційних, наприклад офісах.

Висновки. Комбінаторика – це метод проектування, що полягає в утворенні різних сполучень (комбінацій), поєднань з обмеженої кількості елементів у певному порядку. Основною одиницею комбінування є модуль.

У комбінаториці використовуються прийоми, що передбачають зміну форми, конфігурації, розмірів, розміщення частин тощо. До таких прийомів належать: перестановки частин чи елементів цілого; групування (утворення поєднань елементів та їхніх якостей), кінематизм; вставка, урізання (зміна кількості елементів, що утворюють ціле); зміна елементної бази (об'ємних і геометричних деталей); зміна матеріалу, фактури, кольору тощо.

Меблі-трансформери, в основі створення яких лежать комбінаторні прийоми, поділяються на три групи. До першої належать об'єкти, створені шляхом складання модулів однакової форми (прийом групування, вставки). У другій передбачається використання модулів різної форми в поєднанні з прийомами кінематизму, перестановки елементів. У третій групі сам модуль піддається трансформації за рахунок послідовного обертання його елементів. Модульне проектування, що ґрунтується на принципах комбінаторики, дозволяє створювати різноманітні продукти при мінімальному використанні елементів.

Перспективи подальших досліджень. В подальших дослідженнях планується проаналізувати використання природних форм в формотворенні модульних елементів.

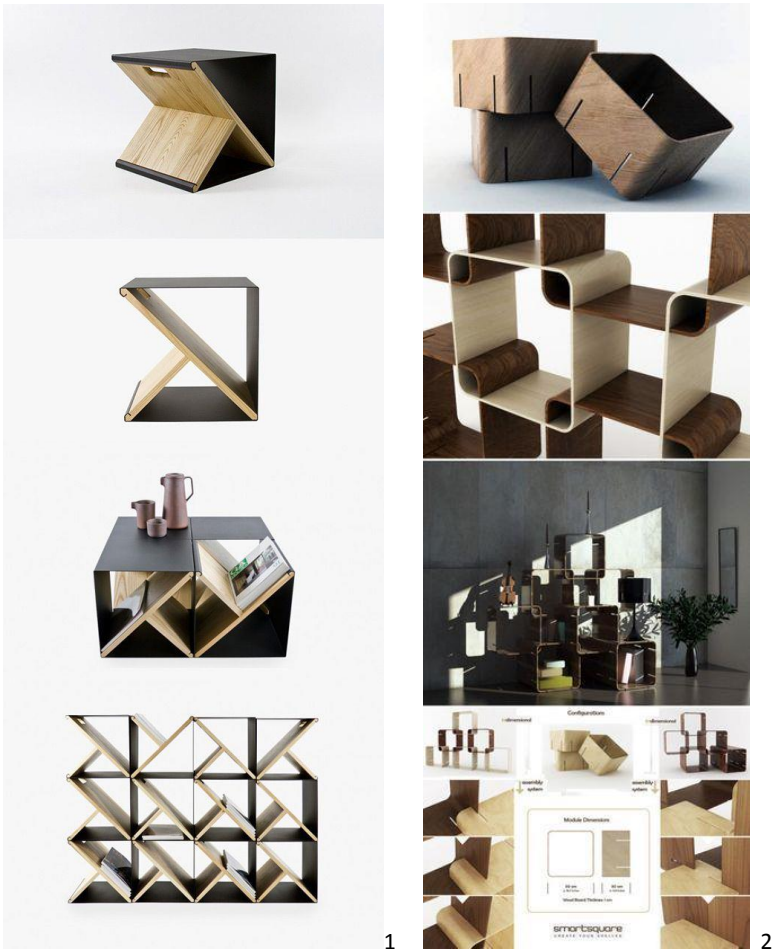


Рис.1. Меблі-трансформери на основі однакових симетричних елементів: 1 – модулі неправильної форми для складання будь-якого об'єкту ; 2 – модулі для складання стелажів різних типів.



1



more awesome pictures at THEMETAPICTURE.COM 2

Рис. 2. Меблі-трансформери на основі кількох різних за формою елементів: 1 – тумба, крісло та журнальний столик, які поєднуються в одну форму; 2 – диван з висувним столиком та додатковими місцями для сидіння.

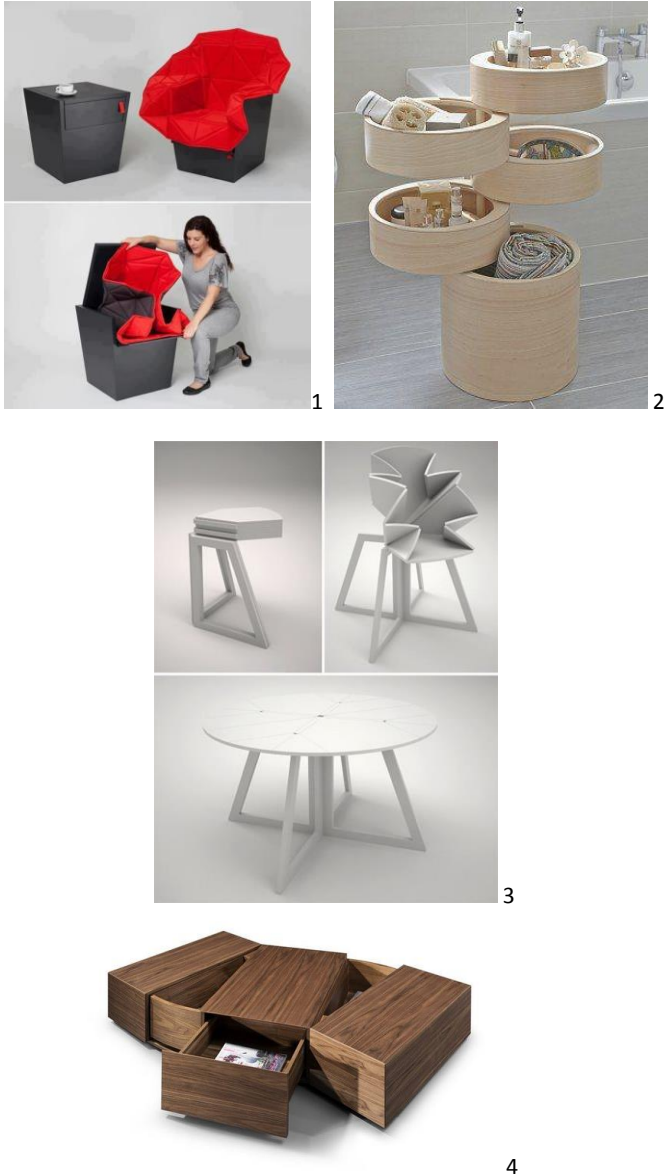


Рис. 3. Меблі-трансформери на основі комбінаторних елементів, форма яких може трансформуватись в межах суцільного об'єкту: 1 – невеликий столик, який можна трансформувати в крісло; 2 – підставка для дрібних речей, з якої, при обертанні, можна отримати додаткові ніші для зберігання; 3 – столик, який складається в табуретку; 4 – столик з якого, при трансформації утворюються

додаткові отвори для зберігання та шухлядки.

Список літератури

1. Бегенау З.Г. Функция, форма, качество. М., Мир, 1969. 168 с.
2. Быстрова Т.Ю. Вещь, форма, стиль: введение в философию дизайна. Екатеринбург, 2001. 374 с.
3. Волкотруб И.Т. Основы комбинаторики в художественном проектировании. К., Вища школа, 1986. 192 с.
4. Грашин А.А. Методология дизайн проектирования элементов предметной среды. М.: Архитектура-С, 2004. 232 с.
5. Канева М.И. Мебель трансформер. Исторические прототипы интерактивной мебели будущего М., Изд-во "Ноосфера", 2007. 128 с.
6. Марков В.І. Комбинаторный тренинг в развитии пространственного мышления. Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2012. №2. С 164-168.
7. Нехвядович Л.И. Категория «творческий метод» в теоретическом наследии Н.С. Каган. Мир науки и искусства: вопросы филологии, искусствоведения и культурологии: сб. ст. по матер. LVII междунар. научно-практической. конф. №2, Новосибирск: СибАК, 2016. URL: <https://sibac.info/conf/philolog/lvii/46828>
8. Норман Д. Дизайн привычных вещей. 2006. 384 с.
9. Л.Б.Фрейверт. Факторы случайности при создании художественной формы: параллели музыки и дизайна. Полигнозис. 2009. № 1(34). С. 149-159.
10. Чинь Ф.Д. Форма, пространство, композиция. М., АСТ. Астрель, 2005.

Рецензент: доц., канд. мистецтв. Н.В. Скляренко

Караляш Ольга Григорівна – студент групи Д-31, кафедра дизайну та архітектури, факультет будівництва та архітектури, Луцький національний технічний університет.

Телефон: +380660278190

E-mail: OlyaKaralyash199869@gmail.com

УДК 74

Л.В. Коханюк

Луцький національний технічний університет

ЯВИЩЕ КОНЦЕПТ-АРТУ В СУЧАСНІЙ ІНДУСТРІЇ РОЗВАГ

Анотація. У статті розглянуто поняття концепт-арту, виявлено його особливості та відмінності від ілюстрації, описано деякі інші види художніх робіт,

з якими часто плутають концепт-арт. Також сформовано класифікацію концепт-арту за об'єктом, який проектується і за сферою, для якої він створюється.

Ключові слова: концепт-арт, концепт-дизайн, ідея, образ, індустрія розваг, концепт-художник.

Анотація. Коханюк Людмила. Явление концепт-арта в современной индустрии развлечений. В статье рассмотрено понятие концепт-арта, обнаружено его особенности и отличия от иллюстрации, описаны некоторые другие виды художественных работ, с которыми часто путают концепт-арт. Также представлена классификация концепт-арта за объектом, который проектируется и за отраслью, для которой он создается.

Ключевые слова: концепт-арт, концепт-дизайн, идея, образ, индустрия развлечений, концепт-художник.

Abstract. Lyudmyla Kokhanyuk. The phenomenon of concept art in the modern entertainment industry. The article discusses the definition of concept art, reveals its features and differences from the illustration, describes some other types of artwork with which concept art is often confused. Also provided a classification of concept art for the object, which is designed and for the industry for which it is created.

Keywords: concept art, concept design, idea, image, entertainment industry, concept artist.

Постановка проблеми. На сьогодні індустрія розваг стрімко розвивається. З використанням можливостей комп'ютерної графіки, реалістично зобразити можна практично будь-які спецефекти або фантастичних істот. Проте будь-які захоплюючі історії та дивовижні світи розпочинаються з ідеї та вдало підібраних образів. За цей етап роботи і відповідає концепт-арт, який постає ще одним полем для реалізації художникам, які хочуть йти в ногу з часом. Проте серед творчої молоді уявлення про дану нішу є досить розмитим, тому важливим є розкрити явище концепт-арту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні тема концепт-арту є доволі нерозкритою в Україні. Усі існуючі джерела – це здебільшого статті в онлайн-журналах від самих дизайнерів та художників. Так, Togu Polska в своїй публікації розповідає, що таке концепт-арт, наголошуючи що це є, перш за все, проектування, вирішення проблем дизайну [1]. Anjin Anhut наголошує на дещо викривленому понятті концепт-арту та деяких пов'язаних з ним міфів [2]. У статтях-інструкціях описується алгоритм створення концепту персонажа [3]. Наявні також публікації розповідають про професію концепт-художника, де вказуються деякі особливості цієї діяльності, можливі місця роботи, які потрібно мати знання та професійні навички [4].

Отже, дослідники звертаються до питань проблематики

концепт-арту, відзначають свою власну думку щодо даної теми, розповідають про власний досвід, проте досі не представлено комплексного дослідження концепт-арту, що засвідчує актуальність обраної теми.

Формулювання цілей дослідження. Метою є висвітлення явища концепт-арту. Завданнями є: 1) виявити різницю між концепт-артом та ілюстрацією; 2) визначити види концепт-арту; 3) проаналізувати концепт-арт як складову частину створення розважального візуального проекту (фільму, відеогри, коміксу).

Виклад основного матеріалу дослідження. Концепт-арт (згідно англomовної статті у Вікіпедії) – це форма ілюстрації, яка використовується для передачі ідеї в фільмах, відеоіграх, анімації, коміксах та в інших медіа до того як вона буде покладена в кінцевий продукт [5]. Тобто створення концепту зазвичай відбувається на ранньому етапі роботи над проектом. Основна робота концепт-художника полягає в генеруванні ідей стосовно того чи іншого об'єкту. Найчастіше концепт-арт використовується в жанрах наукової фантастики та фентезі.

Існує деяка плутанина з визначенням концепт-арту: його часто плутають з промо-артом. Промо-арт отримав свою назву завдяки тому, що дуже часто використовується як реклама певного продукту, наприклад відеогри [2]. Різниця між ним і концепт-артом полягає в деталізації ілюстрації. Для промо важливо продати продукт, залучити до нього якомога більше уваги, тому його доводять до ідеалу, прибираючи зайві елементи, які використовувалися художником в процесі малювання. Це вже не концепт-арт, а закінчена ілюстрація або цифрова картина.

Окремо слід зазначити і такий вид ілюстрацій як фан-арт, який створюють фанати відеоігор, книг і фільмів за мотивами улюблених всесвітів і персонажів. Даний вид робіт може бути як на рівні звичайних замальовок, так і на рівні промо-артів. Дуже часто фан-арт вважають концепт-артом, проте це не зовсім вірно [8]. Адже ілюстрації фанатів не використовуються для розробки чогось, це просто їх самовираження, а кінцевою метою є порадувати шанувальників фільму чи відеогри, тому це не концепт-арт.

Варто зрозуміти різницю між концепт-артом і власне ілюстрацією. Концепт-художники та ілюстратори роблять схожу роботу, проте їх вирізняють ті цілі, які вони збираються досягти за допомогою створених зображень. Ілюстрація слугує вже створеній

ідеї (оповідання, вірш, стаття тощо) для прикрашання, доповнення або ж її метою є просто візуально представити інформацію [9]. Концепт-арт – це особлива форма ілюстрації, головною метою якої є висловити дизайн, ідею або настрій до створення готового продукту [6]. Ілюстрація виступає як готовий для представлення публіці продукт, концепт-арт виконує більш «чорнову» роботу, частіше на загальне можуть бути представлені кінцеві варіанти. Професія концепт-художника являє собою малювання великої кількості напрацювань, але обрані будуть тільки одиниці, решта так і залишаться задумами.

Концепт-арт за об'єктом проектування поділяється: середовище (рис. 1), персонаж/істота (рис. 2), пропси – різноманітні побутові предмети, такі як ящики, книги, полиці, вази з рослинами тощо (рис. 3), а також сцени (рис. 4). Зрозуміло, що кожен вид має свої особливості. Також тематика і жанр проекту впливають на специфіку роботи. В жанрі фентезі, в основі якого найчастіше лежить Середньовіччя, художнику потрібно звертатися до історичних джерел. Працюючи ж, у жанрі наукової фантастики – придивитися до сучасного науково-технічного прогресу і навіть пофантазувати про майбутнє. Звичайно, концепт-художник працює у команді, де свій внесок роблять і режисери, і сценаристи та інші люди, тому важливим вміння працювати в команді.

Також концепт-арт класифікуємо за сферою, для якої він створюється : фільм, мультфільм, відеогра, комікс. Суттєвих відмінностей для концепт-художника між цими сферами немає – головні принципи ті ж. Цікаво, що у фільмі та мультиплікації проєктований об'єкт, на який художник витратив немало часу та сил, може з'явитися лише на декілька секунд. Відеоігри в цьому плані є більш справедливими, так як є інтерактивними і створений персонаж чи середовище можуть розглядатися гравцем стільки часу, скільки йому завгодно.

Створюватися концепт-арт може як і малюванням вручну, так і за допомогою цифрової графіки, а також поєднанням різноманітних фото (фотобашинг) [3].

Концепт-арт як складова створення сучасного розважального продукту є дуже важливим. Саме там відбуваються пошуки потрібних образів, які пізніше реалізуються технічно, хоч і можуть зазнати незначних змін. Завдяки концепт-арту на ранньому етапі проєкту можливо уявити, яким повинен бути результат роботи. На початку проєкту концепт-арт – найбільш корисний як

візуальна модель потенціалу картини. Ряд продуманих концепт-артів здатний створити фінансову платформу проекту та організувати співпрацю. Без нього розробники не отримають цілісний вигляд створюваного світу: концепція в голові, і концепція на папері – це зовсім різні речі [8]. Нерідко це найважливіший і складний період роботи, який вимагає від художника знання сценарію, відчуття характерів героїв, загального настрою твору і, можливо найголовніше, спільного бачення з режисером [10]. Іноді, концепти для фільмів у жанрі фентезі, блокбастерів, Sci-fi стають основою створення фільмів і під розроблених персонажів та всесвітів замовляється сценарій.



1



2



Рис. 1. Середовище як об'єкт проектування: 1, 2 – роботи Feng Zhu, 3 – концепт для відеогри God of War, Jung. P.



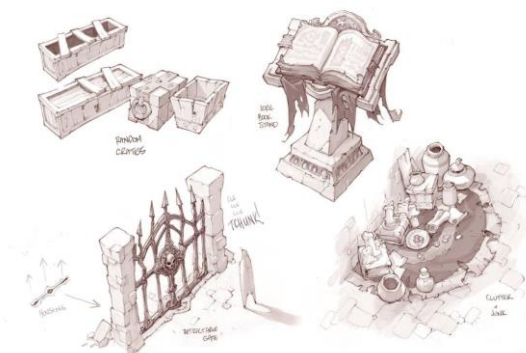


3

Рис. 2. Персонаж/істота як об'єкт проектування: 1 – істота для х/ф «Фантастичні звірі», Макс Костенко, 2 – концепт персонажа для відеогри Uncharted 2, Хонг Лю, 3 – жіночі персонажі до гри Team Fortress 2, Дрю Вульф.



1



2

Рис. 3. Пропси як об'єкт проектування: 1 – для відеогри The Elder Scrolls

Online, 2 – пропси для гри Battle Chasers Nightwar, Joe Madureira



Рис. 4. Сцени як об'єкт проектування: 1 – «Гаррі Поттер і Дари Смерті», Альберто Міелго, 2 – концепт-арт для «Конг: Острів Черепа», 3 – концепт для фільму «Месники: Війна безкінечності», Thompson Concept Art Ltd. Рис. 4. Писанкові композиції як об'єкт стилізації: 1, 2 – крісла і столи у формі яйця; кафе на найвищому хмарочосі у світі Le Nid.

Висновки. Отже, концепт-арт – це форма ілюстрації, яка використовується для передачі ідеї в фільмах, відеоіграх, анімації, коміксах та в інших медіа. Він має значні відмінності від ілюстрації: концепт-арт є важливою частиною розважального проекту і прагне віднайти ідею, ілюстрація ж видає кінцевий результат, який готовий для представлення публіці. Існують концепт-арт середовища, персонажа/істоти, пропсів та сцен. Також концепт-арт створюється для фільмів, мультфільмів, коміксів та відеоігор. В сучасній індустрії розваг концепт-арт є невід’ємною частиною створення якісного продукту, створюється на ранньому етапі розробки проекту та потребує від художника не лише вміння вдало зобразити той чи інший об’єкт, але й інтелектуальної діяльності. Концепт-арт економить багато часу, і є надійним інструментом для створення фантастичних світів та істот.

Перспективи подальших досліджень. У подальших дослідженнях планується проаналізувати особливості створення концепт-артів середовища.

Список літератури

1. Що таке концепт-арт. «Мазанина», чи дещо більше. URL: <https://telegraf.design/shho-take-kontsept-art/> (дата звернення: 23.04.2019)
2. Let's Get Real About Concept Art. URL: <http://howtonotsuckatgamedesign.com/2014/02/lets-get-real-concept-art/> (дата звернення: 23.04.2019)
3. Character Concept Art: From Initial Sketch to Final Design. URL: <https://www.skillshare.com/classes/Character-Concept-Art-From-Initial-Sketch-to-Final-Design/1310245862/project-guide> (дата звернення: 23.04.2019)
4. Концепт-художник. URL: https://www.profguide.io/professions/koncept_hudojnik.html (дата звернення: 23.04.2019)
5. Concept art. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Concept_art (дата звернення: 24.04.2019)
6. WHAT'S IT LIKE TO BE A PROFESSIONAL CONCEPT ARTIST? URL: <https://www.iamag.co/whats-it-like-to-be-a-professional-concept-artist/> (дата звернення: 24.04.2019)
7. Concept Artists Are Really Concept Designers. URL: <https://conceptartempire.com/concept-artists-are-designers/> (дата звернення: 24.04.2019)
8. Вселенная концепт-арта. URL: https://medium.com/@ekaterinakuznetsova_51134/%D0%B2%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82-

[%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0-4d6809b0e2c3](#) (дата звернення: 25.04.2019)

9. [Золотарева Л.Р. «Концепт «творчество» в изобразительном искусстве». – 2013. – 11 с.](#)
10. [Пронская Я. О. «Философский, эстетический, воспитательный и миротворческий потенциал концепт-арта в создании персонажей для компьютерных игр». Международный Научный Журнал «Символ Науки». №11-4/2016. С 139-143.](#)

Рецензент: доц., канд. мистецтв. Н.В. Складенко

Коханюк Людмила Володимирівна – студентка групи Д-31, факультет будівництва та архітектури, кафедра дизайну та архітектури, Луцький національний технічний університет.

Тел. +380993057785

e-mail: kohaniukliuda@gmail.com

УДК 7.03:684.4

Ю.Б. Ломака

Луцький національний технічний університет

ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ І РОЗВИТКУ МЕБЛІВ-ТРАНСФОРМЕРІВ

Анотація. Розглянуто та проаналізовано історію розвитку формоутворення меблів-трансформерів. Виділено п'ять етапів розвитку меблів трансформерів: меблі-трансформери Стародавнього світу, меблі-трансформери феодалів Середньовіччя, меблі-трансформери епохи розвитку XVII-XVIII століття, розквіт меблів-трансформерів XVIII-XX століття, сучасні меблі-трансформери. Проаналізовано їх вплив на формування функціонального житлового середовища.

Ключові слова: меблі-трансформери, історія, розвиток, формоутворення, житлове середовище.

Аннотация. Ломака Ю.Б. История возникновения и развития мебели-трансформеров. Рассмотрена и проанализирована история развития формообразования мебели-трансформеров. Выделено пять этапов развития мебели-трансформеров: мебель-трансформер Древнего мира, мебель-трансформер феодалов Средневековья, мебель-трансформер эпохи развития XVII-XVIII века, расцвет мебели-трансформеров XVIII-XX века, современная мебель-трансформеры. Проанализировано их влияние на формирование функционально жилой среды.

Ключевые слова: мебель-трансформер, история, развитие, формообразования, жилая среда.

Abstract. Julia Lomaka. The history of the emergence and development of furniture-transformers. The history of the formation of furniture transformers has been

considered and analyzed. There are five stages of the development of transformer furniture: the transformer furniture of the Ancient World, furniture transformers of the feudal of the Middle Ages, furniture transformers of the epoch of development of the XVII-XVIII centuries, the flowering of furniture-transformers of the XVIII-XX centuries, modern furniture transformers. Their influence on the formation of a functional living environment is analyzed.

Key words: furniture transformers, history, development, formation, housing environment.

Постановка проблеми. Сучасні дизайнери намагаються підвищити функціональність інтер'єру. Необхідність раціонального використання площі у малогабаритній оселі та максимальної оптимізації життєвого простору зумовила появу меблів-трансформерів. Їх багатофункціональність дозволяє сформувати зручне середовище при відносно невеликій вартості. Конструкції історичних меблів-трансформерів стали зразком та поштовхом для створення сучасних елементів, тому дана тема є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Досліджень історії розвитку меблів-трансформерів не виявлено. Автори зазвичай описують історію меблів від її початку і до наших днів, а саме в контексті історії дизайну середовища. Розглядають загальні закономірності еволюції форми меблів інтер'єру. Характеристика напрямків дизайну меблів та принцип стиле- та формоутворення виробів представив О.О. Барташевич [1]. Зародження давнього мистецтва Єгипту, процеси його становлення, стилістична еволюція розглядаються авторами в зв'язку із загальною історією людства (В.К. Афанасьєва, В.Г. Луконін, Н.А. Померанцева [2]). І.І. Колосова розкрила особливості проектування житлового середовища та розвиток меблевої справи у період 1960-1970-х років [3], вказуючи, що це період найбільшої актуальності меблів-трансформерів. Дослідники звертаються до висвітлення окремих етапів розвитку меблів-трансформерів, проте цілісної праці історії розвитку не існує.

Формулювання цілей дослідження. Метою роботи є проаналізувати історію створення меблів-трансформерів. Завданням роботи є: 1) з'ясувати походження меблів-трансформерів, 2) послідувати вплив історичних періодів на формоутворення меблів даного типу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Поширеною є думка про те, що меблі-трансформери – здобуток сучасного дизайнерського мистецтва, проте згадки про нього датуються ще

до нашої ери. Поштовхом до винайдення меблів-трансформерів стала потреба у функціональних та компактних предметах інтер'єру. Можна вважати, що прототипом цього дизайнерського рішення були складні стільці, створені єгипетськими майстрами. За своїм зовнішнім виглядом вони нагадують сучасні табурети – звичний елемент інтер'єру кухні. В ті часи подібні стільці користувались попитом і у заможних осіб, і у простого люду. Творцями такого типу меблів були саме єгиптяни, про що свідчить зображення на давніх фресках та папірусах складного трону знаменитого фараона Тутанхамона (рис.1) [1].

Римляни наслідували єгиптян, створили античне римське крісло з перехрещеними ніжками, респектабельний символ влади магістрату, яке прийнято було складати і носити з собою. Дане крісло стало символом епохи. У Середніх віках його також часто використовували у побуті. Складні дерев'яні крісла були популярні у Візантії і Європі.

Середні століття взагалі були часом меблів, що трансформуються. Середньостатистичний феодал, перебираючись з одного замку в інший, «все своє носив з собою»: замків часто було декілька, а хороша обстановка залишалася розкішною. Звідси і термін «меблі», тобто рухоме майно. Для цього вони повинні були бути максимально простими, щоб швидко розбирались: столи у вигляді стільниць на козлах, а також лави і скрині, які успішно перетворювалися то в ліжко, то в лаву.

З розвитком меблевої справи в XVII-XVIII століттях з'явилися пружинні і важільні механізми, і в моду увійшли потаємні шухлядки і секції. Секретер з ящиками для особистих листів цілком міг виглядати як великий підлоговий годинник, а всередині – схованка. В цей же час з'явилися невеликі столики, які піднімаються з поворотною стільницею на механізмі «пташина клітка», використовувались виключно для чаювань (рис.2) [6].

Французькі та англійські аристократи також не відмовляли собі у такій розкоші як меблі-трансформери. В музеях історії можна знайти зразки так званих комодів-драбин чи диванів-драбин, які займали поважне місце у вітальнях та бібліотеках поважних господарів. Вони недарма користувались попитом, оскільки володіли основними перевагами – функціональністю та невеликим розміром.

У США була популярна «монастирська лав»: скриня з високою спинкою, яка перекидалася і перетворювалася в

стільніцю. По суті, це були перші трансформери в нашому розумінні – один предмет меблів успішно перетворювався в інший.

XVIII-XX століття – час розквіту складних меблів: війни велися по всьому світу, а люди звикли до комфорту. Незамінним елементом спорядження під час воєнних походів Олександра I було ліжко-трансформер (рис.3:1) [4]. Російський імператор Олександр III був власником цілої низки меблів, що трансформувались, зокрема скриней з відкидними кришками, що у розкладеному вигляді являла собою туалетний столик. Її внутрішнє відділення слугувало для збереження та транспортування одягу і складних крісел. Після звільнення від всіх речей воно перетворювалось на повноцінне спальне місце.

Вагомою причиною поширення меблів-трансформерів став процес індустріалізації. Люди масово почали переселятись у невеликі міські житла, де без універсальних та компактних меблів обійтись було дуже непросто.

Перше ліжко-шафа було запатентовано в Америці у 1918 році (рис. 4:1) [4]. Після приведення в дію спеціального механізму ця конструкція перетворювалась у місце для сну, а у складеному вигляді використовувалось як шафа. Це значним чином економило простір та додавало оригінальності загальному інтер'єру. Німецькі майстри запровадили виготовлення столів-ліжок, які розміщувались у кухонних приміщеннях. Ця річ одночасно поєднувала у собі поверхню для роботи та спальне місце для служниць.

Доба розквіту меблів-трансформерів – це друга половина XX століття. Найбільш популярними та характерними серед радянських господарів були розкладні дивани, крісла-ліжка, тумби-столи та багато іншого. Саме в цей період змінився світогляд людей у ставленні до подібних меблів. Окрім функціональності та універсальності велику увагу почали приділяти естетичному моменту і створювати більш оригінальні предмети інтер'єру, які відповідали б найновішим дизайнерським задумкам.

Наприкінці XX століття відбувся переворот у ставленні до меблів-трансформерів. Окрім функціональності та універсальності велику увагу почали приділяти естетичному моменту і створювати більш оригінальні предмети інтер'єру, які відповідали б найновішим дизайнерським задумкам. Багатофункціональні меблі були не тільки зручними у використанні, а також економічно вигідними. Подальший розвиток обумовлювався появою типового

та обмеженого простору житла.

У зв'язку зі збільшенням популяції населення на планеті, виникла інша проблема, задіяти мінімум житлового простору для повноцінного функціонування суспільства. Суттєвим рішенням європейських дизайнерів, що працювали у даній сфері, була розробка не тільки меблів-трансформерів, а загалом інтер'єрів, що трансформуються. Одна кімната легко перетворювалась в іншу, гостьова ставала спальнею та робочим кабінетом. Саме ці розробки належать Джо Коломбо, Венеру Пантону та Етторе Соттсассу.

Висновок. Аналіз історії створення меблів-трансформерів засвідчує здавна людина прагнула забезпечити своє житлове середовище багатофункціональними речами, котрі задовольняли господарчо-побутові, фізичні, культурні та духовні сфери її життя. Для аналізу історії створення меблів-трансформерів було відокремлено п'ять етапів розвитку: меблі-трансформери Стародавнього світу, меблі-трансформери феодалів Середньовіччя, меблі-трансформери епохи розвитку XVII-XVIII століття, розквіт меблів-трансформерів XVIII-XX століття, сучасні меблі-трансформери. Історичні події змушували суспільство удосконалювати предмети інтер'єру для більш комфортного існування. Завдяки новим ідеям трансформації люди отримували багатофункціональні предмети інтер'єру. Інтерес та актуальність цього типу меблів пов'язаний зі збільшенням популяції населення, убранізації його до мегаполісів.

Перспективи подальшого дослідження. У подальших дослідженнях планується більш розкрити тему меблів-трансформерів їх функціональність у період постмодернізму.



Рис.1. Трон фараона Тутанхамона (період Стародавнього світу)



Рис. 2. Чайний стіл "пташина клітка", 1765 р. (період XVII-XVIII ст.).



1



2

Рис. 3. Період XVIII-XX ст.: 1 – трансформований туалетний столик Олександра III; 2 – складні меблі у військових походах.



1



2

Рис. 4. Період XVIII-XX ст.: 1 – ліжко-шафа запатентовано у 1918 р.;
2 –житловий контейнер-трансформер Джо Коломбо, 1972 р.

Список літератури

1. Барташевич А.А. и др. История интерьера и мебели Москва, Гос. издательство литературы по строительству, архитектуры и строительным материалам, 1958. 686 с.
2. Афанасьева В.К., Луконин, В.Н. Померанцева Н. А. Искусство Древнего Востока. М., Искусство, 1976. 375 с.
3. Колосова И.И. Особенности проектирования мебели для типового малогабаритного жилья в России в 1960–1970-е годы. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-mebeli-dlya-tipovogo-malogabaritnogo-zhilya-v-rossii-v-1960-1970-e-gody> (дата звертання 04.04. 2019 р.)
4. История дизайна: складная мебель. URL: <https://www.elledcoration.ru/heroes/design-history/istoriya-dizaina-skladskaya-mebel-id6742481/> (дата звертання 28.03. 2019 р.)

5. Буров І.С., Морошкін М.В., Новіков А. П. Проекування. Методика в будівництві. М., Ексмо, 2008. 508 с.
6. История мебельных трансформеров. URL: <https://www.admagazine.ru/design/istoriya-mebelnyh-transformerov> (30. 03. 2019 р.).
7. Дмитриев Ю.А., Гутман Г.В., Краев В.Н. Трансформация мебели URL: <http://mirznani.com/a/216148-3/mebelnye-transformery-3> (дата звертання 30. 03. 2019 р.).
8. Прахт К. Мебель и архитектура, под ред. А.В. Иконникова ; пер. Ю.Б. Тупталова. М., Стройиздат, 1993. 167 с.

Рецензент: доц., канд. мистецтв. Н.В. Складенко

Ломака Юлія Борисівна – студентка групи Дс-11, факультет будівництва та архітектури, кафедра дизайну та архітектури, Луцький національний технічний університет.

Тел. +380997860589

e-mail: julia89911240@gmail.com

УДК 72.0128:674.815-035.35

К.О. Пукавська

Луцький національний технічний університет

УНІВЕРСАЛЬНІСТЬ КОРКОВОЇ ДОШКИ В ІНТЕР'ЄРІ

Анотація. Розглянуто та проаналізовано коркове дерево як екологічний, довговічний та універсальний матеріал. Виявлено варіанти його застосування в інтер'єрі: як оздоблювальний матеріал, як основа для створення інформативної або декоративної дошки та декоративних елементів.

Ключові слова: коркове дерево, коркова дошка, житлове приміщення, екологічність, оздоблювальний матеріал.

Аннотация. Пукавская К.О. Универсальность пробковой доски в интерьере. Рассмотрено и проанализировано пробковое дерево как экологический, долговечный и универсальный материал. Выведены варианты его применения в интерьере: как отделочный материал, как основа для создания информативной или декоративной доски и декоративных элементов.

Ключевые слова: пробковое дерево, пробковая доска, жилое помещение, экологичность, отделочный материал.

Abstract. Pukavska K.O. Universality of corkboard in the interior. Corn wood is considered and analyzed as ecological, durable and universal material. The variants of its application in an interior are revealed: as a finishing material, as a basis for creation of an informative or decorative board, and decorative elements.

Key words: cortical tree, cortical plaque, living space, ecological compatibility, finishing material.

Постановка проблеми. За час свого розвитку людство винайшло багато матеріалів, які широко використовуються для оздоблення інтер'єру. Настінні покриття забезпечують гарний зовнішній вигляд і захист від зовнішніх чинників.

Недовговічність матеріалів для настінних покриттів пов'язана із постійним механічним їх ушкодженням людиною, предметами та декором. За старими звичками нотатки та записки для нагадування залишають на вирізках паперу, які потім губляться, перемішуються між собою і влаштовують безлад. При цьому псується настінне покриття, втрачаючи свій вигляд. Використаний в інтер'єрі декор швидко втрачає свою актуальність. Не всі матеріали є екологічними, тому використання різних настінних покриттів супроводжується шкодою для здоров'я та оточуючого середовища. При виготовленні та експлуатації оздоблювальних матеріалів порушується екологічна система.

Окреслені проблеми зумовили необхідність пошуку матеріалу, який був би багатофункціональним та довговічним, універсальним. З цими завданнями впорається такий матеріал як коркова дошка (або корок). Зараз корок набув поширення в інтер'єрі, тому є сенс дослідити аспекти його використання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Усі публікації, в яких згадується коркова дошка поділяються на декілька видів. У публікаціях технологічного спрямування йде мова про корковий матеріал, властивості кори та деревини [1; 2]. Дослідники Д. Ф. Зіатдинова, Р. Г. Сафін та Н. Ф. Тимербаєв в своїй статті описують корковий матеріал лише як теплоізоляційний [1]. У вузькоспеціалізованому виданні перераховано біологічні властивості кори коркового дуба, що вказують на його переваги [2]. Група публікацій будівельного спрямування представляє коркове дерево в якості матеріалу для оздоблення стін, зокрема акцент переноситься на коркові шпалери [3; 4; 5]. Там же вказані переваги та недоліки цього матеріалу. Джерела декоративного спрямування представляють коркову дошку як інфраструктурний компонент модулів MCR [6]. Проаналізовано використання коркової дошки для інформації на стінах навчального закладу [7] і доповнення до робочого місця [8].

Інформація в оглянутих джерелах носить фрагментарний характер. Автором не виявлено публікацій, які б висвітлювали комплексний аналіз коркової дошки в інтер'єрі з врахуванням поставлених задач.

Формулювання цілей дослідження. Метою роботи є висвітлення аспектів універсальності коркової дошки. Завданням роботи є: 1) виявити особливості коркової дошки як екологічного матеріалу; 2) охарактеризувати функціонально-конструктивні особливості коркової дошки в інтер'єрі.

Об'єктом наукового дослідження публікації є коркова дошка. Предметом дослідження є аспекти універсальності коркової дошки.

Виклад основного матеріалу. Корковий матеріал – це хімічно неактивний натуральний продукт, він абсолютно нешкідливий для здоров'я, не розкладається і зберігає свої властивості протягом багатьох років. Виготовлення такого матеріалу абсолютно не шкодить екології планети. Його унікальні екологічні властивості визначені здатністю коркового дуба відновлювати кору після її зняття, таким чином не шкодячи деревам. Кора такого дуба – це рослинна тканина, утворена відмерлими тканинами самого дерева. При обробці чи переробці корку, відходи залишаються екологічно-чистими речовинами, які самі розкладаються і не несуть шкоди навколишньому середовищу і організму людини. Їх також використовують, щоб одержати такі речовини, як бензол, нафталін, світильний газ. Вироби з коркового дерева не вбирають запахи, так матеріал можна використати для покриття в приміщеннях де є велика кількість різного роду парів та запахів. Корок не підтримує горіння, що підвищує рівень пожежної безпеки, не виділяє токсичних речовин, тому є абсолютно безпечним для дітей, не притягає і не вбирає пил і електрику, тому матеріал довше лишається чистим та є легким у догляді.

Коркова дошка широко використовується в якості матеріалу для оздоблення стін завдяки властивості повертатись в початкове положення при чиненні тиску. Через наявність бульбашок повітря в корі та гнучкості мембран корок еластичний та пружний, він стійкий до ударів і пошкоджень. Корковий матеріал використовується для утеплення або шумоізоляції [5]. Поверхня такого покриття може бути рифлена або гладка, пофарбована або лакована. Залежно від мети використання стіни покриваються плитами або природними шпалерами. За цією ж ознакою плити поділяються за товщиною: 1–2 мм – суто для декорування та 4 мм – для ізоляції. Панелі виготовляють із коркового шпону, крихти та поєднання цих двох складових. Перевагою корку є його легке поєднання з іншими матеріалами, тому стіни оздоблені ним легко

вписуються в інтер'єри з різними стилями та призначенням.

У дизайні інтер'єру набуло поширення використання коркового дерева як оздоблювального матеріалу. Дослідження оформлених приміщень дозволило виділити два способи використання корку – суцільне та фрагментарне покриття поверхні.

Суцільне покриття поверхні конструктивних елементів передбачає покриття всієї стіни – одну або дві. Для урізноманітнення вигляду використовують світліший та темніший тони корка, комбінуючи з різноманітним декором. Його також вкладають плитами різної величини, формуючи композиції.

Фрагментарне покриття поверхні конструктивних елементів представляє собою вставні частини на поверхні. Такі вставки мають різноманітність форми та забарвлення. Таким чином, коркове дерево поєднує в собі функціональне та естетичне значення. Важливою перевагою є те, що оформлену корковим деревом поверхню можна з легкістю візуально змінити або оформити, що дозволить освіжити приміщення, без зайвих затрат на зміну облицювання.

Враховуючи властивості еластичності та пружності, стійкості до пошкоджень та можливість повертатись в початкове положення коркового дерева, його почали використовувати як тло чи основу для розміщення інших предметів. Для цього з корку формують інтерактивні дошки або стенди різних розмірів. Використання канту чи рамки сприяє підвищенню естетичного вигляду дошки та допомагає розміщувати її на поверхні стіни. Функціональне призначення розширюється за рахунок різноманітності розміщення дошки в інтер'єрі: на поверхні столу чи комоду, на поверхні стіни, змонтованість у меблях та дверях.

Коркова дошка дозволяє вирішувати чимало задач господарського характеру та проблем з облаштування внутрішнього середовища. Важлива функція коркової дошки – візуалізація та планування часу як органайзер. Він дає можливість впорядкувати графік діяльності, або ж залишати важливі нотатки у спеціально відведеному місці. Такий спосіб візуалізації призводить до систематизації та впорядкування необхідних записів. Такі дошки називаються інформативними, вони використовуються навіть у навчальних закладах, підприємствах, офісах. Окрім планування часу, на стенді можна розміщувати нагадування про важливі події та планування найближчого майбутнього. А також дошка дає можливість організувати цілі та візуалізувати бажання.

На демонстраційних або декоративних дошках розміщують спогади у вигляді фотографій, малюнки, замітки, невеликі сувеніри, які кріпляться до корку за допомогою кнопок, шпильок або кравецьких голок. При цьому поверхня не псується – на ньому не лишається помітних оку дірочок. Функціональності їй додає те, що така дошка може стимулювати до навчання або роботи, мотивувати до подорожей або виконання мрій. Декором коркова дошка стає в поєднанні з системою освітлення, тканиною, додатковими сегментами, з оформленням в певній формі або візерунками.

Висновки. Аналіз корку дозволив виявити його екологічні властивості – здатність коркового дуба відновлювати кору безпечно для дерева та абсолютно нешкідливі відходи. Корок використовується як покриття для стін, органайзер та декор. Коркове дерево як оздоблювальний матеріал пружне та еластичне, стійке до ударів та ушкоджень, має високі фізичні властивості та підтримує естетичний вигляд. Коркові органайзери значно спрощують організацію настільного простору і можуть мати декоративний характер. Завдяки його широким властивостям спектр використання коркових дощок в інтер'єрах стрімко розширюється.



1



2



Рис. 1. Коркова дошка в якості оздоблювального матеріалу з суцільним покриттям поверхні: 1 – покриття декількох стін; 2 – покриття однієї стіни; 3 – покриття стіни з комбінацією двох кольорів.



Рис. 2. Фрагментарне та візуально-урізноманітнене покриття конструктивних елементів: 1 – фрагменти покриття певної форми; 2 – вставка в настінне покриття; 3 – оформлення коркового покриття декором.



1



2



3

Рис. 3. Варіативність розміщення коркових органайзерів.



1



2

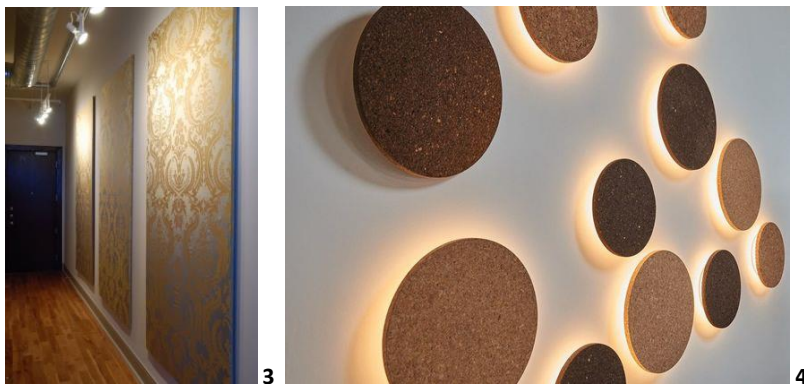


Рис. 4. Декоративні елементи з коркового дерева: 1 – декоративний елемент в оформленні у формі карти; 2 – декоративний елемент з додаванням ниток; 3 – декоративний елемент, оформлений візерунком; 4 – декоративний елемент, доповнений системою освітлення. Рис. 5. Грифельна фарба для малювання: 1, 2 – кольорова грифельна фарба; 3 – зона, виділена чорною грифельною фарбою

Перспективи подальшого дослідження. У подальших дослідженнях планується детально дослідити способи оформлення коркових дощок та використання їх у громадських приміщеннях.

Список літератури

1. Зіатдінова Д. Ф., Сафін Р. Г., Тімербаєв Н. Ф., Левашко Л. І. Аналіз сучасного стану виробництва теплоізоляційних матеріалів і можливості створення нових матеріалів на основі відходів деревообробки. Вісн. Казанського тех. унів. 2011. №18. С. 64 – 65.
2. Коркове дерево. Всеукр. галуз. газ. «Деревообробник». Львів, 2009. URL: <https://www.derevo.info/ru/content/detail/4929> (дата звернення: 05.04.2019).
3. Кукаріна О. Є., Зоріна М. О. Застосування сучасних екологічних матеріалів в оздоблювальних роботах. Загальнонаук. журн. Символ. 2018. № 7. С. 34.
4. Іванова Н. Назад до природи. Академ. Вісн. УралННпроєкт РААСН. 2010. №3. С. 96.
5. Пробкова підлога в спальні: поради з укладання, матеріал, плюси, мінуси. URL: <https://masterdim.in.ua/probkova-pidloga-v-spalni-porady-z-ukladannya-material-plyusy-minusy.html>. (дата звернення: 07.04.2019).
6. Білов М. В., Савич О. В., Гаричев С. М. та ін. Конструктор PLM–систем. Наук. журн. УБС. 2016. С. 65.
7. Сфімова В. Л. Моделивання фасилітованого освітнього середовища для учнів, які мають труднощі у сприйнятті слухової інформації. Історична і соціально-освітня думка. 2015. № 4. С. 141.
8. Чвала М. С. Використання зберігаючи здоров'я технологій при підготовці конкурентоспроможних дизайнерів. Приволзьський наук. вісн. 2014. №3. С. 112.

Рецензент: доц., канд. мистецтв. Н.В. Складенко

Пукавська Катерина Олегівна – студентка групи Д-31, факультет будівництва та архітектури, кафедра дизайну та архітектури, Луцький національний технічний університет.

Тел. +380991501220

e-mail: kpukavska@gmail.com

УДК 711.622

О. І. Романюк

Луцький національний технічний університет

ЕТАПИ РОЗВИТКУ ЗУПИНОК ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Анотація. У статті розкрито історію розвитку зупинок громадського транспорту (перший етап – початок XIX ст.; другий етап – кін. XIX – поч. XX ст.; третій етап – XX ст.; четвертий етап – XXI ст.). Розглянуто тенденції формотворення зупинок громадського транспорту у наш час.

Ключові слова: зупинка громадського транспорту, мала архітектурна форма, міська інфраструктура, проектування, інновації, технології.

Аннотація. Романюк Е.И. Этапы развития остановок общественного транспорта. В статье раскрыты этапы развития остановок общественного транспорта (первый этап – начало XIX в.; второй этап – кон. XIX – нач. XX в.; третий этап – XIX в.; четвертый этап – XXI в.). Рассмотрены тенденции развития остановок общественного транспорта в наше время.

Ключевые слова: остановка общественного транспорта, малая архитектурная форма, городская инфраструктура, проектирование, инновации, технологии.

Abstract. Romaniuk O. I. Stages of development of public transport stops. The article examines stages of development of public transport stops (the beginning of the XIX century; the second stage - the end of the XIX - the beginning of the twentieth century; the third stage - the nineteenth century; the fourth stage - the twenty first century). The main trends in developing public transport stops have been considered.

Key words: public transport stops, small architectural form, urban infrastructure, design, innovation, technology.

Постановка проблеми. У сучасному світі новітні технології розробки автобусних зупинок інтенсивно впроваджуються в життя людини. Стрімко та динамічно почала розвиватися промисловість, змінюється світоглядний орієнтир та науково-технологічний процес, що обґрунтовують формування нових стандартів у розробці автобусних зупинок. Розвиваються автобусні зупинки як

малі архітектурні форми в урбаністичному середовищі. Зміна технології будівництва призводить до появи нових форм у містобудуванні. Розробка зупинок громадського транспорту вимагає новітніх підходів до проектування і обумовлює потреби їх оновлення. Проте історичний розвиток зупинок з XIX ст. до нашого часу стає основою для сучасних розробок.

Зацікавленість населення в розробці новітніх зупинок дозволяє говорити про перспективний та практичний розвиток забудови міста. Підняті питання засвідчують актуальність піднятої теми.

Аналіз основних досліджень та публікації. Зразки автобусних зупинок представлені в інтернет-ресурсах [1; 6; 9]. Загальні поняття про автобусні зупинки та їх розвиток представлено в інтернет-джерелах [3]. Огляд наукових джерел засвідчив проведення досліджень у мистецтвознавчому (В.О. Чудновський [11], О.О. Бистрова [2], К.А. Брамський [3]), технологічному (О.В. Романченко, О.В. Шутюк [13]) напрямках. Проте комплексного дослідження розвитку автобусних зупинок у сфері дизайну не здійснено. Дослідники переважно звертали увагу на дослідження новітніх стилів у проектуванні сучасних зупинок та на технологічні параметри будівництва. Комплексного дослідження історії розвитку зупинок громадського транспорту не представлено.

Формування цілей статті. Метою є аналіз етапів розвитку зупинок громадського транспорту. Завданням є: проаналізувати основні етапи розвитку автобусних зупинок; визначити особливості проектування зупинок громадського значення у кожний історичний період.

Об'єктом дослідження є зупинки громадського транспорту. Предметом дослідження є особливості проектування зупинок громадського транспорту в історичному контексті.

Виклад основного матеріалу. Людина щоденно проводить на зупинках чималий період часу. Зупинка громадського транспорту – спеціально відведене місце для посадки/висадки пасажирів [4]. Також зупинка має захисну (забезпечення комфортного та безпечного очікування) і естетичну (зовнішній та внутрішній вигляд) функції. Вона зазвичай позначена спеціальним знаком «зупинка» або фарбою на проїжджій частині.

У 1801 році відбулась поява першого колісного транспортного засобу – автобуса для перевезення великої кількості

людей [11]. Цей винахід сприяв розвитку транспортного сполучення у місті, міжміських територій та маршрутів на далекій відстані. Завдяки цьому винаходу на початку XIX століття з'явилися перші зупинки громадського транспорту, що являли собою стовп з табличкою (рис. 1:1). Це був своєрідний символ, який вказував на місце зупинки транспортного засобу (рис. 1:2). На деяких табличках був зображений сам автобус.

У 1840-1920 рр. громадський транспорт набув свого розвитку. Розвивалась важка промисловість і почали з'являтися нові місця для посадки і висадки пасажирів. В основі створення автобусних зупинок лежать такі поняття як практичність і функціональність. Головним завданням було забезпечити для пасажирів комфортне та безпечне очікування транспорту за будь-яких погодних умов. Зупинки мали вигляд великих споруд з відкритими сторонами та громіздким накриттям (рис. 2). На таких зупинках почали будувати лавки – меблі у вигляді довгої дошки на стояках. Завдяки цьому зупинка стала комфортною і практичною [3]. На верхній частині розташовувався знак з позначенням транспортного засобу та табличка з надписом місцевості (село, місто, мікрорайон).

У часи XX століття було поширене використання однотипних, стандартизованих малих архітектурних форм. Автобусні зупинки в колишньому СРСР відрізнялися розмаїттям форм та методів оформлення. Ці об'єкти стали в 1960-1980-х рр. предметом прикладання зусиль як студентів училищ та інститутів художньо-декоративного напрямку, так і дипломованих художників, які застосовували свої навички і часом особисті стильові прийоми в оформленні зупинок. На автобусних зупинках з 1960-х років почали використовувати мистецтво зовнішньої мозаїки (рис. 3:1).

Активний розвиток міст спричинив розвиток приміського та міжміського автобусного сполучення. За задумом автобусні зупинки повинні були стати елементами естетичного та ідеологічного впливу на населення. При розробці зупинки громадського транспорту враховують низку факторів, що пов'язані з призначенням, користю, актуальністю, новизною, а також з екологічністю. Завдяки сталому фінансуванню, мозаїчні зображення розроблялись та виконувались на автобусних зупинках та зовнішніх фасадах міських архітектурних споруд впродовж третини століття існування СРСР. Мозаїка автобусних зупинок –

унікальне мистецьке явище, яке давало можливість митцям проявити творчу ініціативу в рамках системи, в якій існувала ідеологічна цензура. Це був своєрідний радянський стріт-арт. В повній мірі це проявилось в мозаїках автозупинок західних областей України. На цій території майже відсутня комуністична символіка, натомість яскраво відображені концепти та тематика локальної культури [2].

У зображеннях домінуючими є орнаменти, що відтворюють традиції вишиванок, різьблення по дереву, мистецтво писанок різних регіонів України. Представлений широкий ряд рослинних орнаментів, що виконані в різних стилях: бароковому, реалістичному, модерністичному. Надзвичайно цікавими є мозаїчні картини з образами галичан в святковому та буденному одязі. Аналіз зображень зупинок дав можливість зробити висновок, що художники враховували специфіку регіону.

Також з СРСР залишилось багато зупинок – витворів архітектурної фантазії або витівки. На деяких зупинках немає, де сховатись від непогоди Деякі споруди, часом розписані різнокольоровими візерунками, мають у своєму складі навіть розкішні палаци та монументи. Так, на транспортній зупинці в Киргизстані сидить величезний птах (рис. 3:2), зроблений з бетону, або лежить національний головний убір – здоровенна шапка, під якою власне знаходиться зупинка. В Естонії на зупинках стоять будиночки з візерунками в національних мотивах. В Україні у Донецьку на зупинці влаштовано крісла, як на відомій «Донбас-Арені» та використано в архітектурному рішенні спортивні мотиви. А от у Харкові обладнано «арт-зупинки» – тут на зупинці громадського транспорту розміщені театральні афіші та декоративна завіса [8].

У час інтенсивного розвитку промисловості XXI ст. людство стрімко прагне до нового та надзвичайного. У сучасній психологічній науці проблема креативності займає важливе місце як проблема розвитку та вдосконалення людини, використання можливостей її психіки в умовах динамічного зростання мінливості навколишнього світу [5]. Швидкі зміни в житті, що відбуваються за невеликий відрізок часу, постійно вимагають від людини якостей, які дають змогу творчо і продуктивно ставитися до будь-яких змін.

Нове досягнення у розвитку зупинок громадського транспорту зробила транснаціональна корпорація ІКЕА, яка вийшла на вулиці Парижа з пропозицією «відчуй себе на

автобусній зупинці, як в дома» (рис. 4:1). Компанія використала маркетинговий хід, перетворивши місця для очікування громадського транспорту в затишні зупинки з диванами. Бренд перетворює криті автобусні зупинки різних міст по всьому світу, роблячи з простих і звичних навісів справжні витвори мистецтва.

Агентства зовнішньої реклами створюють на автобусних зупинках мініатюрні «smart home» [1] з оригінальною архітектурою і затишним домашнім інтер'єром (рис. 4:2). У середині кожної зупинки встановлено сенсорний екран, який дозволив за допомогою жестів і голосу управляти системою: включати і вимикати світло, регулювати підігрів, управляти музикою, перевіряти погоду, користуватися пошуковою системою. Для цього в конструкцію були вбудовані інфрачервоні лампи, термостат, динаміки, мікрофон і освітлювальні прилади тощо.

В ХХІ ст. зупинки громадського транспорту використовують як місце для інтерактивної взаємодії. Її суть в тому, щоб відійти від звичної односторонньої комунікації і дати клієнту нові можливості для взаємодії з брендом. Така реклама має більш м'яке ставлення до споживача і за рахунок включення споживача, взаємодіє разом з ним (рис. 4:3). Цей проєкт допомагає компаніям навчити і проінформувати споживачів, дозволяючи людям отримати досвід взаємодії з компанією в реальних умовах. І залишити при цьому незабутнє враження [10].

Висновки. Зупинки громадського транспорту розглядаються як невід'ємна частина архітектурного наповнення міста чи заміської території. Історично вони розвивалися від елементарних позначень у вигляді символів на опорах до сучасних креативних зупинок впродовж чотирьох етапів. Початок ХІХ століття представляє зупинки у вигляді табличок на опорах. У кінці століття починає розвиватися важка промисловість і будуються нові, великі зупинки. Радянський період ХХ століття забезпечив появу орнаментальних розписів за зупинках. На початку ХІХ століття з'являються інноваційні багатофункціональні зупинки. Постійні зміни суспільних процесів та навколишнього середовища зумовлюють розвиток новітніх автобусних зупинок.

Список літератури

1. Афанасьєва Е. Г. Интерактивные остановки превращаются в «умные дома». URL: <https://digitalsignage.ua/2017/10/interactive-bus-stops-turn-into-smart-houses/> (дата звернення 16.04.2019).

2. Бистрова О.А. Мистецтво за спиною: мозаїка автобусних зупинок. Львів, URL: <https://www.lvivcenter.org/uk/chronicle/news/2030-16-05-17-byustrovamosaics/> (дата звернення 19.04.2019).
3. Брамський К.А. Коротка історія розвитку в Києві міського наземного транспорту. Київ. URL: <https://kpt.kiev.ua/information/about-kuivpastrans/company-history/> (дата звернення 20.03.2019).
4. Дядюх-Богатък Н. Й. Мала архітектурна форма зупинки громадського транспорту як елемент дизайну та естетичний чинник середовища. Суспільно-гуманітарні науки. Україна, Львів, 2015(2) 28.
5. Кузін М.В., Юрченко Д.В., Задорожна А.В., Гарєва В.А. Digital Out-Of-Home. Підходи до кейси. URL: <https://digitalsignage.ua/uk/2012/12/digital-out-of-home-approaches-and-case-studies-2/> (дата звернення 15.04.2019).
6. Наливайко Т.К. З натяком на модерн: незвичайні зупинки Австрії, 2016. URL: <http://kordon.com.ua/suspilstvo/35554-z-natyakom-na-modern-nezvichayn-zupinki-avstrii-foto.html> (дата звернення 05.04.2019).
7. Родичев И. В. Интерактивная реклама. Методы, примеры и технологии. Маркетинг и реклама. 2014. URL: <http://bubunta.com/interaktivnaja-reklama-metody-primery-i-tehnologii.html> (дата звернення 16. 04. 2019).
8. Северіна О. С., Олійник Т.А., Сівєрс М. В. Зупинка громадського транспорту. Архітектура будівель і споруд. Київ, 2013. С. 376-380.
9. Солдан А.М. Автобусная остановка необычной формы. URL: <https://fainaidea.com/interesnoe/avtobusnaya-ostanovka-neobychnoj-form-4002.html> (дата звернення 27.03.2019).
10. Цуканова Г. О. Интерактивна соціальна реклама в міському середовищі. Інформаційне суспільство. Україна, 2014. Випуск 19. С. 59-62.
11. Чудновський В.П. Першим був трамвай, а тролейбус з'явився таємно. Історія вінницького транспорту. Дороги і транспорт. Вінниця, 2018. URL: <https://vn.20minut.ua/DTP/pershim-buv-tramvay-a-trolleybus-zyavivsysya-taemno-istoriya-vinnitskogo--10710842.html> (дата звернення 14.03.2019).
12. Шевченко В.Ю. Транспортна зупинка – екологічна ланка між людиною і урбанізованим середовищем. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Випуск 37. 2014 С. 291-292.
13. Шутюк О.В. Якою має бути хороша зупинка громадського транспорту? Живой журнал. Львів. URL: <https://alex-shutyuk.livejournal.com/480576.html> (дата звернення 15.03.2019).



Рис. 1. Транспортні зупинки початку XIX ст.



Рис. 2. Транспортна зупинка кінець XIX – початок XX ст.



Рис. 3. Зупинки транспортного значення Радянський період XX ст.: 1 – зупинка, оздоблена зовнішньою мозаїкою; 2 – зупинка в Киргизстані.



1



2



3

Рис. 4. Зупинки громадського значення початку XXI століття: 1 – зупинка ІКЕА; 2 – автобусна зупинка «smart home»; 3 – зупинка з інтерактивною рекламою.

Рецензент: доц., канд. мистецтв. Н.В. Скляренко

Романюк Олена Іванівна – студент групи Дс-11, кафедра дизайну та архітектури, факультет будівництва та архітектури, Луцький національний технічний університет.

Телефон: +380639276224

E-mail: olenaromanuk229@gmail.com

УДК 72.05:643.528

Ю.В. Сюта

Луцький національний технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ ГАРДЕРОБНОЇ КІМНАТИ В ЖИТЛОВОМУ ПРИМІЩЕННІ

Анотація. В статті здійснено класифікацію гардеробних кімнат (кутова, лінійна, П-подібна). Виявлені особливості кожного виду гардеробних приміщень, що підвищує ергономічні та функціональні особливості житлового середовища в цілому.

Ключові слова: гардеробна кімната, планування, проектування, житлове приміщення.

Аннотация. Сюта Ю. В. Особенности планирования гардеробной комнаты в жилом помещении. В статье осуществлена классификация гардеробных комнат (угловой, линейная, П-образная). Выявленные особенности каждого вида гардеробных помещений, повышает эргономические и функциональные особенности жилой среды в целом.

Ключевые слова: гардеробная комната, планирования, проектирования, жилое помещение.

Abstract. Syuta Yulia. Features of the layout of the dressing room in the living room. The classification of wardrobe rooms (angular, linear, P-shaped) is carried out in the article. The features of each type of dressing rooms are revealed, which increases the ergonomic and functional features of the living environment in general.

Tags: wardrobe room, planning, design, living room.

Постановка проблеми. Значна кількість одягу і взуття, що використовує людина в повсякденному житті, потребує відповідного місця для зберігання. Це зумовлює необхідність пошуку проектного рішення облаштування місця в житловому середовищі. Таке місце зазвичай називаємо гардеробом, або гардеробною кімнатою.

Проблема планування гардеробної кімнати стає важливим моментом в організації речей та облаштуванні предметно-просторового середовища житлового призначення. Однак простого виділення місця для зберігання одягу зовсім не достатньо. Гардеробна кімната повинна стати невід'ємною складовою інтер'єру. Гардеробна кімната може слугувати прикрасою квартири або будинку або засобом самовираження. Піднятті питання обґрунтовують актуальність обраної теми.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Літературні джерела, присвячені темі проектування гардеробних кімнат, є

малочисельними. Серед досліджень гардеробної кімнати як складової частини житлового середовища можна виділити такі роботи історичного та проектного спрямування.

Частина з них охоплює питання виникнення гардеробних кімнат, але автори не звертають увагу на функціональні та ергономічні особливості [1; 2; 3]. Питанню видової різноманітності гардеробних кімнат та варіантам їх наповнення людиною присвячено низку публікацій в мережі інтернет [7; 9]. Дослідники звертаються також до питань внутрішнього облаштування гардеробної кімнати, розглядають меблеве наповнення, проте ця інформація подана лише у вигляді порад [4; 5; 6]. Дослідники звертаються до аналізу окремих питань дизайну гардеробних кімнат, аналізують сучасні тенденції їх оформлення [8; 10]. Але у них відсутній опис основних видів планування гардеробної кімнати, що детально досліджується в даній роботі.

Оглянуті джерела носять фрагментарний характер. Автором не виявлено публікацій, що забезпечують комплексний аналіз питань планування гардеробних кімнат.

Формування цілей статті. Метою роботи є виявлення особливостей планування гардеробних кімнат в житловому приміщенні. Завдання: охарактеризувати поняття гардеробної кімнати, класифікувати гардеробні кімнати за видами планування, охарактеризувати особливості кожного виду планування.

Об'єктом дослідження є гардеробна кімната в житловому середовищі. Предметом дослідження є особливості планування гардеробної кімнати.

Виклад основного матеріалу. Гардеробна кімната в перекладі з французької означає «зберігати плаття», і спочатку так називали велику скриню для зберігання і перевезення одягу [1]. Потім ця назва стала застосовуватися для позначення великих шаф. Зараз гардеробна кімната означає кімнату для одягу, частіше мається на увазі добре структурований простір для зберігання речей, яке якимось чином відокремлена від решти площі.

Гардеробна кімната найчастіше представляє собою окрему кімнату або глибоку нішу в стіні. Це кімната, в якій розташовані полиці і перегородки, речі, взуття, аксесуари, а головне – виступає одночасно в якості вбиральні. Гардероб може бути розміщений в будь-якому куточку приміщення. Функціональна організація гардеробної кімнати дозволяє підвищити ергономічні властивості простору. Меблі та додаткові способи організацій потребують

розробки певного плануваального рішення гардероба.

Планування гардеробної кімнати має кілька основних видів, а саме: кутова, лінійна, П-подібна.

Найпростішим видом планування гардеробної кімнати є лінійне планування, де меблі розташовуються в здовж однієї стіни, та представляють собою конструкцію витягнутої шафа-купе.

В гардеробній кімнаті лінійного типу зазвичай розміщується крісло і розташоване дзеркало для зручності, що і шафи-купе. Існують і більш консервативні дерев'яні вішаки з довгою ручкою. Усередині шафи є висувні ящики, полиці, секції для речей, вішаки, сітчасті модулі для білизни. Простір уздовж однієї із стін виділяється для речей, де поміщаються стелажі, полиці, штанги і стільникові кошики (висувні стільникові кошики є зручним місцем зберігання речей в гардеробній кімнаті (рис. 1).

Різновидом лінійного планування є розташування гардеробної кімнати вздовж двох стін, тобто двостороннє планування, коли людина вільно може розташувати свої речі по ліву і по праву сторону, що відповідає ергономічним вимогам. Таке планування гардеробних ще називають «наскрізними». Розташовані вони між прохідними приміщеннями, наприклад, коридорах між спальнею і ванною або між двома спальнями. Для наповнення такої кімнати підходять класичні шафи або торцеві вішала (рис. 2).

П-подібне планування гардеробної є характерним для окремо виділеної зони, що відмежовується від інших житлових приміщень, саме таке планування є найбільш містким і зручним. Сюди підходять всі типи систем зберігання, всі необхідні полицьки, штанги, ящики, сидіння, «сходинки» для взуття, пристрої для зберігання краваток і брюк. Якщо П-подібний гардероб розташовується в спальні чи інше житлове приміщення, його відокремлюють перегородкою або розсувними дверима (рис. 3).

Для кутової гардеробної кімнати виділяється в житловому приміщенні порожній кут. Кутова гардеробна кімната дозволяє використовувати зони, важкі для облаштування – кути. Особливо, якщо в двох суміжних стінах є близько розташовані двері. Ця зона вважається «мертвою»: крім невеликих кутових полицьок нічого не вміщується. Приблизно такий же варіант - два вікна або вікна та двері. Збільшення площі гардероба можливо за рахунок висування передньої частини стіни. Такий конструктивний підхід не вплине на площу та розміри житлового приміщення, проте кількість

речей, які можна розмістити в гардеробній кімнаті збільшитися. (рис. 4).

Висновки. Гардеробною кімнатою називається спеціально обладнане приміщення, призначене для зберігання речей, білизни, взуття і аксесуарів. Така кімната дозволяє розташувати всі речі в одному місці, що значно економить простір. Планування гардеробної кімнати має кілька основних форм, а саме: кутову, лінійну, П-подібну. Необхідність створення такої кімнати дозволить вмістити значну кількість одягу та забезпечить їх зберігання.

Перспективи подальших досліджень. Надалі є необхідність детально дослідити обладнання для збереження речей в гардеробній кімнаті.

Список літератури

1. История гардеробной комнаты. URL: https://blagoustroystvo24.ru/articles/istorija_garderobnoi_komnaty/ (дата звернення: 09.04.2019).
2. Гардеробные: история и современность. URL: <https://www.radius-line.ru/garderobnyie-istoriya-i-sovremennost.html> (дата звернення: 09.04.2019).
3. Факты об истории возникновения и совершенствования гардеробныURL:https://fobosmeb.ru/client/articles/istorii_vozniknoveniya_garderobnyih/(дата звернення: 09.04.2019).
4. Каролина Клифтон-Могг, Стеллажи. Гардеробные комнаты. Полки. Россия, 2007. 143 с.
5. Галина Серикова,Стеллажи, полки, гардеробные, шкафы-купе у вас дома.Рипол Классик.2010.320 с.
6. Красовская Е.,Планировка гардеробной: 5 способов расстановки мебели.URL:<http://www.4living.ru/items/article/tipi-planirovki-garderobnih/>(дата звернення: 09.04.2019).
7. Гардеробные комнаты: фото, дизайн-проекты и примеры комфортной организации.URL:<http://remoo.ru/pomeshcheniya/garderobnye-komnaty-foto-dizajn-proekty/>(дата звернення: 09.04.2019).
8. Дизайн гардеробной на небольшой площади.URL: <https://handmadeidea.com.ua/dizajn-malenkoj-garderobnoj-komnaty-v-kvartire/>(дата звернення: 09.04.2019).
9. Гардеробные системы хранения – дизайн и виды. URL: https://www.topdom.ru/articles/interior_design/garderobnaya_v_vashem_dome_ot_idei_do_voploscheniya.htm (дата звернення: 09.04.2019).
10. Дизайн інтер'єру гардеробної кімнати в квартирі, будинку, офісі, салоні. URL: <https://artinterior.ua/inter-yer-garderobnoyi/?lang=uk> (дата звернення: 09.04.2019).



Рис. 1. Планування гардеробної кімнати лінійного типу.

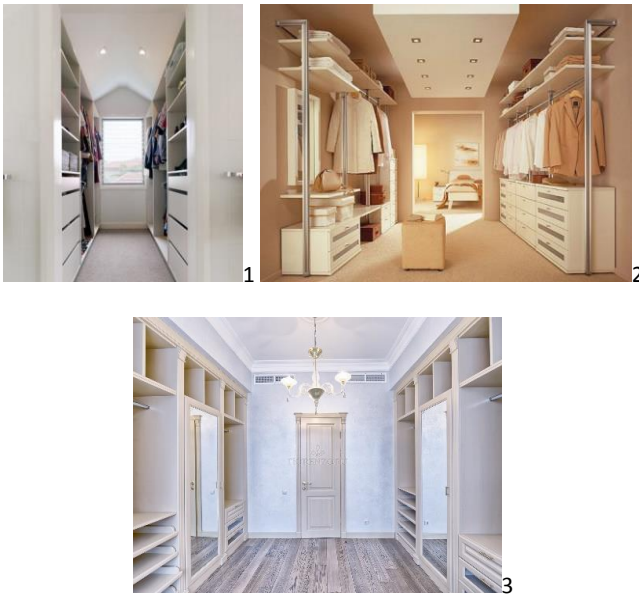


Рис. 2. Лінійна двостороння гардеробна кімната.





3

Рис. 3. П-подібне планування гардеробної кімнати: 1, 2 – закритий простір; 3 – відкритий простір.



1



2



3

Рис. 4. Кутова гардеробна кімната.

Рецензент: доц., канд. мистецтв. Н.В. Складенко

Сюта Юлія Володимирівна – студентка групи Д-31, факультет будівництва та архітектури, кафедра дизайну та архітектури, Луцький національний технічний університет.

Тел +380993611015

e-mail: y.suyta29@i.ua

УДК 7.05.043.83.(450)

А.О. Чирук

Луцький національний технічний університет

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ НАПРЯМИ ФОРМОТВОРЕННЯ В ІТАЛІЙСЬКОМУ ДИЗАЙНІ

Анотація. У статті розглянуто поняття експерименту у предметно-просторовому середовищі італійського дизайну. Класифіковано експерименти за особливостями впливу на внутрішній простір житлових приміщень (експерименти з простором та формою).

Ключові слова: експеримент, форма, простір, італійський дизайн, образність, функціональність, символізм.

Аннотация. Чирук Анна. Экспериментальные направления формообразования в итальянском дизайне. В статье рассмотрено понятие эксперимента в предметно-пространственной среде итальянского дизайна. Классифицированы эксперименты с особенностями влияния на внутреннее пространство жилых помещений (эксперименты с пространством и формой).

Ключевые слова: эксперимент, форма, пространство, итальянский дизайн, образность, функциональность, символизм.

Abstract. Anna Chyruk. Experimental directions of forming in the Italian design. The article deals with the concept of experiment in the subject-spatial environment of Italian design. Experiments classified by the peculiarities of influence on the interior space of residential premises (experiments with space and form).

Keywords: experiment, form, space, Italian design, imagery, functionality, symbolism.

Постановка проблеми. Завдяки експериментам та кардинальній зміні підходу до формотворення предметно-просторового середовища італійський дизайн став світовим лідером. У Італії сформувалася модерна парадигма із вираженими новаціями, що стали характерними рисами. Актуальною лишається тема новацій у дизайні предметно-просторового середовища і сьогодні, тому дана тема є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні є незначна кількість наукових праць, присвячених експерименту в італійському дизайні. У роботах І.С. Ришова [7] та В. В. Молчанова [6] визначено історію та розвиток італійського мистецтва, охарактеризовано творчість видатних митців, які внесли радикальні новації у цю сферу діяльності. Ці дослідники також визначили специфіку творення італійської моделі дизайну. Допоміжну інформацію про процес та результат роботи італійських дизайнерів представлено у мережі Інтернет [1; 2; 3]. Дослідниця О. Гладун [4]

наголосила на важливості формування нових просторових структур, форм, функцій мистецтва. Вона прослідковує взаємозв'язки із зміною картини світу, що зумовлює необхідність розширення й переосмислення змісту багатьох традиційних засобів формотворення. У статті І. А. Юрченка [9] досліджено особливості формування та застосування експериментальної моделі формоутворення в етнодизайні. Для кращого розуміння впливу світового розвитку на предметно-житловий комплекс використано матеріали досліджень А.А. Мараховського [5]. У своєму дослідженні автор розглядає різні стилі в дизайні другої половини ХХ ст. та особливості, які справили вплив на розвиток цієї сфери.

Оглянуті джерела розкривають відсутність цілісної праці присвяченої експериментальним напрямкам формотворення в італійському дизайні, а отже засвідчує актуальність даної теми.

Формулювання цілей дослідження. Метою роботи є класифікувати види експериментальних засобів творення. Завданнями є: 1) виявити поняття експеримент у сфері дизайну; 2) класифікувати експерименти у італійському дизайні за видами; 3) охарактеризувати особливості кожного експериментального напрямку формоутворення.

Об'єктом дослідження є предметно-просторове середовище житлового призначення в італійському дизайні. Предметом дослідження є експериментальні засоби формотворення в італійському дизайні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Експеримент у дизайні – це винайдення нових підходів до створення композицій у житлових приміщеннях. Завдяки експериментам італійський дизайн став всесвітньо відомим [7]. Дослідження експериментів у дизайні допомагає зеконимити час під час розробки інтер'єру та визначає ефективні підходи до процесу формотворення [9].

Важливим напрямом формотворенням в італійському дизайні є експеримент з простором. Дизайнери розглядають простір як територію для створення цільної композиції [8]. Експеримент з простором спрямований на об'єднання двох чи більше просторових зон. Це об'єднання відбувається за рахунок використання елементів декору, меблів та текстур [5].

Елементи декору (картини, гобелени, колажі) слугують арт-об'єктами та виконують декоративну функцію. Вони поєднують частини простору, що розташовані вертикально. Елементом декору може слугувати і текстура, яка поєднує горизонтально розташовані

об'єми простору. Це може бути малюнок, мозаїка або декоративне покриття на стіні.

Важливим експериментом з простором є використання меблевих конструкцій (стелажів, шаф, полиць), що слугують з'єднувальним елементом двох просторових зон, коли розташовується вздовж одного конструктивного елементу (стіни, перегородки). Такий підхід створює ефект наповнення простору, який не розділяє, а поєднує окремі кімнати в єдине ціле (рис. 1).

Експеримент реалізується також через членування простору за допомогою кольору (рис. 2). Новизною у італійському дизайні стало використання яскравих насичених кольорів, які почали застосовувати замість декору, щоб виділити частини простору, зонувати кімнату чи надати естетичний вигляд приміщенням [4].

Лінія виступає важливим засобом формотворення простору в італійському дизайні виступає. Цей прийом використовується для членування великих приміщень, таких як зали засідань чи театру. Поєднання ліній створює візуальні ефекти, що наповнюють простір, забезпечуючи відчуття легкості та величності. Аеродинамічність ліній дає змогу створити динамічну композицію у просторі та візуально змінити форму приміщення. Поява оптичних ілюзій додає простору декоративності (рис. 3).

Поряд з експериментом з простором в італійському дизайні набув важливості експеримент з формою. Експерименти з формою базуються на розгляді її через призму функціональності та образності. Особливістю експериментів у Італії стало створення нового бачення на елементи предметно-просторового середовища та відмова від усталених норм, зразків та догм [6].

Форма використовується для передачі образу. З цієї точки зору форма дає розуміння основної думки та є символічною. Наприклад, крісло Ur 5 Гаetano Пеше своєю формою нагадує силуети жіночої фігури, а прив'язана підставка для ніг символізує кайдани. Сам дизайнер так говорить про своє творіння: «Це дизайн, в якому я висловив свій погляд на жінку: вона є полонянкою самої себе. Мені так сподобалася ідея надати крісла форму жіночого тіла з м'ячем біля ніг ... Це традиційний образ полоненого» [1].

Завдяки силуетам, схожим до форми предмета, на який посилається основна думка, предметне наповнення середовища набуває емоційного забарвлення. Елементи інтер'єру передають ідею заданого середовища та доносять до спостерігача певну ідею (рис. 4).

Форма з точки зору функціональності надає елементам предметного середовища подвійного значення. Головний аспект – це практичність застосування (рис. 5). До прикладу, табурет Sella від Акілле Кастільйоні був створений, щоб вирішити проблему сидіння біля телефонів. Люди хотіли водночас стояти та сидіти під час розмови по стаціонарному телефону. Для цього дизайнери поставили велосипедне сидіння на металеву опору, що дозволило водночас і сидіти, і рухатись [2].

Ще одним аспектом, що визначає функціональність у італійському дизайні є використання новітніх матеріалів. Це створює предметне середовище, яке не лише покращує естетичний вигляд та використання. Стільці Superleggera 699 від Джо Понті були настільки легкими, що в рекламі хлопчик піднімає стілець одним мізинцем [3].

Висновки. Італійський дизайн наповнений експериментами, які спрямовані на різні аспекти формування композиції у просторі житлового середовища. Експерименти вносять зміни у простір предметно-житлового середовища за двома напрямками: експеримент з простором та формою. Простір членується за допомогою ліній, кольору та об'єднується елементами інтер'єру. Описані новації внесли кардинальні зміни в італійський дизайн, що зробило його актуальним лідером на світовому ринку.

Список літератури

1. 10 культових предметів італійського дизайну. URL: <http://trendworkshop.ru/page/TOP10>.
2. Акілле Кастільйоні – ексцентрична легенда італійського дизайну. 2016. URL: <http://www.interior.ru/design/name/1053-akille-kastiloni-ekstsentrichnaya-legenda-italyanskogo-dizajna.html>
3. Весь Джо Понти. Первая французская ретроспектива. 2019. URL: <https://pragmatika.media/news/ves-dzho-ponti-pervaja-francuzskaja-retrospektiva/>
4. Гладун О. Дизайн как формообразующий фактор в современной системе синтеза искусств. *Вісник ХДАДМ*. Харків. 2007. № 4. С.3-13
5. Мараховський А.А. Стили в дизайні другої половини ХХ ст. в контексті синтезу мистецтв. *Вісник ХДАДМ*. Харків. 2011. № 5. С.25-28
6. Молчанова В. В. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Науковий журнал*. Суми. 2015. № 4 (48). С.97-106
7. Рижова І.С. Специфіка дискурсу італійської моделі дизайну як загальноновизнаного лідера світового дизайну. *Гуманітарний вісник ЗДІА*. Запоріжжя. 2009. №38. С. 185-201
8. Юрченко І. А. Аналіз розвитку проектувального мислення в закладах художньої та художньо-педагогічної освіти за кордоном: позитиви для застосування. *Вісник ХДАДМ*. Харків. 2014. № 8. С.42-47.

9. Юрченко І. А. Експериментальне формотворення в етнодизайні на рівні фахової освіти. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. 2014. №3. 2014. С246-253.



Рис. 1. Експеримент з простором за допомогою елементів інтер'єру: 1, 2 – «Вілла-метелик», Джованні Понті, 1957 р., 3 – вілла Casa Olabuenaga, Етторе Соттсасс, 1997.





3

Рис. 2. Експеримент з простором за допомогою кольору: 1 – Вілла Casa Olabuena, Етторе Соттсасс, 2 – 1997 Арт-готель Byblos Art Hotel Villa Amista, Алессандро Мендіні, 3 – Інтер'єр від дизайнерів Мемфісу.



1



2



3

Рис. 3. Експеримент з простором за допомогою лінії: 1, 2 – Королівський оперний театр Турина, 3 – глядацька зала RAI в Турині, 1952 р., Карло Молліно



Рис. 4. Експеримент з формою, що передає образ : 1 – Диван Galleria Colombari, К. Молліно,1994, 2 – Модульний диван Notturmo, Cassina. 2010, 3 – Настільні вітільники, Еttore Sottsass, 1980р.р., 4 – Up 5 Гаєтано Пеше, 5 – Колекція штопорів у вигляді фігурок, Алессандро Мендіні.



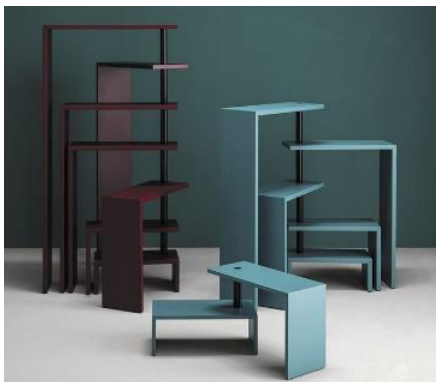


Рис. 5. Експеримент з формою, що передає функціональність: 1 – Крісло Primate, Zanotta, 1970, 2 – табурет Sella, Акілле Кастільйоні, 3 – Стілець Superleggera 699, Джо Понті, 4 – Модульний книжковий стелаж Joy, 1989, Zanotta. 5 – Світильник Gatto (1960).

Рецензент: доц., канд. мистецтв. Н.В. Складенко

Чирук Анна Олександрівна – студентка групи Д-31, факультет будівництва та архітектури, кафедра дизайну та архітектури, Луцький національний технічний університет.

Тел +380958868207

e-mail: anutik1dforever@gmail.com.

УДК 72.012.8

І. О. Шандрук

Луцький національний технічний університет

ОБРАЗ СМЕРТІ У ПРОЕКТУВАННІ ІНТЕР'ЄРУ ГРОМАДСЬКИХ ЗАКЛАДІВ

Анотація. У роботі висвітлено види образу смерті за походженням та способи його передачі при створенні дизайну інтер'єру громадських закладів, а також можливі рівні його вираження.

Ключові слова: тематичний інтер'єр, образ смерті, громадське приміщення.

Аннотация. Шандрук И. А. Образ смерти в проектировании интерьера общественных заведений. В работе освещены виды образа смерти по происхождению и способы его передачи при создании дизайна интерьера общественных заведений, а также возможные уровни его выражения.

Ключевые слова: тематический интерьер, образ смерти, общественное помещение.

Annotation. Ivanna Shandruk. Image of death in the design of interiors of public institutions. The paper covers the types of images of death by origin and the ways of its transmission when creating the interior design of public institutions, as well as possible level of its expression.

Keywords: themed interior, image of death, public space.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день досить важко створити яскравий впізнаваний образ, тому все частіше з'являються ті, хто намагається епатувати за допомогою шокуючих інтер'єрів. Аби привернути певну групу людей створюються тематичні заклади різної спрямованості, однак навіть у цьому випадку тема смерті залишається практично недоторканою. У той же час саме цей образ притягує багато уваги та є одним із найпопулярніших серед так званих «неформалів», людей, що прагнуть гострих емоцій та поціновувачів «темної» естетики. У наш час існує безліч інформації про створення інтер'єру в тому чи іншому стилі з невимушеною атмосферою, розширення простору тощо. Однак інформація для створення тематичних інтер'єрів, за основу яких взято такий важкий образ як смерть, майже повністю відсутня.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Підчас пошуків інформації було досліджено розмаїття описів смерті у різних культурах. Образ смерті у європейському баченні був описаний у роботі А. А. Ручникової [6]. Поховальні обряди та міфологію

Японії розглядали А. Ленніков [4] та Л. Е. Єрмакова [3]. Мексиканські звичаї святкування Дня мертвих розглянуто у статті ресурсу Planet of Hotel [2], а загальні уявлення інших народів на сайті Міжнародної асоціації професіоналів похоронної справи [7]. Також було розглянуто поняття смерті з точки зору екзистенціальної психології в праці Г. Фейфела [10] та філософії в у статтях StudFiles [5]. Вплив кольору на психіку людини досліджено за інформацією Б. О. Базими [1]. За Стівом Чао [11] описана терапія для боротьби з депресією та зайвим стресом за допомогою гробу. Загалом про дизайн громадських інтер'єрів з шокуючими образами у мережі інтернет пише видавництво ChernoeZoloto [8]. Комплексних публікацій про образ смерті у проектування громадських закладів виявлено не було.

Формування цілей статті. Метою роботи є аналіз прийомів втілення образу смерті у проектуванні громадського середовища.

Завдання роботи: 1) розглянути культурні особливості та способи втілення образу смерті в інтер'єрах різних країн; 2) розробити класифікацію інтер'єрів у залежності від рівня вираження образу.

Об'єктом дослідження є тематичний інтер'єр. Предметом дослідження є прийоми втілення образу смерті.

Виклад основного матеріалу. Людство у всі часи прагнуло зрозуміти та пояснити поняття смерті. У різних культурах її сприйняття може кардинально відрізнятись, але завжди є спільним одне – величезна увага до цього феномену. І це не дивно, адже вона рівняє усіх незалежно від соціального статусу чи матеріального стану [7].

Різні дослідники звертались до вивчення смерті як явища та його впливу на психіку людини. Якщо ж розглянути ситуацію в цілому, то можна помітити, що саме це поняття як в європейській, так і слов'янській культурі стало свого роду табу та вимагає певної завуальованості у згадуваннях. При цьому проведені дослідження вказують на позитивний вплив від усвідомлення тимчасовості життя [10], чим й скористались сучасні бізнесмени. Одним із найяскравіших прикладів застосування цієї ідеї є так звана «Академія гробу», де у якості терапії група людей у традиційних поховальних одягах пише передсмертні записки та лягає на певних час у дерев'яні гроби [11]. Це також пояснює те, чому деякі люди несвідомо оточують себе речами, що так чи інакше асоціюються зі смертю, у тому числі й в оформленні середовища. Постійний

контакт з тим, що нагадує про смерть, зменшує страх перед нею та робить її явище більш повсякденним та простим для сприйняття [10].

Існує незліченна кількість уявлень того, що із себе представляє смерть [9]. Найчастіше в інтер'єрах, що висвітлюють дану тему, використовуються європейські образи. Вони базуються на чорному, близькому до нього темно-синьому та червоному кольорах, які символізують темряву, смуток, депресію, кров та інші характерні цьому явищу риси. Не рідко також використовують й інші глибокі темні відтінки [1]. Матеріали обирають здебільшого класичні. Головною метою є створення «важкості» атмосфери, тому часто надають перевагу темному дереву, тяжким та цупким тканинам. В декорі переважають окультні елементи, черепи, зброя, зображення міфічних істот та біблійних персонажів, янголів тощо. Також можливе використання зображень або конструкцій, що у різній мірі нагадують пристрої для тортур або страти, сухих квітів, що ілюструють відсутність життя [6].

Популярністю також користуються й інтер'єри у азійському стилі. У таких випадках використовують світлу деревину та білий колір, що асоціюється з мерцем. Це стосується у тому числі й квіткових композицій з білих квітів, особливо хризантем, що вважаються квітами смерті. Схоже значення має й лікоріс променистий. Із декору можна побачити перевернуті ширми, свічки, гілки дерева сікімі та велику кількість зображень Будди, що є свого роду ілюстрацією душі мерця. Можливе використання урн для праху та імітація традиційного вітваря для вшанування мертвих [3; 4].

Образ смерті не завжди базується на негативних емоціях. Так, бажаючи створити заклад з мексиканськими мотивами, стіни, меблі та декор роблять неймовірно яскравими. Для декору обирають розфарбовані у різноманітні кольори та візерунки черепи, скелети та труни в комбінації з традиційними чорнобривцями або трояндами [2]. Рідше можна побачити оформлення інтер'єру, за основу яких було взято давні культури на кшталт єгипетської, античної тощо [5].

Однак важливими є не лише походження застосованого образу. Дуже варіюється й рівень його вираження під час проектування інтер'єрів тематичних закладів. В залежності від того, чию увагу заклад намагається привернути та з яким контингентом планує працювати, умовно його можна поділити на

такі категорії: концептуальний, тематичний та декорований.

Приміщення на концептуальному рівні створюється таким чином, що реальне призначення не є очевидним або слабо читається. Меблі в таких інтер'єрах часто є трансформерами або дуже стилізованими. Також ефект досягається за рахунок використання речей не за прямим призначенням, а для заміни традиційного меблювання. При такому рівні вираження проходить високе осмислення образу й розробка чіткого концепту з прагненням передати його найбільш детально. Ідея переважає над засобами, тому можливий відхід від загальноприйнятих асоціацій (рис. 1).

У тематичному інтер'єрі образ смерті формується на основі багатьох деталей, але при цьому залишається зрозумілою функція кожної зони а меблі відповідають настрою середовища, але мають звичну форму та не викликають подиву. При виконанні такого інтер'єру дотримуються загальної естетики та застосовують загальноприйняті асоціації. Саме на цьому рівні вираження найбільшу вагу мають кольорова гама та матеріали, з яких виготовлені облицювання поверхонь, меблі та текстиль. Велика увага приділяється також й до декору (рис. 2).

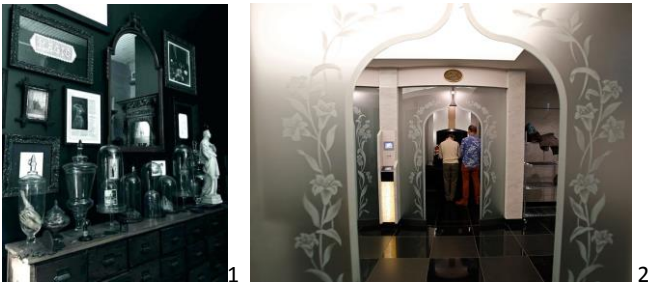
Декоративне вираження реалізується через використання декоративних елементів, що так чи інакше пов'язані з темою та образом. Формується на основі звичайного інтер'єру та не вносить значних змін у його сприйняття, тому легко переноситься випадковими відвідувачами. Це найлегший для відтворення рівень вираження образу, оскільки базується на прямих зображеннях та стереотипах (рис. 3).

Висновки. Культурні особливості у сприйнятті образу смерті в Європі, Азії та Мексиці забезпечують можливість створення різноманітних дизайнів середовища, що допоможуть привернути увагу до закладу. Характерні для них матеріали, кольорова гама, декор різко відрізняються між собою. Інтер'єри на основі образу смерті класифікуються за рівнями вираження теми на концептуальний, тематичний та декоративний.

Перспективи подальшого дослідження. В подальшому можливе дослідження шокуючих образів у житловому приміщенні.



Рис. 1. Концептуальний рівень вираження: 1 – в європейській культурі; 2 – в азійській культурі; 3 – в мексиканській культурі.





3

Рис. 2. Тематичний рівень вираження: 1 – в європейській культурі; 2 – в азійській культурі; 3 – в мексиканській культурі.



1



2



3

Рис. 3. Декоративний рівень вираження: 1 – в європейській культурі; 2 – в азійській культурі; 3 – в мексиканській культурі.

Список літератури

1. Бази́ма Б. А. Цвет и психика : дис. ... канд. псих. наук. Харьков, 2001. 172 с.
2. День мертвых в Мексике: как празднуют Día de los Muertosю 2015. URL: <https://planetofhotels.com>. (дата звернення: 07.04.2019).
3. Ермакова Л. М. Почитание предков в японской культуре. Синто: путь японских богов. Санкт-Петербург, 2002. Кн. 1. С. 43 – 59.
4. Ленніков А. Смерть в Японии РОСБАТЛ, 2004. URL: <http://www.rosbalt.ru>. (дата звернення: 06.04.2019).
5. Проблема життя смерті і безсмертя в історії філософії. URL: <https://studfiles.net>. (дата звернення: 06.04.2019).
6. Ручникова А. А. Символы и образы смерти в европейском искусстве. URL: <https://danila-master.ru>. (дата звернення: 04.04.2019).
7. Смерть у різних культурах URL: <http://www.asociacia.com.ua>. (дата звернення: 06.04.2019).
8. Тематический интерьер как актуальная стилистическая концепция: преимущества, особенности, способы создания. 2015. URL: <http://chernoezoloto.com>. (дата звернення: 06.04.2019).
9. Философский словарь : пер. с фр. Дидье Жюлиа. М. : Международные отношения, 2000. 544 с.
10. Экзистенциальная психология. Москва, 2001. 334 с.
11. Chao S. South Korea's living funerals, 2010. URL: www.aljazeera.com. (дата звернення: 04.06.2019).

Рецензент: доц., канд. мистецтв. Н.В. Складенко

Шандрук Іванна Олександрівна – студентка групи Дс-11, факультет будівництва та архітектури, кафедра дизайну та архітектури, Луцький національний технічний університет.

Тел. +380957263244

e-mail: shandruk.ivanna@gmail.com

РОЗДІЛ 4

ТУРИЗМ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННА СПРАВА

УДК 338

А.І. Айсанова, ст. гр. ТРС-21

Л.Ю. Матвійчук, д.е.н., професор

Луцький національний технічний університет

АНАЛІЗ РОЗВИТКУ МІСТИЧНОГО ТУРИЗМУ МІСТА ЛУЦЬК

А.І. Айсанова, Л.Ю. Матвійчук. Аналіз розвитку містичного туризму міста Луцьк. Стаття присвячена формуванню ефективних напрямів розвитку містичного туризму в місті Луцьк шляхом використання туристичного потенціалу досліджуваної території.

А.И. Айсанова, Л.Ю. Матвийчук. Анализ развития мистического туризма города Луцк. Статья посвящена формированию эффективных направлений развития мистического туризма в городе Луцк путем использования туристического потенциала исследуемой территории.

A. Aisanova, L. Matviichuk. Analysis of the development of mystic tourism of Lutsk city. The article is devoted to the formation of effective areas for the development of mystical tourism in the city of Lutsk through the use of tourism potential of the study area.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Сучасного мандрівника стає все складніше здивувати стандартними пропозиціями, а шукачів «гострих» відчуттів стає все більше. Тому містичний туризм, як можливість спробувати щось нове і випробувати яскраві емоції, набирає все більшої популярності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Досліджень по даній тематиці дуже мало, однак значним внеском у вивчення теоретичних і практичних проблем розвитку містичного туризму стали праці вчених: Алістратова К.Е., Бейдик О.О., Кифяк В.Ф., Малиновська О.Ю., Москаленко Я.О., Пуцентейло П.Р., Пясецький В.Й.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Основними проблемами теми дослідження є різноманітність трактувань поняття «містичний туризм», а також визначення туристичного потенціалу, придатного для використання в містичному туризмі і як наслідок – розробка нового туристичного продукту, що буде сприяти розвитку містичного туризму на теренах Луцька та урізноманітнить наявні туристичні пропозиції міста.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Важливим є формуванні ефективних напрямів розвитку містичного туризму в місті Луцьк шляхом використання туристичного потенціалу досліджуваної території. Відповідно до цього були визначені наступні цілі дослідження:

- визначити зміст та значення містичного туризму;
- провести аналіз ресурсного забезпечення туристичної галузі міста Луцьк;
- запропонувати новий екскурсійний маршрут містичного туризму в місті Луцьк.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Москаленко Я.О. визначає містичний туризм, як подорож до місць аномалій з метою отримання гострих відчуттів та непересічних вражень [1].

Науковець пропонує поділити містичний туризм на 3 типи: відвідування місць привидів, відвідування місць унікальних релігійних дій та уфологічний туризм [1].

Містичний туризм є відносно новим видом туризму для України, однак в багатьох розвинених країнах містичний туризм вже приносить чималі прибутки. Так, наприклад, у США є чимало будинків та готелів, які мають власних привидів. Окремим «містичним» екскурсіям вже понад 40 років. До розвитку містичного туризму залучена й Румунія. Особливо популяризована така дестинація, як замок Бран, який за уявленнями туристів є найбільш схожий до описів Брема Стокера про замок, де мешкав відомий вампір граф Дракула. Насправді ж замок Бран ніяка не резиденція Цепеша, Влад III ніколи там не жив. Проте внаслідок вдалого маркетингу цей замок отримав неабияку популярність.. Щороку замок відвідує більше 500 тис. туристів [2].

На даний час туризм у Луцьку перебуває на стадії становлення, Управлінням туризму та промоції міста було розроблено Програму розвитку туризму в місті Луцьку на 2019-

2020 роки. Її метою є створення високорентабельної туристичної галузі міста Луцька, покликаної підвищити конкурентоспроможність міста на національному та міжнародному туристичному ринках. Одним із напрямків програми є створення інноваційних турів. Серед них можна виділити й містичний туризм.

Луцьк – як і кожне середньовічне місто оповите легендами, переказами та привидами у поєднанні з наявним історико-культурним ансамблем це є потужною основою для формування нових пропозицій містичного напрямку.

Згідно з дослідженням «ФАМА», респонденти з розділу «Те, що неприємно вразило відвідувачів міста» виділили обмеженість туристичної пропозиції, мала територія «туристичної зони», мало визначних місць для огляду, чимало старовинних будівель, про які немає інформації, недостатність туристичної інформації та знакування [4].

Для того аби частково вирішити дану проблему ми пропонуємо розробити нову екскурсію «Таємниці старого Луцька». Це тематична екскурсія розрахована на різні категорії населення, в першу чергу на любителів «гострих» відчуттів. Розглянемо детальніше туристичні об'єкти міста, які можуть бути використані в містичному туризмі.

Луцький замок, який має власного привида. Називають її привидом Стирової вежі. Ходить легенда, що у часи правління князя Любарта жила в Луцьку дуже вродлива дівчина Оксана. Її вподобав собі комендант замку (хоча є версія, що самому князю Любарту вона сподобалась). Вона ж не хотіла його кохання, за що потрапила до вежі. Комендант поглумився над дівчиною сам і ще й віддав солдатам. Після цього дівчину вбили, а тіло – порубали на шматки та викинули в Стир. Батьків Оксани теж вбили, тож допомогти їй було нікому. Кажуть, після того у замку з'явився привид. На болоті Оксана запалювала вогники та заманювала туди безневинних людей. Спочатку привид мав вигляд білої плями, та з часом Оксана знаходила свої відрубані частини тіла, тому привид все більше ставав схожим на дівчину. Перед Першою світовою війною привид був ще безголовий, а перед Другою світовою – дівчині лишилось знайти лише персня. Говорять, ніби цей перстень може з'явитися будь-кому у замку, і той, хто його підніме, зазнає лиха. Востаннє Оксану бачили у 50-х роках 20-го ст. [3].

Будинок на Ковельській, 18. Він уславився тим, що має власного привида. Далеко не у всіх старих будівлях Луцька є такі

«жителі». Кажуть, що неодноразово бачили чоловіка у чорному френчі: він міг з'являтися то у вікні, то зайти через балкон другого поверху.

Підземелля костелу Петра та Павла. Екскурсоводи розповідають туристам про привида із підземелля – дружину першого коменданта Луцька Степана Тализіна. Комендант її дуже кохав, тож коли у 19 років вона померла, він поховав її у розкішній гробниці в підземеллі. Це був 1795 рік. За словами екскурсоводів, тутешні працівники неодноразово бачили Магдалену. Мабуть, душа її не знає спокою після того, як у 50-х роках минулого століття її гробницю потривожили «мисливці за дорогоцінностями». Кажуть, що привида зафіксували навіть на фото – виглядає як незрозуміла розпливчата пляма. Вражаючі висновки, щодо привиду з підземелля, були зроблені командою популярної української телепередачі «Слідство ведуть екстрасенси», жінка була вбита разом зі своїм дитям (можливо, ще не народженим) [3].

Братський міст – сьогодні це сквер, раніше на цьому місті був міст, який з'єднував береги річки Глушець. Саме через Глушецькі болота прийшли перші поселенці на острівну частину міста. Історично міст став місцем зустрічей та побачень. За легендою саме тут одна дівчина побачила у своєму хлопцеві чорта. Розповідали, що до одної міщанки сватався дивний хлопець – ніколи не хрестився, сам з собою розмовляв, посміхався. Але дівчина була самотня, а батьки і самі не дуже віруючі, тому на це уваги особливо не звертали. Підготувались до весілля. От вирушили уже до церкви шлюб брати, як здійнявся сильний вітер. Всі полякались, а молода хотіла притримати фату та й перечепилась за дірку у мості і впала. Глянула дівчина на ноги свого нареченого й перелякалась не на жарт – вони були волохаті й чорні. Тут йому зняло капелюх із голови, а там – стирчать ріжки. Батько молодой кинув у той вихор ніжик та й зникло це все. Кажуть, що такий випадок у місті не один був, і дехто із дівчат навіть повиходив заміж за оту нечисть та й понароджували бісенят [5].

Будинок на Драгоманова, 5–сьогодні це нічим не примітна житлова споруда, за свідченням деяких документів, наприкінці ХІХ ст. у ній розташовувався знаменитий Гостиний двір. Одного разу у гостинному дворі зупинився посол з Венеції. Всі знають, як на Русі гуляли. Луцьк не виняток. За переказами, в 1474 році до Луцька

прибув венеціанський посол Амброджо Контаріні. Чоловік мандрував до Персії та вирішив зупинитися на нічліг у Луцьку. Контаріні був стриманий та обережний у стосунках із людьми. Вранці після проведеної ночі у Луцьку він пішов нанести візит старості міста. Того якраз прийшли запрошувати на весілля, то покликали вже й посла. Чоловік не міг бути неввічливим та відмовити. Однак, він просто не знав, що його там чекає. Як почалась гулянка, то послу все підливали медовухи. До того він пив лише вино. Все гуляли і гуляли, а посол хмелів. Почалися веселі танці. Тут інші міщани запросили поважного гостя на інше весілля, де тривали такі ж забави. На тому весіллі була і бійка. Чоловік уже не жарт злякався та пішов до свого місця нічлігу. Контаріні дивувався, скільки можна святкувати. І запитав господаря, де він зупинився скільки ж тут гуляють? Той, відповів, що може тиждень чи два. Венеціанець вирішив забути про дипломатію і втекти з міста подалі від тих гулянь. Лучани ж дуже образились, коли зрозуміли, що такий поважний гість знехтував їхньою гостинністю.

Будинок Голованя – архітектурна пам'ятка, розташована на території історико-культурного заповідника «Старий Луцьк» на березі річки Стир. Збудований та продовжує будуватися скульптором Миколою Голованем. Про місце над Стиром, де постав будинок-вернісаж Голованів, здавна переповідали дивні речі. Подейкують, колись тут мостили дорогу і натрапили на кістки. Чи то правда – не відомо, але будівництво зупинилося. До всього, місцеві переповідають про підземні ходи, які нібито риті з-під замку Любарта [6].

За легендами, в катакомбах крилися чи то старовіри, чи тамплієри, яких начебто там і стратили. Не дивно, що Микола Головань убезпечив своє обійстя від злих духів, установивши на початку дороги до свого будинку двох лицарів-охоронців. Заодно вхідну браму пильнує кам'яний лев, що разом із химерами на фасаді стежить за обійстям.

Вулиця Караїмська. Назва цієї околиці Старого міста зберігає пам'ять про перебування в Луцьку представників цього нечисленного, однак загадкового народу -- караїмів. Скупа енциклопедична довідка твердить, що це нащадки тюркських племен, які входили до складу Хозарського каганату.

Караїмська релігія – різновид іудейської, була панівною в Хозарському каганаті, після розпаду якого значна група кармелітів

сконцентрувались у внутрішніх районах Криму. Звідти чи то як невольників, чи добровільно Литовський великий князь Вітовт переселив до 400 родин у свою державу. Князь Вітовт надавав для караїмів багато привілеїв. Отримавши перемогу у Грюнвальдській битві, князь вирішив нагородити караїмів. Однак грошей у скарбниці не було. Старійшина це знав, тому і не просив грошей. Він попросив у Вітовта дозволу будувати хати із трьома вікнами на вулицю. Князь здивувався такому проханням. Старійшина відповів, що це для того, аби у першому вікні вони бачили небо і зверталися до Бога, із другого споглядали князя свого, а у третьому – виглядали гостей. Князю це сподобалося і він дозволив. Зараз у Луцьку слідів перебування караїмів небагато. Про неї зараз свідчать лише назва вулиці та три-чотири караїмські оселі [4].

Деякі з об'єктів екскурсії не включені до туристичних ресурсів Луцька, а реалізація даної екскурсії дозволить це зробити, також це сприятиме реконструкції не задіяних у життєдіяльність об'єктів

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Розвиток містичного туризму, а саме реалізація екскурсії «Таємниці старого Луцька» урізноманітнить туристичні пропозиції міста, розширить територію «туристичної зони» та збільшить кількість туристичних об'єктів, дозволить відкрити місто з іншого ракурсу, зробить його цікавішим для потенційного туриста, спонукатиме до збільшення тривалості перебування відвідувачів і, відповідно, збільшить доходи міста від туризму.

Список літератури

1. Айсанова А. І. Містичний туризм: перспективи розвитку на туристичному ринку м. Луцька / А. І. Айсанова, О. А. Конох. // Інноваційні напрямки розвитку освіти, сфери послуг і технологій. Луцьк: РВВ НУХТ – 2017. – С. 218–222.
2. Алістратова К. Е. Містичний туризм: зарубіжний досвід та перспективи розвитку в Україні / К. Е. Алістратова // Географія та туризм. – 2013. – Вип. 26. – С. 93-101. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gt_2013_26_15.
3. Маловідомий Луцьк: де живуть сучасні привиди. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.volynpost.com/news/65169-malovidomyj-luck-de-zhyvut-suchasni-pryvvydy-foto>
4. Офіційна сторінка Центру туристичної інформації та послуг – Режим доступу: <http://visitlutsk.com/>
5. Пясецький В. Й. Пройдімося давнім Луцьком / В. Й. Пясецький. – Луцьк: Твердиня 2. – 2012. – 192 с.
6. Цікаві факти про легендарного луцького екскурсовода Олега Виноградова [Електронний ресурс] – Режим доступу:

УДК 338.487

П.Ю. Антонюк, ст. гр. ТР-11, О.С. Хлуд, ст. гр. ТР-21

О.М. Громик, канд. геогр. наук, ст. викладач

Луцький національний технічний університет

ТУРИСТИЧНІ ПОТОКИ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: АНАЛІЗ І ДИНАМІКА

П.Ю. Антонюк, О.С. Хлуд, О.М. Громик. Туристичні потоки Волинської області: аналіз і динаміка. Здійснено аналіз основних показників туристичних потоків Волинської області за допомогою статистичних методів, показано динаміку основних показників діяльності у період 2015–2017 рр. Туристична галузь є перспективною сферою для інвестицій та розвивається швидкими темпами.

П.Ю. Антонюк, О.С. Хлуд, О.М. Громик. Туристические потоки Волинской области: анализ и динамика. Осуществлен анализ основных показателей туристических потоков Волинской области с помощью статистических методов, показано динамику основных показателей деятельности в период 2015–2017 гг. Туристическая отрасль является перспективной сферой для инвестиций и развивается быстрыми темпами.

P.Yu. Antonyuk, O.S. Hlud, O.M. Hromyk. Tourist flows of the Volyn region: analysis and dynamics. The analysis of basic indexes of tourist streams of the Volhynia area is carried out by statistical methods, the dynamics of basic performance indicators is rotined in a period 2015–2017 is shown. The tourism industry is a promising area for investments and is developing at a rapid pace.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Однією з найважливіших галузей економіки та невід'ємною ланкою в розвитку міжнародного співробітництва у економіку держави є туристична діяльність. Тому аналіз та динаміка туристичних потоків Волинської області є важливим чинником функціонування й розвитку ринку туристичних послуг.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Досліджень туристичної галузі були закладені та розвинені такими вітчизняними вченими як Бейдик О.О., Любіцева О.О., Кифяк В. Ф., Сокол Т. Г., Мальська М. П., Худо В.В., Цибух В. І., Черчик Л. М. та інші.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Ринок

туристичних послуг потребує розробки і реалізації відповідних заходів, вирішення низки задач, головними з яких є розробка державної стратегії розвитку туризму, створення ефективної інвестиційної політики, орієнтованої на чітко визначені пріоритети, впровадження європейських стандартів надання туристичних послуг, адміністрування туристичних підприємств, підготовка кадрів, розвиток перспективних форм міжнародної та міжрегіональної співпраці [1-2].

Формулювання цілей статті (постановка завдання).

Метою даної статті є проведення аналізу стану туристичних потоків Волинської області, виявлення існуючих проблем у функціонуванні та розвитку туризму у сучасних умовах.

Для досягнення цієї мети розв'язувалися такі завдання – здійснити аналіз туристичних потоків Волинської області та запропонувати шляхи для ефективного розвитку туризму.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Стабільно високі темпи економічного зростання, підвищення доходів і добробуту населення, посилення інтеграції та глобалізації світогосподарських процесів потребують нових підходів до формування туристичних потоків і комплексу необхідних для їх обслуговування товарів і послуг. Потік туристів (туристичний потік) – це сукупність людей, які покидають місце постійного проживання, щоб подорожувати і різноманітних напрямках пішки або на якомусь транспорті в термін від 24 годин до одного року без здійснення оплачуваної діяльності і повертаються назад [4].

Досліджуючи туристичні потоки Волинської області за період 2016-2017 рр. можна проаналізувати, що порівняно з 2017 р. кількість туристів обслуговуваних туроператорами та турагентами зменшилась на 9479 (64,3 %) особи. Кількість іноземних туристів, які відвідали Волинську область збільшилась в 193 (138,8 %) особи проте кількість туристів які виїжджали за кордон та внутрішніх туристів зменшилась на 7017 (63,9 %) та 2655 (59,7 %) осіб (табл. 1). Максимальна кількість туристів які надавали перевагу відпочинку за кордоном за період 2015-2017 рр. становила у 2016 р. відповідно 19446 особи.

Таблиця 1

Туристичні потоки (2015-2017 рр.) Волинської області
(укладено за даними Головного управління статистики
у Волинській області)

Туристичні потоки (осіб)	2015	2016	2015/ 2016 %	2017	2017/ 2016 %	2017/ 2015 %
Кількість туристів, обслугованих туроператорами та турагентами – усього	15620	26526	169,8	17047	64,3	109,1
Із загальної кількості туристів:						
іноземні туристи	645	486	75,3	679	138,9	105,3
туристи які виїжджали за кордон	9327	19446	208,5	12429	63,9	133,2
внутрішні туристи	5648	6594	116,7	3939	59,7	69,7

Це свідчить про те, що рівень сервісу на українських курортах значно нижчий, ніж сервіс в таких державах як Польща, Туреччина, Єгипет або Болгарія. Динаміка туристів, які відвідали Волинську область збільшується з року в рік [5].

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Таким чином, проаналізувавши стан та тенденції розвитку туристичних потоків Волинської області,

можна зробити наступні висновки:

– фінансово-економічна криза сприяла зниженню темпів туристичних потоків у 2015 р. За даними Головного управління статистики у Волинській області [3] за період 2015-2017 рр. найменша кількість туристів обслуговуваних туроператорами та турагентам зафіксовано у 2015 р. – 15620 осіб. Починаючи з 2016 р. динаміка кількості туристів відновлюється.

– відбулися зміни у структурі організованих туристичних потоків. У 2016 р. переважна частка українців виїжджала на відпочинок за кордон – 19446 осіб.

Для більш ефективного розвитку туризму в Україні, зокрема, у Волинській області необхідно забезпечити державну підтримку перспективних прикладних досліджень у туристичній галузі, удосконалити матеріально-технічну базу туризму, відповідно сервісне обслуговування, розробити методику комплексної оцінки туристичних ресурсів, дослідити та впровадити прогресивний міжнародний досвід державного управління та регулювання галуззю. Туризм для Волинської області має стати основним джерелом фінансових надходжень, які будуть використовуватися насамперед для збереження та раціонального використання культурно-історичної і природної спадщини.

Список літератури

1. Громик О. М. Рекреаційні ресурси Волині / О. М. Громик // Актуальні проблеми сучасної освіти та науки в контексті євроінтеграційного поступу : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., [м. Луцьк, 26-27 трав. 2016 р.] / [упоряд.: О. І. Бундак, Т. Й. Жалко, Н. Г. Конон та ін.]. – Луцьк, 2016. – С. 168–169.
2. Громик О. М. Туристично-рекреаційний потенціал Волинської області / О. М. Громик // Рекреаційно-туристичний потенціал регіонів України, сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку : матеріали II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції (м. Луцьк, 15-16 трав. 2018 р.). – Луцьк : 2018. – С. 34–36.
3. Державна служба статистики України Головне управління статистики у Волинській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lutsk.ukrstat.gov.ua> (23.06.2019).
4. Дядечко Л. П. Економіка туристичного бізнесу: навч. посіб. / Л. П. Дядечко. – К. : ЦУЛ, 2007. – 224 с.
5. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища за 2016 рік / Волинська ОДА ; Упр. екології та природних ресурсів. – Луцьк, 2016. – 179 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://voladm.gov.ua> (23.06.2019).

УДК 338

О.С. Хлуд, ст.гр. ТР-21, А.М. Красовська, ст. гр. ТР3-41,

О.О Вісин., к.і.н., доцент

Луцький національний технічний університет

Анімації та анімаційні технології в туризмі

О.С. Хлуд, А.М. Красовська, О.О Вісин. Анімації та анімаційні технології в туризмі. Стаття присвячена аналізу видів анімації та перспектив її розвитку.

О.С. Хлуд, А.М. Красовская, Е.А. Висын. Анимации и анимационные технологии в туризме. Статья посвящена поиску анализу анимации та перспектив её развитию.

O. Hlud, A. Krasovskaya, O.Visyn. Animation and animation technologies in tourism. The article is devoted to analysis of types of animation and prospects of its development.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Стрімкий розвиток туризму, особливо за останні 50 років, дозволив визначити його як «феномен ХХ століття».

Глобальність туристичної діяльності з рекреаційними, діловими, культурними, релігійними та оздоровчими цілями справляє потужний і неоднозначний вплив на довкілля, економіку і суспільство країн, задіяних в туристичному процесі, їх народи, а також на міжнародні відносини й торгівлю, обумовлюючи необхідність міжнародного регулювання на основі принципів відповідального, стійкого та загальнодоступного туризму, зафіксованих в Глобальному Етичному Кодексі Туризму.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Питання анімації у туризмі розглядали багато вчених, серед них: С. Байлик, І. Булигіна, Г. Вишневська, М. Гаранін, А. Даринський, С. Килимистий, Л. Курило, І. Петрова.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Анімація вивчається фрагментарно та потребує більш детального розгляду по регіонам в залежності від розвинутого там виду туризму. Необхідно приділити увагу аналізу сучасного стану анімаційного туризму в регіонах та світі, а також перспектив розвитку анімації в

Україні, спираючись на досвід інших держав. Проте на даний момент багато питань залишилися відкритими.

Формулювання цілей статті (постановка завдання).

- проаналізувати теоретичні основи розвитку анімацій в туризмі та анімаційних технологій в ньому;
- обґрунтувати нові анімаційні програми в туризмі.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Необхідність відновлення фізичних і духовних сил, які людина втрачає в процесі трудової діяльності і повсякденного спілкування, сприяє активному зростанню поїздок з метою відпочинку. Цей вид туризму – один з найдревніших і наряду з туризмом пізнавальним є одним з найбільш стабільних і динамічно розвинених сегментів туристичного ринку, складаючи три чверті всього обсягу світового туризму.

Молодь і підлітків приваблює активний відпочинок – спорт, танці, розваги, людей старшого віку – екскурсії, культурно-видовищні заходи, розважальна гастрономія. Але завжди обов'язковою умовою рекреаційної діяльності в період відпочинку для людини є її незвичайність, несхожість на те, чим вона займається у своєму повсякденному житті, святковість, емоційне переключення. Саме тому зарубіжні спеціалісти – туризмознавці ввели в практику термін «amusements» (розваги), під яким об'єднали кілька видів рекреаційної діяльності людини в період відпочинку, крім суто розважальної: пізнавальну, спортивно-оздоровчу, соціокультурну та ін.

Анімація (з лат. anima – душа і похідного фр. animation – оживлення), мультиплікація (з лат. multiplicatio – розмноження, збільшення, зростання) – вид кіномистецтва, твори якого створюються шляхом знімання послідовних фаз руху намальованих (графічна анімація) або об'ємних (об'ємна анімація) об'єктів. Ці твори називають анімаційними або мультиплікаційними фільмами (мультифільмами).

Анімації класифікується на наступні види:

- графічна (мальована) анімація – класичний вид анімації, де об'єкти малюються вручну (сьогодні часто переносять малюнки на комп'ютер). Спершу мальовані фільми були орієнтовані на дорослу аудиторію. Зміни в цій сфері відбулися в 30-ті рр. ХХ ст. Засновник російської мальованої анімації – І. Іванов-Вано («Зимова казка», 1945, «Казка про мертву царівну та сімох богатирів», 1951).

В. Котьоночкіну належать твори «Ну, постривай!», «Незвичайний матч», «Сліди на асфальті», «Пісня про юного барабанщика», 1972). Ю. Норштейн – автор казок «Лисиця і заєць», 1973, «Їжачок в тумані», 1975);

- об'ємна (матеріальна) анімація – об'єкти є окремими елементами матеріального світу (лялька, [пластилін](#), витинанка, сіль або [пісок](#), голки тощо). Діючими особами можуть бути цвяхи, сірники (фільми Е. Коля, Х. Парса);

- [пластилінова анімація](#);

- лялькова анімація. Винахідником лялькової анімації є В. Старевич (1912) – «Прекрасна Люконада, або війна Рогачів з Вусачами», «Місце кінематографічного оператора», «Чотири чорти»;

- [сипка анімація](#);

- перекладна анімація посідає проміжне місце між мальованою та об'ємною. Ляльки рухаються не в тримірному просторі, а тільки в площині [екрану](#) – горизонтально й вертикально (І. Гурвич «Як жінки чоловіків продавали», А. Крижанівський «Жив-був Козявін», 1955, «Скляна гармоніка», 1958);

- голчастий [екран](#) – анімація, що досягається за допомогою переміщення шпильок з голівками. Винахідник – гравер А. Алексеев («Ніч на Лисій горі», 1933, «Картинки з виставки», 1972);

- тіньова анімація – першовідкривачем вважають Л. Рейнегера («Пригоди принца Ахмета»);

- [комп'ютерна анімація](#) – вид анімації, в якому об'єкти створюються з допомогою комп'ютерних засобів;

- 3-d анімація;

- 2-d анімація (flash-анімація тощо).

В таблиці 1 зазначені базові види туристичної анімації. Деякі, менші за обсягом і кількістю форм, види й підвиди в таблицю не ввійшли, хоча на окремих етапах туристичної подорожі їх роль може суттєво вплинути на досягнення туристом мети подорожі. До таких видів ми відносимо атрактивну, гастрономічну, мистецьку, пригодницьку та інші види анімації [1, 4].

Класифікація туристичної анімації

Види туристичної анімації	Форми туристичної анімації
Транспортна анімація	заходи інформаційного, музично-пісенного, наочно-розважального, ігрового характеру під час руху туристичного транспортного засобу
Екскурсійна анімація	анімаційні екскурсії з елементами театралізації, атрактивна анімація туристичних об'єктів, анімаційні складові екскурсії
Подієва анімація	свята, карнавали, ярмарки, фестивалі, конкурси, концерти
Садово-паркова анімація	свята, паради, активізації у межах розважальних, тематичних садів і парків
Вулично-площова анімація	святковості різного роду, великі рекламні акції, карнавали, ходи анімаційного спрямування в межах населених пунктів
Історична анімація	анімація історичних об'єктів, культурно-історичні реконструкції, бали, маскарadi
Етнічна анімація	анімація в етноцентрах, етномузеях, етноготелях: етнофестивалі, народні свята, анімаційні блоки етнокскурсій, етнічні активізації
Ігрова анімація	азартна гра в межах казино та гральних клубів, казино-шоу, інші види гри
Спортивна анімація	великі спортивні заходи, вболівальницькі активізації, видовищні заходи під час спортивних подій

Призначення анімації в туризмі полягає в активному залученні людини до культури на основі творчості, створенні умов для зняття напруги, розкритті інтелектуальних можливостей особистості, розкріпаченні ініціативи, відновленні організму людини.

До анімаційної діяльності в туризмі належать малі і великі, індивідуальні, групові і масові форми дозвіллевої діяльності. Зокрема, розважальні заходи, конкурсні ігрові програми

спортивно-ігрового та культурно-пізнавального характеру, дегустація напої, перевтілення у відважних героїв різних історичних епох із використанням елементів театралізації. Туристична анімація як вид дозвіллевої діяльності, напрям формування дозвіллевої культури має багато видів та форм. Підготовка і розробка анімаційних програм – особлива діяльність команди аніматорів [2, 4].

У процесі складання анімаційної програми організатори обов'язково враховують:

- національність (віросповідання),
- особливості культурних традицій;
- вік туристів (діти-дошкільнята, школярі, молодь (студенти), дорослі люди, пенсійний вік);
 - стать відпочиваючих(скільки орієнтовно дівчат, хлопців, сімейних пар, неодружених або розлучених, скільки людей - золотого віку, чи будуть присутні діти і якого віку);
 - професія та рівень (бажано напрям) освіти(для студентів, для митців, для успішних бізнесменів, а можливо це відкритий туристичний комплекс);
 - стан здоров'я (зокрема для розробки спортивно-оздоровчих програм або вкраплень у програму спортивних вправ, змагань).

Реалізація анімаційного проекту залежить від професійної майстерності постановника і режисера анімаційної програми в сфері туристської діяльності, що визначається умінням знаходити найбільш оптимальні, прийнятні способи впливу на особистість туриста, задоволення його потреб і інтересів на основі застосування універсальних, придатних для різних організаційно-економічних умов методів, які представляють собою визначені закономірності, стійкі і надійні правила функціонування технологічного процесу.

У сучасному туристському обслуговуванні анімація стала невід'ємною частиною, особливою складовою культурно-дозвіллевих програм, пропонуваних туристам для відпочинку і розваг. Важливу роль в організації анімації мають аніматори. Але, на жаль, у нашій країні ще мало фахівців-аніматорів. Тому, важливим завданням є розробка системи підготовки фахівців, що володіють анімаційним майстерністю, досить високого професійного рівня для складання і реалізації всіх типів анімаційних програм.

Список літератури

1. Курило Л.В. Теорія і практика туристської анімації в 2 т: Т.1. Теоретичні основи туристської анімації. /Л.В. Курило – М: Радянський спорт, 2006. —180 с.
2. Булигіна І.І. Про анімаційної діяльності в туристських та спортивно-оздоровчих установах / І.І. Булигіна, М.І. Гаранін // Теорія і практика фізичної культури. – 2000. – №11. – С.31-34.
3. Грачова О.Ю. та ін. Організація туристичного бізнесу: технологія створення турпродукту: навчально-практичний посібник. / О.Ю, Грачова - М: Видавничо-торгова корпорація «Дашков і К°», 2009. - 276 с.
4. Організація туристичних подорожей: навч. посіб. / Г.І. Михайліченко, А.Ю Єроменко. – К.: Київ. нац. торг. екон. Ун-т, 2011. – 392 с.

УДК 338

Ю.С. Мірченко, ст. гр. ТРМ-51

Ю.Є. Дашук, к.е.н., ст. викладач

Луцький національний технічний університет

**СТВОРЕННЯ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ЗАПОВІДНИКА
«КНЯЖА ОЛИКА» ЯК СПОСОБ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІСТОРИЧНОЇ
СПАДЩИНИ**

Ю.С. Мірченко, Ю.Є. Дашук. Створення історико-культурного заповідника «Княжа Олика» як спосіб збереження історичної спадщини. Стаття присвячена пошуку шляхів збереження історичної спадщини, шляхом створення історико-культурного заповідника «Княжа Олика».

Ю.С. Мирченко, Ю. Є. Дашук. Создание историко-культурного заповедника «Княжая Олыка» как способ сохранения исторического наследия. Стаття посвящена поиску путей сохранения исторического наследия, путем создания историко-культурного заповедника «Княжа Олыка».

Y. Mirchenko, Y. Dashchuk. Creation of the historical and cultural reserve "Knyaz Olik" as a way to keep historical heritage. The article is devoted to the search for ways to preserve the historical heritage, by creating a historical and cultural preserve «Knyazha Olika».

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Україна, маючи багатий історико-культурний потенціал, володіє всім необхідним для становлення і розвитку сучасної туристичної індустрії. На початку ХХІ ст. туризм як один із видів культурологічної, історичної, краєзнавчої та економічної діяльності стрімко і динамічно розвивається.

Провідну роль у цьому становленні відіграє діяльність як

законодавчих, так і виконавчих органів влади. Проводиться робота зі створення науково-методичних, архітектурно-реставраційних, культурно-просвітницьких та фінансово-економічних заходів із збереження і відродження історичних і культурних центрів. Останнім часом туризм став дієвим важелем в історичному, політичному, духовному та культурному розвитку України. У такому контексті особливого значення набуває розвиток регіонального туризму. Насамперед це стосується Волинської області загалом та смт. Олика зокрема, з її величним історичним минулим і потужним рекреаційним потенціалом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв’язання даної проблеми і на які спирається автор. Досліджень по даній тематиці дуже мало, однак значним внеском у вивчення теоретичних і практичних проблем збереження історичної спадщини стали праці вчених: Алістратова К.Е., Бейдик О.О., Кифяк В.Ф., Панченко Ю. В.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Історико-культурна спадщина смт. Олики налічує чимало пам’яток, які, проте, потрібно зберегти від кінцевої їх руйнації. Для того, щоб зберегти, потрібно шукати шляхи вирішення проблеми. Одною з них може стати створення історико-культурного заповідника «Княжа Олика», що допоможе врегулювати всі правові акти щодо збереження пам’яток. Також це допоможе створити нові робочі місця, допоможе місцевим жителям краще пізнати та зрозуміти культуру тих туристів, які приїжджатимуть до них.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Важливим є формуванні ефективних напрямів розвитку туризму шляхом збереження історичної спадщини у Волинській області. Відповідно до цього були визначені наступні цілі дослідження:

- провести аналіз ресурсного забезпечення туристичної галузі смт. Олика;
- запропонувати алгоритм формування історико-культурного заповідника «Княжа Олика».

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Заплановано, що історико-культурний заповідник «Княжа Олика» матиме статус місцевого значення. Відповідно для його створення необхідним є прийняття рішення про його створення Волинською обласною радою на підставі пропозиції Олицької

селищної ради, Ківерцівської районної ради й за погодженими з управлінням охорони культурної спадщини Волинської обласної державної адміністрації.

Для створення історико-культурний заповідника місцевого значення «Княжа Олика» необхідно підготувати певний пакет документів, яким обґрунтовується доцільність його створення, зокрема:

- результати громадського обговорення з жителями смт. Олика, щодо доцільності утворення заповідника (опублікування інформації в офіційних засобах масової інформації та проведення соціологічного опитування);

- довідку про історичну, наукову, художню чи іншу культурну цінність комплексу (ансамблю) пам'яток, які знаходять на території смт. Олика та пропонуються для оголошення заповідником;

- паспорти ансамблів, комплексів, окремих пам'яток, які пропонуються для оголошення заповідником;

- акти технічного стану на кожний об'єкт комплексу пам'яток;

- фотодокументація, яка характеризує групу пам'яток в цілому та їх середовище, окремі пам'ятки, інші об'єкти, а також значущість ансамблю (комплексу) пам'яток та території;

- опис культурних цінностей і предметів, які належать до ансамблю (комплексу) пам'яток, що знаходяться на території смт. Олика чи пов'язані з ним і становлять історичну, наукову чи художню цінність;

- викопіювання з генерального плану або іншої містобудівної документації населеного пункту, копія плану земельної ділянки з нанесенням на ній схеми розміщення заповідника із зазначенням загальної площі, меж території заповідника, затверджених чи проєктованих його зон охорони, меж територій окремих пам'яток, затверджених чи проєктованих їх зон охорони;

- фінансове обґрунтування із зазначенням форми власності, наведенням розрахунку необхідних асигнувань на створення та функціонування заповідника і джерел їх покриття [1].

Зазначимо, що усі вищевказані документи необхідні для створення заповідника будуть розроблені та представлені Олицькою селищною радою за підтримки управління культури Волинської ОДА, шляхом співпраці із дослідниками, науковцями історії смт. Олика. Одним із пріоритетних суб'єктів, які будуть впливати на функціонування історико-культурного заповідника та

сприятимуть його розвитку буде безпосередньо населення смт. Олика. Для вивчення думки місцевих мешканців, щодо доцільності створення такого об'єкту та власне перспектив розвитку туризму в селищі нами проведено анкетування мешканців. В процесі опитування нами було залучено 136 рецензентів, мешканців смт. Олика.

Як показали результати проведеного анкетування, більшість рецензентів дають позитивну оцінку туристичному потенціалу селища, але при цьому значна частина респондентів виступають проти створення історико-культурного заповідника. Така ситуація зумовлена тим, що більшість опитаних респондентів є працівниками Волинської психіатричної лікарні №2, яка власне розташовується на території замку, й у створенні заповідника бачать загрозу втрати робочого місця.

Таким чином, для досягнення необхідного результату в контексті створення заповідника місцевого значення «Княжа Олика» необхідним є проведення численних громадських слухань, роботи з мешканцями для переконання їх у доцільності та перспективності створення такого об'єкту.

Після схвалення пропозицій про створення заповідника місцевого значення «Княжа Олика» буде проводитися погодження вказаних пропозицій з власниками та первинними користувачами об'єктів культурної спадщини, ділянок землі та інших природних ресурсів у межах територій, рекомендованих для розміщення заповідника.

Завдання, основні напрями діяльності, науковий профіль, юридичний статус, джерела фінансування та склад майна, орган управління, особливості режиму історико-культурного заповідника місцевого значення «Княжа Олика» буде визначено у положенні (статуті) про нього.

Передбачено, що заповідник «Княжа Олика» буде фінансуватися із обласного бюджету й матиме пряме підпорядкування управлінню культури Волинської ОДА.

Організаційна структура управління утримання історико-культурного заповідника місцевого значення «Княжа Олика» передбачатиме на початковому етапі 3 штатні одиниці, зокрема:

- директор заповідника;
- науковий співробітник;
- екскурсовод.

Зміст базових витрат на утримання історико-культурного

заповідника місцевого значення «Княжа Олика» буде передбачати:

- витрати на заробітку плати працівників;
- витрати на утримання із заробітної плати;
- комунальні послуги;
- інші витрати (канцелярське приладдя, відрядження тощо)

Основними напрямками роботи та першочерговими завданнями для працівників історико-культурного заповідника місцевого значення «Княжа Олика» будуть:

- здійснення заходів з охорони і збереження об'єктів культурної спадщини;
- здійснення заходів охорони пов'язаних з ними територій та рухомих предметів;
- проведення науково-дослідної та науково-методичної роботи;
- проведення інформаційної та культурно-освітньої роботи;
- популяризація культурної спадщини, духовного збагачення громадян.
- відновлення втрачених або пошкоджених елементів історичних пам'яток;
- робота з комплектації та обліку музейних зібрань у встановленому законодавством порядку;
- мають бути замовниками робіт з реставрації та ремонту майна заповідника;
- проводити експозиційну роботу [3];
- організувати та координувати проведення наукових досліджень у заповіднику;
- здійснювати міжнародне співробітництво, укладати угоди з іноземними фізичними та юридичними особами згідно із законодавством;
- організувати роботу з підготовки та підвищення кваліфікації працівників заповідника;
- вживати заходів для розвитку інфраструктури екскурсійного і рекреаційного обслуговування на території заповідника, надавати відповідні платні послуги і встановлювати ціни на них, якщо інше не передбачено законодавством;
- проводити екскурсії на його території та об'єктах;
- формувати музейний, бібліотечний та архівний фонди;
- подавати відповідному органу охорони культурної спадщини висновки щодо можливості розміщення реклами на території історико-культурного заповідника та в зонах його

охорони;

- здійснювати підготовку проектів охоронних договорів на об'єкти культурної спадщини, що входять до складу історико-культурного заповідника.

Таким чином створення історико-культурного заповідника «Княжа Олика» допоможе зберегти історико-культурну спадщину селища, адже буде під опікою держави, дозволить створити нові робочі місця з подальшим розширенням штабу адміністрації заповідника.

Пріоритетним напрямом розвитку національної мережі історико-культурних заповідників є використання новітніх технологій в експозиціях.

Використання анімації в експозиції дозволяє «оживити» історичні, літературні події, долучити туристів до дійства, що відбувається. Популярним є проведення костюмованих карнавалів за участю історичних персон.

Центрами карнавалів, фестивалів повинні ставати історико-культурні заповідники малих міст України. Популярними на території Київської області є фестивалі: Рок Булава (м. Переяслав-Хмельницький), Трипільське коло (понад 10 років щорічно проводиться у м. Ржищів). На території Черкаської області проводяться численні музичні фестивалі: VIRAFEST у м. Чигирин на свято Трійці, Ше.Fest – музичною сценою, просвітницькою поляною, майстер-класами, ярмарками майстрів у с. Моринці. На території державного історико-культурного заповідника «Стара Умань» у жовтні 2016 р. відбувся фестиваль історичної реконструкції Лицарський турнір, присвячений 400-річчю першої писемної згадки про місто. Під час фестивалю проводилися показові бої, хода в

історичних костюмах, уроки середньовічних танців, майстер клас гончарної справи, змагання лучників.

«Історичні реконструкції» сприяють зростанню популярності місць їх проведення. Наразі, в світі існує понад 250 клубів історичної реконструкції, які сприяють проведенню заходів, що стають основою для розвитку родієвого туризму. Такі акції привертають увагу тисяч відвідувачів і сприяють економічному розвитку регіонів.

Історична спадщина Олики має вагоме значення на теренах Волині. В цьому контексті для цього селища перспективним є історико-культурні та фестивальні маршрути. Пропонуємо в плані

розвитку туристичної сфери смт. Олика проводити тури вихідного дня та фестивалі, які ознайомлять туристів з культурною спадщиною, місцевим колоритом та традиціями Олика та

сприятимуть популяризації історико-культурного заповідника «Княжа Олика». Одним з ефективних засобів просування історико-культурного заповідника може бути фестиваль.

Проаналізувавши, що розвиток фестивального туризму є чудовим джерелом збереження культурної спадщини, в тому числі й для смт. Олика, нами запропоновано розробити етнологічний фестиваль «Традиції старої Олика».

Так, метою даного фестивалю є відновлення та збереження культурних цінностей регіону, зокрема мистецтва виготовлення та популяризації традиційних для цього регіону личаків.

Личаки – це плетене з лика або іншого матеріалу старовинного селянського взуття, яке носили з онучами, прив'язаними до ніг мотузками. Власне за однією з версій назва селища Олика походить від слів «личаки», «лико», через що це старовинне взуття є особливим для селища.

Засновниками і організаторами фестивалю буде адміністрація історико-культурного заповідника місцевого значення «Княжа Олика». Фестиваль буде відбуватися за підтримки Олицької селищної ради, управління культури Волинської ОДА.

Під час фестивалю «Традиції старої Олика» будуть представлені майстри рукоділля (вишивки, сучасного хенд-мейду, дерев'яних іграшок), личакоплетіння. Передбачено, що митців даного виду мистецтва буде запрошено з різних куточків Волині.

Проведення фестивалю «Традиції старої Олика» сприятиме підвищення іміджу історико-культурного заповідника місцевого значення «Княжа Олика» та селища загалом, стане джерелом підйому економічного добробуту селища. Фестиваль створить основу для суттєвого зростання та урізноманітнення зайнятості, створення ґрунту матеріального добробуту та культурного рівня населення селища, сформує вагомий внесок у зайнятість та працевлаштування фахових кадрів [2].

Дуже важливо щоб фестиваль був добре продуманий і спланований, оскільки учасники сприймають фестиваль як візитну картку приймаючої сторони. Тому, адміністрація історико-культурного заповідника «Княжа Олика» повинна забезпечити:

- чіткий план підготовки та проведення фестивалю «Традиції старої Олика»;

- грамотний розподіл обов'язків між співробітниками та призначення відповідальних осіб за кожен етап підготовки; наявність необхідної технічної бази;

- жорсткий контроль за виконанням розпоряджень і реалізацією пунктів плану [3].

Для того, щоб фестиваль «Традиції старої Олики» був розпізнаваним ще до його проведення, потрібно розробити та провести PR-компанію, як складається з трьох стадій: pre-event, event і post-event.

Стадія pre-event. Перед фестивалем зазвичай головним завданням для просування є залучення необхідного числа відвідувачів, в першу чергу місцевих. Тут гарні всі засоби, включаючи пряму рекламу, поштові розсилки, PR. Причому якісь не найзначніші кроки варто робити вже за 2-3 місяці до початку, щоб оповістити аудиторію Олики і не тільки. У міру наближення дати відкриття, активність необхідно збільшувати, а пік її повинен припасти на останні 2-4 тижні до заходу. Стадія event. Промо-активність історико-культурного заповідника після відкриття спеціального заходу знижується і видозмінюється - це очевидно. Основний упор на даній стадії робиться, в першу чергу, на PR-роботу з пресою. Є кілька варіантів. По-перше, якщо фестиваль «Традиції старої Олики» привернув достатньо уваги, то на ньому обов'язково будуть журналісти, і цим шансом не варто нехтувати. По-друге, необхідно постачати пресу різними матеріалами (прес-релізи, гарячі інтерв'ю і т.д.) по ходу заходу.

Стадія post-event. Коли special event завершений, все ще залишається кілька можливостей для просування. Можна, наприклад, провести ще одну поштову розсилку або пропрацювати варіант серії публікацій у пресі про результати фестивалю чи провести конференцію за підсумками фестивалю в Олиці [1].

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Одним із способів розповсюдження інформації про історико-культурний заповідник може стати запровадження фестивалю «Традиції старої Олики», який зможе зберегти традиції та звичаї Волинського краю.

Таким чином створення історико-культурного заповідника «Княжа Олика» допоможе зберегти історико-культурну спадщину селища, адже буде під опікою держави, дозволить створити нові робочі місця з подальшим розширенням штабу адміністрації заповідника.

Список літератури

1. Панченко Ю. В. Менеджмент внутрішнього і міжнародного туризму: навч. Посіб. / Ю.В. Панченко, О.Є. Лугінін, С.В. Фомішин. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 342 с.
2. Про охорону культурної спадщини. Закон України від 8 червня 2000 року № 1805-III // Офіс. вісник України. – 2009. - № 27. – С. 32-40.
3. Шлапак В. П. Здобутки музейних установ Київщини // Музеї України. – 2005. - № 3. – С. 24.

УДК 332.122

А.С. Яблончук, ст. гр. ТР-31

Ю.Є. Дащук, к.е.н., ст. викладач

Луцький національний технічний університет

ТУРИСТИЧНИЙ БРЕНД ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНУ

А.С. Яблончук, Ю.Є. Дащук. Туристичний бренд як інструмент розвитку економіки регіону. У статті розглянуто сутність та зміст понять бренд та імідж. Проведено порівняльну характеристику особливостей іміджу та бренду території, як об'єкту регіональної економіки. Обґрунтовано важливість розробки брендів для просування туристичного потенціалу міст та регіонів. Проведено аналіз туристичних брендів міст та регіонів України та їх вплив на економічні процеси даних територіальних утворень.

А.С. Яблончук, Ю.Е. Дащук. Туристический бренд как инструмент развития экономики региона. В статье рассмотрены сущность и содержание понятий бренд и имидж. Проведена сравнительная характеристика особенностей имиджа и бренда территории, как объекта региональной экономики. Обоснована важность разработки брендов для продвижения туристического потенциала городов и регионов. Проведен анализ туристических брендов городов и регионов Украины и их влияние на экономические процессы данных территориальных образований.

Y. Dashchuk, A. Yablonchuk. Tourism brand as an instrument for the development of the regional economy. The article deals with the essence and content of the concepts of brand and image. A comparative characteristic of the features of the image and brand of the territory as an object of the regional economy is carried out. It is substantiated the importance of developing brands to promote the tourist potential of cities and regions. The analysis of tourist brands of cities and regions of Ukraine and their influence on the economic processes of data of territorial formations is carried out.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У сучасному світі країни, регіони, міста конкурують між собою за залучення трудових ресурсів, інвесторів, туристів. В умовах глобалізації, постійного росту конкуренції маркетинг території, її імідж і бренд виходять на перший план. У зв'язку з цим все більше країн цілеспрямовано займаються маркетингом своїх територій, формуванням власного бренду, який обумовлює інвестиційну й туристичну привабливість місцевості. Динамічний розвиток туризму у світі стимулює державні органи влади використовувати усі можливі засоби для покращення управління цим процесом, з метою залучення більшої кількості туристів. Одним із способів заявити про конкурентні переваги на ринку, а також підвищити привабливість території для потенційних туристів є створення привабливого бренду місцевості. У розвинених країнах даний інструмент широко використовують для пропагування переваг не тільки країни загалом, але й кожного окремого регіону, зокрема.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед науковців, які приділяли увагу питанню формуванню бренду територіальних утворень були З.В. Герасимчук, О.В. Драченко, В.Л. Поліщук, С. Анхольт, А.П. Панкрухін, Ф. Котлер, А. Калюжний, І. Арженовський, Н. Алешугіна, А. Панасюк та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У працях науковців представлено ряд підходів до розгляду бренду, проте додаткового вивчення потребує порівняння понять імідж та бренд, виокремлення основних складових бренду території та проведення аналізу брендів туристичних регіонів та міст України та їх вплив на економіку цих територіальних утворень.

Формулювання цілей статті. Основними завданнями статті є провести аналіз існуючих брендів міст та регіонів України, а також визначити їх вплив на рівень економічного розвитку цих територій.

Виклад основного матеріалу. Бренд як комунікативна система включає весь комплекс доступної інформації, яка містить у собі не тільки індивідуальні атрибути (візуальні елементи), але й образ, імідж, репутацію території. Також бренд – це цілісний образ, набір асоціацій, що виникають у людей, який під впливом зовнішніх та внутрішніх факторів може змінюватись при загалом незмінних якостях території [1].

Варто зазначити, що в сучасній науковій літературі категорію «імідж» ототожнюють з поняттям «бренд». На наш погляд, такий підхід є не зовсім вірним. Виходячи з цього, доцільним є представлення сутнісного наповнення цього поняття.

Так, в загальному розумінні слово «імідж» походить від англійського «image», тобто образ, картинка. На думку більшості спеціалістів, засновником теорії іміджу став К. Боулдинг, який у середині ХХ ст. вперше застосував поняття «імідж», маючи на увазі універсальний механізм, який бере участь в управлінні соціальними процесами на рівні поняття «враження» [2]. За визначенням Всесвітньої організації туризму імідж території розглядається як сукупність емоційних і раціональних уявлень, що впливають із зіставлення всіх ознак території, власного досвіду людей і чуток, що впливають на створення певного образу [3]. З цих позицій акцентується увага на підкріпленні іміджу ознаками, які характерні території, що, на наш погляд, є абсолютно вірним. В загальному розумінні, імідж території розглядається як нематеріальний актив, фінансова вартість якого невідома, проте може приносити значні результати. З цих позицій у сучасній літературі в процесі трактувань понять «імідж» науковці використовують також й такі категорії як «репутація», «гудвіл». Так, тисячі компаній в Україні та світі вкладають сотні мільйонів доларів в побудову свого доброго імені (goodwill) – своєї позитивної репутації, найважливішого нематеріального активу, який не можна відчутися руками і важко виміряти, який накопичується і будується роками, а зруйнований може бути миттєво [4].

На відміну від іміджу, який є одномоментним набором висновків, і являє собою сильне враження, що володіє великим регуляторними властивостями, бренд – це стійкий унікальний образ території, який отримав визнання з боку цільової аудиторії і укорінений у свідомості споживача [5].

І. Важеніна бренд території розглядає з позиції сукупності вічних цінностей, що відображають своєрідність, неповторні, оригінальні споживчі характеристики певної території та спільноти, які широко відомі, отримали суспільне визнання й користуються стабільним попитом споживачів цієї території [6]. З цих позицій бренд розглядається як усталений, визнаний суспільством образ, який характеризує унікальні властивості об'єкта. Поряд з цим Т.А. Атаєва зазначає, що територіальний

бренд – це бренд країни, регіону, міста або іншого територіального утворення, що виступає важливим чинником просування території, спирається на політичний, економічний, соціокультурний її потенціал та природно-рекреаційні ресурси, а також на бренди товарів і послуг, локалізовані в певній географічній місцевості [7].

Таким чином, на основі проведеного вище аналізу змістовного наповнення категорій «імідж» та «бренд», а також враховуючи найбільш важливі, на наш погляд, їх сутнісних особливостей з позиції регіонального рівня управління нами було проведено порівняльну характеристику особливостей іміджу та бренду території (табл. 1).

Таблиця 1
Порівняльна характеристика особливостей іміджу та бренду території*

Порівняльна ознака	Імідж території	Бренд території
<i>Аудиторія для якої формується</i>	Цільова аудиторія	Загальна аудиторія
<i>Стабільність</i>	Потребує постійної підтримки	Є сталим
<i>Територіальна особливість</i>	Характеризує відмінність території від інших регіонів	Характеризує унікальність території серед регіонів
<i>Часовий період формування</i>	Формування здійснюється у короткостроковому періоді	Формування здійснюється у середньо- та довгостроковому періоді
<i>Особливості сприйняття</i>	Може бути як позитивним так і негативним	Завжди позитивний
<i>Характер регламентації</i>	Не регламентується документами	Регламентується документами (бренд-бук)
<i>Можливість визначення вартості</i>	Не існує	Існує

* сформовано автором

Запропонований підхід дозволяє розмежувати представлені категорії з врахуванням регіональної специфіки та вносить

узгодженість в існуючий понятійно-термінологічний апарат.

Зазначимо, що брендинг є важливим елементом для розвитку туристичних дестинацій на різних рівнях управління. Так, перевагами брендингу у туристичній сфері є [8]:

- можливість отримувати додатковий прибуток;
- змога захищати виробника в процесі роботи з партнерами;
- полегшення процедури вибору туристичного продукту споживачем;
- можливість ідентифікувати туристичну компанію та її послуги серед туристичних продуктів конкурентів;
- полегшення виходу виробника з новими товарами на суміжні ринки;
- можливість інвестування в майбутнє.

Варто зазначити, що територіальний брендинг, як один із найефективніших інструментів позиціонування території направлений на формування конкурентоспроможного регіону в різних галузях діяльності. Певним чином брендинг виконує «освітню» функцію. За його допомогою розповідають усім про унікальні території і зрештою формують їх інвестиційну і туристичну привабливість. Бренд формують на основі яскраво вираженого позитивного іміджу міста чи регіону. Конструювання ефективного і правильного бренда важливе ще й з точки зору забезпечення соціальної стабільності. Успішний бренд території підвищує рівень самооцінки місцевих жителів, роблячи їх проживання комфортнішим. Регіони, що мають відомий і ефективний бренд, повинні дбати про збереження та підтримку його належного «звучання» в інформаційному просторі. Маловідомі й недостатньо привабливі для туристів території, що хочуть стати туристичними центрами, повинні проводити активну політику, щодо формування та просування своїх брендів. Вдалий брендинг допомагає яскравіше продемонструвати переваги території, дозволяє вдало конкурувати за інвестиції, фахові, економічні, культурні, туристичні потоки й сприяє формуванню позитивного іміджу міста та регіону в цілому.

Якщо говорити про національний туристичний бренд України, то процес його формування і просування датується початком 2000-х рр. Утім, спроби мали й мають несистемний характер, що й призводить до невдач і значних збитків – як матеріальних, так і нематеріальних. Візуалізація туристичного бренду України та інших країн світу представлена на рисунку 1.



Рис. 1. Приклади туристичних логотипів країн світу

Якщо говорити про туристичний бренд регіону, як складову бренду країни, слід помірковано підійти до таких його структурних компонентів, як:

- статус/місце регіону у структурі й ієрархії України. Серед показників слід розглянути: частка загальнонаціонального населення, роль в економічному, політичному, культурному житті країни завдяки ресурсам і спеціальним програмам розвитку; зовнішні зв'язки з іншими регіонами та країнами;

- обличчя регіону. Це його зовнішній вигляд (архітектура, визначні пам'ятки, природні особливості, місце розташування тощо) і особистості, що репрезентують регіон (губернатор чи мер, видатні діячі культури, спорту, науки тощо);

- душа регіону, як сукупність специфічних (порівняно з іншими регіонами України) ментальних характеристик населення, регіональних свят, традицій, фольклору, а також емоційні зв'язки з регіоном (емоції, почуття, очікування, надії, пов'язані з цією

територією, і ставлення до неї);

- стереотипи, міфи, легенди про регіон, що є активно сформованими в результаті іміджевої політики регіону;
- регіональна символіка (назви, прапор, герб, емблеми і символи міст, слогани, назви політичних партій і громадських об'єднань, торговельні марки регіональних товарів).

Як зазначено у джерел [9], брендинг територій не завжди ефективний не тільки через відсутність креативних ідей, а і через відсутність виразної методології, розподілу і закріплення відповідальності за його проведення, відсутності визначення його ефективності. Так, брендинг регіонів має базуватися на комплексному підході, у якому важливу роль відводять залученню потенціальних туристів, інформуванню про можливості для відпочинку й рекреації. Для цього необхідний планомірний брендинг території, створення якісних рекламних та іміджевих матеріалів. Досвідом створення успішних туристичних брендів можуть поділитись і деякі регіони України, що наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Туристичні бренди регіонів України

Місто	Візуальна ідентифікація	Місто	Візуальна ідентифікація
Волинська область		Рівненська область	
Закарпатська область		Тернопільська область	
Івано-Франківська область		Херсонська область	
Львівська область		Хмельницька область	
Миколаївська область			

















Зазначимо, що в Україні досить ефективно проводиться політика розробки міських туристичних брендів. На сьогодні одними з найуспішніших є туристичні бренди Києва, Одеси, Дніпра, Харкова, Львова, Івано-Франківська.

Загалом, можна визначити такі типи брендів міст України: історико-культурний (Львів); туристичний (Буковель); духовний (Почаїв); освітній (Харків); промисловий (Донецьк); курортно-

розважальний (Одеса); бренд-катастрофа (Чорнобиль). Загалом, туристичний бренд міста сприяє формуванню його позитивного туристичного іміджу, популяризації культурної спадщини, розвитку туристичного потенціалу й інвестиційної привабливості. Найбільш успішні та популярні туристичні бренди окремих міст України представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Туристичні бренди міст України

Місто	Візуальна ідентифікація	Місто	Візуальна ідентифікація
Дніпро		Полтава	
Житомир		Рівне	
Запоріжжя		Суми	
Івано-Франківськ		Тернопіль	
Київ		Ужгород	
Кривий Ріг		Харків	
Луцьк		Черкаси	
Львів		Чернівці	

Висновки. Представлені концепції брендів міст та регіонів України, спрямовані на збільшення кількості туристів через чітку систему візуальної ідентифікації, в основу якої покладено філософський зміст національної ідентичності. Розроблені туристичні бренди – це лише одна із складових загальнодержавної політики промоції вітчизняного туристичного продукту. Для її комплексної реалізації необхідним є також застосування різноманітних маркетингових інструментів та використання усіх

можливих комунікативних каналів для активного просування туристичних продуктів нашої країни.

Список літератури

1. Гаврилюк А. Формування, позиціонування та просування туристичного бренду: міжнародний досвід та українська проєкція / А. Гаврилюк // Актуальні проблеми державного управління: зб. наук. пр. – Одеса: ОРІДУ НАДУ, 2010. – Вип. 4 (44). – С. 71-74.

2. Філатова Л. С. Нові підходи вивчення дефініції іміджу як наукова проблема / Л. С. Філатова // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи. Випуск 36. – С. 161 – 168.

3. Садовий В. О. Імідж регіону як фактор залучення іноземних і внутрішніх / В. О. Садовий, Н. О. Могильна, В. А. Омеляненко // Механізм регулювання економіки. – № 3. – Т. 2. – 2009. – С. 282 – 287.

4. Шигина Н. С. Бренд как нематериальный актив / Н.С. Шигина // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2012. – № 2 (10). – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/brend-kak-nematerialnyu-aktiv>

5. Дагаева Е. А. Сравнительный анализ понятий «имидж», «деловая репутация» и «бренд» / Е. А. Дагаева // Вестник Таганрогского института управления и экономики. – Таганрог, 2008. – № 1. – С. 91 – 95.

6. Важенина И. С. Имидж и репутация территории как основа продвижения в конкурентной среде / И. С. Важенина // Маркетинг в России и за рубежом. – 2006. – № 6. – С. 82 – 98.

7. Атаева Т. А. Маркетинг территорий как фактор развития инфраструктуры региона / Т. А. Атаева // Маркетинг – реальность и проєкции в будущее: материалы конференции (Варна, 28-29 юни 2012 г.). – Варна, 2012. – 8 с.

8. Вілкул О. Концепція туристичного бренду України. – Україна Бізнес Ревю. – 2013. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vilkul.ua/>

9. Басюк Д. Формування туристичного бренду як фактор регіональної політики: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://irbis-nbuv.gov.ua/>

РОЗДІЛ 5

ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

УДК 621.311.004

В.І. Волинець, М.В. Романюк, А.Р. Поляков
Луцький національний технічний університет

ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРАВИЛА КОНДОРСЕ

В.І. Волинець, М.В. Романюк, А.Р. Поляков. Оцінювання енергоефективності вугільних шахт з використанням правила Кондорсе. У роботі розглянуто механізм виявлення кращих зразків енергоефективності, який спирається на метод ранжування і забезпечує достовірність управлінських дій спрямованих на підвищення рівня енергоефективності системи енергоспоживання вугільних шахт.

В.И. Волинец, Н.В. Романюк, А.Р. Поляков. Оценка энергоэффективности угольных шахт с использованием правила Кондорсе. В работе рассмотрен механизм выявления лучших примеров энергоэффективности, который опирается на метод ранжирования и обеспечивает достоверность управленческих действий направленных на повышение уровня энергоэффективности системы энергопотребления угольных шахт.

V.I. Volynets, M.V. Romanjuk, A.R. Polyakov. Evaluation the energy efficiency of coal mines using Condorcet's rule. This article examines a mechanism for identifying best examples of energy efficiency, based on ranking methods and ensures the reliability of management actions aimed at increasing energy efficiency of the power consumption system of coal mines.

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку світового енергетичного ринку енергетика України є базовою галуззю та нині залишається основою національної економіки й важливим фактором її розвитку. В останні роки в Україні особливої актуальності набули питання підвищення енергоефективності та раціонального використання електричної енергії. Однією з найважливіших та найактуальніших галузей ПЕК України є вугільна промисловість. Актуальність функціонування вугільної галузі України обумовлена її надзвичайно важливим місцем в економіці нашої держави, адже вугілля виступає єдиним національним енергоносієм, який здатен забезпечити енергетичну безпеку та задовольнити існуючі потреби за рахунок власних

ресурсів.

Враховуючи високу енергоємність вугледобувних підприємств, дослідженням з енергозбереження присвячено значну кількість робіт вчених, але незважаючи на це, існує нагальна потреба продовжити та більш глибоко дослідити питання підвищення ефективності використання електричної енергії на підприємствах вугільної галузі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рангування соціально-економічних об'єктів будь-якої природи відноситься до задач теорії прийняття рішень і теорії колективного вибору. Дослідженню даної проблеми присвячена велика кількість робіт вчених, зокрема, [1, 2]. Такі правила застосовуються під час рейтингування наукових проектів, проведення тендерів тощо.

Для забезпечення енергоефективності поряд із впровадженням порівняльного аналізу необхідно виявляти ключові аспекти забезпечення енергоефективності та можливості енергозбереження, а також потрібно послідовно вдосконалювати поетапне досягнення кращих показників і розробляти та впроваджувати методи вдосконалення енергоефективності [3]. Для цього повинні бути розроблені нові енергозберігаючі технології, ефективні системи та засоби контролю за енергоспоживанням.

Мета статті. Метою роботи є підвищення якості оцінювання енергоефективності вугільних шахт за рахунок використання моніторингу енергоефективності.

Виклад основного матеріалу. Однією з основних складових підвищення рівня оцінювання енергоефективності вугільних шахт є здійснення дій щодо використання та впровадження адекватного оцінювання рівня їх енерговикористання та стану енергозбереження [4]. Для цього потрібно застосовувати такий механізм оцінювання, який би дозволив здійснювати оцінювання та аналіз показників які мають неоднаковий вплив на ефективність енерговикористання.

Актуальним в цьому напрямку є визначення універсальних правил проведення оціночних заходів, які охоплюють усі ключові напрямки відслідковування рівня ефективності енерговикористання за допомогою рангування будівель. Результатом рангування є деяка кількість рейтингів, за допомогою яких і проводиться оцінка рівня ефективності енерговикористання.

Для цього використаємо рангування за правилом Кондорсе. Застосування правила Кондорсе з метою рангування вугільних

шахт за рівнем ефективності енерговикористання формулюється наступним чином: найкращою вугільною шахтою називається така шахта i (за необхідності одна), яка є кращою будь-якої іншої за правилом більшості: рейтингових показників така що, $Ш_{ik} > Ш_{jk}$ більше ніж тих показників k , що більше ніж $Ш_{ik} < Ш_{jk}$. Потім визначається найкраще з тих що залишилися і т.п.

Алгоритм правила Кондорсе [5], згідно якого проводився розрахунок включає в себе наступну послідовність дій.

На початку формуємо матрицю спостережень:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ik} & \dots & x_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mk} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}.$$

Для значень, які включені в матрицю спостережень, виконуємо нормування показників (табл. 1) за вхідними даними. В якості критеріїв для рангування використовуємо такі показники: X_1 – питоме споживання електроенергії; X_2 – видобуток; X_3 – виробіток.

Таблиця 1

Вихідні та нормовані значення показників ефективності використання електроенергії вугільних шахт

№	Назва шахти	Значення критеріїв рангування					
		X_1	X_2	X_3	$X^{н_1}$	$X^{н_2}$	$X^{н_3}$
1	Шахта №1	185,121	76716	99,63	0,2149	0,0205	0,0300
2	„Бужанська”	72,598	74852	100,61	0,0843	0,0200	0,0303
3	Шахта №5	52,690	93134	127,58	0,0612	0,0249	0,0384
4	Шахта №9	55,488	185601	179,50	0,0644	0,0496	0,0540
5	„Великомостівська”	51,694	227300	344,39	0,0600	0,0607	0,1036

Розділ 5. Електропостачання

6	„Бендюзька”	27,898	419000	403,27	0,0324	0,1119	0,1213
7	„Межирічанська”	37,760	452700	371,98	0,0438	0,1209	0,1119
8	„Відродження”	38,103	450800	257,75	0,0442	0,1204	0,0775
9	„Лісова”	88,528	251500	230,31	0,1028	0,0672	0,0693
10	„Зарічна”	85,137	189100	227,83	0,0988	0,0505	0,0685
11	„Візейська”	43,285	409600	348,30	0,0503	0,1094	0,1048
12	„Степова”	70,543	595700	345,13	0,0819	0,1591	0,1038
13	„Червоноградська”	52,528	318500	287,97	0,0610	0,0851	0,0866

Визначаємо пари, які забезпечують відношення $(Ш_i, Ш_k)$. За правилом Кондорсе переважання між $Ш$ визначається так:

– спочатку всі $Ш$ попарно порівнюються один з одним за всіма показниками і визначаємо їх кількість, що забезпечують переважання $Ш_i$, над $Ш_k$. Цю кількість позначають $C(Ш_i, Ш_k)$ (табл. 2);

– потім визначаємо кількість значень $C(Ш_i, Ш_k)$, які відповідають умові $C(Ш_i, Ш_k) \geq [n/2] + 1$ [6] (табл. 3). Для кожної пари $(Ш_i, Ш_k)$ ця кількість показує ступінь переважання $Ш_i$, над $Ш_k$. З цієї пари $Ш_i$, залишаємо, а $Ш_k$ виключаємо. $Ш$ які залишилися, знову попарно порівнюємо. Цей процес продовжуємо до тих пір, доки не залишиться $Ш$, яке буде підлягати виключенню.

Таблиця 2

Визначення переважання попарним порівнянням за показниками енергоефективності

Об'єкт	Шахта №1	Бужанська	Шахта №5	Шахта №9	...	Зарічна	Візейська	Степова	Червоноградська
Шахта №1	x	1	0	0	...	0	0	0	0
Бужанська	1	x	0	0	...	1	0	0	0
Шахта №5	0	0	x	1	...	1	0	1	0
Шахта №9	0	0	1	x	...	1	0	1	0
...
Зарічна	0	1	1	1	...	x	0	0	0
Візейська	0	0	0	0	...	0	x	2	3
Степова	0	0	1	1	...	0	2	x	2
Червоноградська	0	0	0	0	...	0	3	2	x

Аналізуючи таблицю 2 видно, що Шахта №1 переважає шахту «Бужанську» за одним критерієм, шахта «Візейська» переважає шахту «Степова» за двома критеріями, шахта «Червоноградська» переважає шахту «Візейську» за трьома критеріями і т.д.

Результати визначення домінанти та кількісного показника рангування вугільних шах за правилом Кондорсе представлені в таблиці 3, а графік результатів рангування вугільних шахт на рис. 1.

Таблиця 3

Визначення домінанти та кількісного показника рангування

Об'єкт	Шахта №1	Бужанська	Шахта №5	Шахта №9	Великомостівська	Бендюзька	Межирічанська	Відродження	Лісова	Зарічна	Візейська	Степова	Червоноградська	Кількісний показник	Ранг
Шахта №1	х													0	9
Бужанська		х												0	9
Шахта №5			х											0	9
Шахта №9				х										0	9
Великомостівська					х					3				1	8
Бендюзька						х			3	3	3		3	4	2
Межирічанська							х	3	3	3	3		3	5	1
Відродження							3	х	3	3				3	4
Лісова						3	3	3	х					3	4
Зарічна					3	3	3	3		х				4	2
Візейська						3	3				х		3	3	4
Степова												х		0	9
Червоноградська						3	3				3		х	3	4

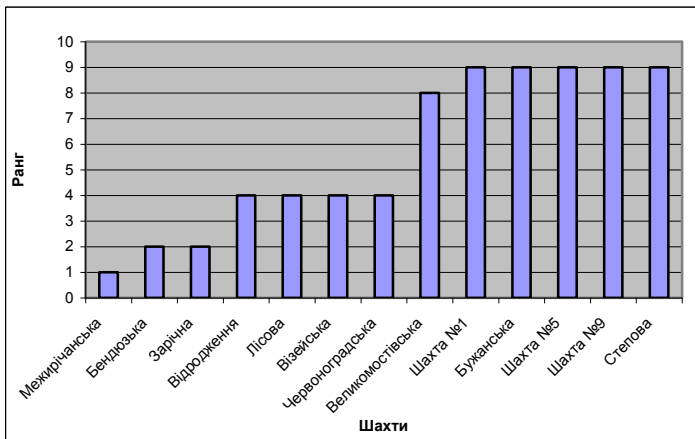


Рис. 1. Результати рангування вугільних шахт за правилом Кондорсе

Висновок. Проведення рангування за правилом Кондорсе дає нам змогу визначити рейтинг енергоефективності вугільних шахт і визначити певну кількість вугільних шахт з найгіршим рівнем енерговикористання (це усі шахти ДП «Волиньвугілля» та «Степова»). Використовуючи результати рейтингування можна впроваджувати різноманітні заходи, які б дозволили покращити стан енерговикористання на вугільних шахтах.

Список літератури

1. Горбач А.В. Как определяются международные рейтинги государств / А. В. Горбач, М. М. Ковалев // Вестн. асоц. бел. банков. – 2000. – №33. – С. 25-28.
2. Мулен Э. Корпоративное принятие решений: аксиомы и модели / Э. Мулен. – М. : Мир, 1991. – 306 с. – ISBN 5-03-002131-0.
3. Розен В.П. Оцінювання енергоефективності в навчальних закладах з використанням правила ранжування Кондорсе за показниками впливу на рівень їх енерговикористання / В.П. Розен, І.В. Яковчук, І.М. Шарий // Вісник НТУУ «КПІ». Серія «Гірництво». – 2017. – №34. – С. 66-72.
4. Ткаченко В.Ф. Моніторинг споживання електроенергії інфраструктурою вищого навчального закладу (на прикладі Черкаського державного технологічного університету) [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.14.01 / Ткаченко Валентин Федорович ; НАН України, Ін-т техн. теплофізики. – Київ, 2014. – 23 с.
5. Гасанов Г.Б. Рейтинговая оценка и регулирование деятельности распределительных электрических сетей в условиях нечеткости / Г.Б. Гасанов. – Львов: Львівська політехніка, 2006. – 116 с.
6. Нуреев Р.М. Теория общественного выбора: Курс лекций / Р.М. Нуреев. – М. : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2005. – 531 с.

УДК 621.313

А.В. Гадай, Ю.В. Бик

Луцький національний технічний університет

ВИЩІ ГАРМОНІКИ У МЕРЕЖАХ З ОСВІТЛЮВАЛЬНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ

А.В. Гадай, Ю.В. Бик. Вищі гармоніки у мережах з освітлювальним навантаженням. Проаналізовані рівні вищих гармонік струму і напруги в мережах з газорозрядними та світлодіодними джерелами світла, способи зменшення несинусоїдності.

А.В. Гадай, Ю.В. Бик. Вышие гармоники в сетях с осветительным нагрузкой. Проанализированы уровни высших гармоник тока и напряжения в сетях с газоразрядными и светодиодными источниками света, способы уменьшения несинусоидальности.

A.V. Hadai, Yu.V. Byk. Higher harmonics in networks with illumination load. The levels of higher harmonics of current and voltage in networks with gas-discharge and light-emitting diode light sources, ways of reducing non-sinusoidality are analyzed.

Вступ. В даний час однією з найбільш актуальних проблем електропостачання є підвищення якості електроенергії [1-3]. Основною причиною погіршення якості електроенергії є поширення в сучасних електричних мережах нелінійного навантаження, що спричиняє струми несинусоїдної форми. Їх можна представити у вигляді суми гармонійних складових, частоти яких кратні основній частоті живильної мережі. Вищі гармоніки негативно впливають на роботу силового електрообладнання, пристроїв релейного захисту та автоматики, викликають прискорене старіння ізоляції [4].

Звичайно, основним джерелом гармонійних спотворень в розподільних мережах є нелінійне навантаження потужних промислових споживачів. Однак в останні роки спостерігається значне погіршення якості електричної енергії в мережах непромислових споживачів – торговельних комплексів, освітлення, офісних будівель, навчальних закладів, житлових будинків.

Мета досліджень. Аналіз впливу джерел світла на спектральний склад струмів і напруг живлячої розподільної мережі.

Матеріали і методи досліджень. Вищі гармоніки струму кратні трьом (тобто 3, 9, 15, 21 тощо), що визначають високе значення коефіцієнта амплітуди і генеруються однофазними

навантаженнями, мають специфічне результуюче вплив в трифазних системах. У збалансованій (симетричній) трифазній системі гармонійні (синусоїдальні) струми у всіх трьох фазах зміщені на 120° , і тому сума струмів в нейтральному провіднику дорівнює нулю. В такому випадку відсутнє падіння напруги в провіднику нейтралі. Це твердження справедливим для більшості гармонік. Однак деякі з них мають напрям обертання вектора струму в ту ж сторону, що і основна гармоніка (перша «фундаментальна» 50 Гц), тобто вони мають пряму послідовність. Інші ж обертаються в зворотному напрямку і, таким чином, мають зворотну послідовність. Це не відноситься до гармонік, які кратні трьом

$$n=3(2k+1), \text{ де } k=0, 1, 2, 3, \dots$$

У трифазних колах вони зсунуті на 360° , співпадають за фазою і утворюють нульову послідовність. Непарні гармоніки, кратні третій, сумуються в нейтральному провіднику

$$I_N = 3\sqrt{I_3^2 + I_9^2 + I_{15}^2 + I_{21}^2 + \dots}$$

Оскільки вони становлять велику частку в діючому значенні фазних струмів, загальний струм в нейтралі може перевищувати фазні струми. Це може привести до пошкодження нульового провідника, і в результаті спричинить перекіс фаз і вихід з ладу електрообладнання.

Основним нелінійним навантаженням багатьох промислових у не промислових споживачів є системи освітлення, що використовують світильники з газорозрядними лампами. Їх питома вага в освітлювальній навантаженні окремих виробництв доходить до 80-85%. Такі лампи мають нелінійну вольт-амперну характеристику кола дугового розряду, яка вносить спотворення до форми кривої струму, який споживається. Світильники з газорозрядними лампами генерують гармоніки вищих порядків. Важливою особливістю освітлювального навантаження є те, що в спектрі струму домінуючими є 3-тя і 5-я гармоніки [5]. В залежності від типу ламп відносне значення струму третьої гармоніки може становити від 4 до 18-19% струму основної гармоніки. У ряді випадків значну величину мають струми 11-, 13-, 17-й гармонік. Як видно, величини гармонік значно перевершують допустимі рівні, що визначаються ДСТУ EN 50160:2014 [6].

Результати дослідження режимів трифазних чотирьох провідних мереж, основним навантаженням яких є люмінесцентні

лампи з електронним баластом, наведені в [7, 8]. Серйозною проблемою таких систем є великий рівень струму нейтрального проводу навіть у випадку симетричного навантаження. Основну частку струму нейтралі становлять струми третьої гармоніки. Додатковим фактором, що призводить до ще більшого збільшення струму в нейтральному проводі, може бути несиметрія навантаження. Ці фактори призводять до збільшення неконтрольованих втрат і в ряді випадків до аварій, викликаних перегоранням нейтрального проводу. Крім того, великі рівні струмів третьої гармоніки призводить до додаткового нагрівання обмоток трансформаторів і пошкодження їх ізоляції.

В сучасних електроосвітлювальних мережах все більше використовуються енергоекономічні світлові прилади – світлодіодні лампи і прожектори. Для розподільних мереж вони є нелінійним навантаженням. Дослідження [9] показують, що такі джерела світла мають значний вміст третьої гармонічної складової, а світлодіодні прожектори – включно до 15-ї. Це спричиняє появу струму в нульовому проводі, навіть за симетричного навантаження. Крім того, миттєві значення величини вищих гармонійних складових струму будуть ще більше. У той же час спектральний склад напруги світлотехнічних приладів відповідає вимогам [6]. Використання малопотужних світлодіодних прожекторів, світлодіодних ламп і світильників зовнішнього освітлення особливо небезпечно у випадку старої електропроводки, в будівлях, а також в мережі зовнішнього освітлення, оскільки струми в нульовому проводі перевищують фазні струми, що може привести до перегорання нульового проводу і до аварії в системі електропостачання. Крім того, використання світлодіодних світлових приладів призводить, до істотного зменшення коефіцієнта потужності.

Досить часто коефіцієнт спотворення синусоїдності кривої струму перевищує 30% навіть за повністю симетричного навантаження. Це викликає значне збільшення втрат потужності порівняно з синусоїдальним режимом. Крім того, поява гармонік, кратних трьом, призводить до суттєвого збільшення струму в нульовому проводі, що може призвести до пошкодження нульового проводу.

Для компенсації вищих гармонік використовують організаційно-технічні заходи (симетрування навантаження, спеціальні схеми включення трансформаторів). Однак найбільш

ефективним способом підвищення якості електроенергії є використання фільтрів гармонік. Пасивний фільтр гармонік виконується як частотно-селективний фільтр, утворений паралельним з'єднанням коливальних контурів, налаштованих на частоти окремих гармонік. Завдяки своїй простоті, економічності і надійності пасивні фільтри гармонік залишаються поширеним видом фільтрокомпенсуючих пристроїв. В [10] показано, що такий фільтр найефективніший, якщо він включається в мережу одночасно з вмиканням електроприймача, для якого призначений. Використання пасивних фільтрів дає економію не менше 5% від витрат на оплату електроенергії.

На практиці застосування пасивних фільтрів гармонік пов'язане з серйозними труднощами. Істотний недолік пасивних фільтрів полягає в можливості виникнення резонансу струмів в паралельному коливальному контурі, утвореного фільтром і індуктивністю мережі живлення, на частотах, близьких до частот вищих гармонік. Особливо значно цей недолік проявляється в тих випадках, коли несинусоїдні струми і напруги мають широкий спектр. Можливі ситуації, коли одночасно з придушенням гармонік однієї частоти посилюються інші гармонік.

Тому при використанні світлодіодних джерел світла необхідно в передбачати заходи для забезпечення якості електроенергії та надійності систем електропостачання. Найефективнішим способом є використання спеціальних активних фільтрів гармонік [11].

Висновок. В освітлювальних мережах найпростішим способом є використання пасивних фільтрів гармонік. Кількість і поширеність таких світлових приладів у населення є випадковою величиною, яку не можна прогнозувати. Тому для вирішення такого завдання найбільш придатними були б активні фільтри.

Список літератури

1. Аррілага Дж., Бредлі Д., Боджер П. гармоніки в електричних системах: пер.с англ. - М.: Энерго- Атомиздат, 1990..
2. Жежеленко І.В. Вищі гармоніки в мережах електропостачання промислових підприємств. - 3-е изд. - М.: Вища школа, 1994.
3. Куско А., Томпсон М. Якість енергії в електричних мережах. - М.: Додека-XXI. - 336 с.
4. Akagi H. Active harmonic filters II Proceedings of the IEEE . - 2005. - Vol. 93. - N. 12. - P. 2128-2141.
5. Аррілага Дж., Бредлі Д., Боджер П. гармоніки в електричних системах: пер.с англ. - М.: Энерго- Атомиздат, 1990..

6. ДСТУ EN 50160:2014. Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності.

7. Жежеленко І.В. Вищі гармоніки в мережах електропостачання промислових підприємств. - 3-е изд. - М.: Вища школа, 1994.

8. Liew AC. Excessive neutral currents in three-phase fluorescent lighting circuits II IEEE trans. on Industry applications. -1989. - Vol. IA-25. - № 4. - P. 776-782.

9. Боярская Н. П., Довгун В. П. Влияние светодиодных источников света на спектры токов и напряжений питающей сети // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (90). С. 195-199.

10. Боярская Н.П., Довгун В.П., Кунгс Я.А. Проблемы компенсации высших гармоник в распределительных сетях агропромышленного комплекса/ Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 123 с.

11. Темербаев С.А., Боярская Н.П., Довгун В.П. Анализ качества электроэнергии в городских распределительных сетях 0,4 кВ // Журн. Сибир. Федер.- ун-та. – 2013. – № 1. – С. 107–120.

УДК 621.31

Ю.В. Грицюк, І.В. Грицюк, Ю.І. Ващелюк
Луцький національний технічний університет

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ГЕНЕРОВАНОЇ СОНЯЧНИМИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ

Грицюк Ю.В., Грицюк І.В., Ващелюк Ю.І. Порівняльний аналіз методів прогнозування електроенергії, генерованої сонячними електростанціями. В даній статті проведено детальний аналіз методів прогнозування сонячної електроенергії, а також можливість їх застосування при прогнозуванні.

Грицюк Ю.В., Грицюк І.В., Ващелюк Ю.І. Сравнительный анализ методов прогнозирования электроэнергии, выработанной солнечными электростанциями. В данной статье проведен детальный анализ методов прогнозирования солнечной электроэнергии, а также возможность их применения при прогнозировании.

Y. Hrytsiuk, I. Hrytsiuk, Y. Vashcheliuk. Comparative analysis of methods of forecasting electricity generated by solar power plants. In this article, a detailed analysis of the methods of forecasting solar power, as well as the possibility of their application in forecasting.

Постановка проблеми. Таке питання, як ефективне використання електроенергії на фоні різкого зростання її вартості стає ще більш актуальним. Для того, щоб керувати системою або об'єктом, необхідно передбачити режими його роботи. В енергетичних системах інструментом передбачення є

прогнозування електричного навантаження, вироблення і споживання електроенергії. Це прогнозування грає важливу роль в управлінні енергосистемами. Прогнозування дає основну вихідну інформацію для управління системами в процесі планування нормальних режимів роботи. Складність прогнозу обумовлена необхідністю обліку багатьох чинників вироблення і споживання електроенергії.

Прогноз обсягів вироблення електроенергії сонячною станцією – це, в першу чергу, прогнозування кількості сонячної радіації, яку отримають сонячні панелі. Вона залежить від безлічі факторів, основними з яких є кліматичні і метеорологічні умови - положення сонця на небі, тривалість світлового дня, хмарність, опади, сила вітру і т.д. Ясна сонячна погода призводить до зростання генерації електроенергії, а дощові дні і похмура погода з щільною хмарністю викликають падіння обсягів вироблення електроенергії. Тому актуальним питанням є необхідність прогнозування обсягів електроенергії, яку виробить сонячна електростанція. Якісні прогнози майбутньої генерації енергії дозволяють виробникам електроенергії та мережевим операторам активно управляти змінною продуктивністю сонячних електростанцій, тим самим оптимально інтегруючи сонячні ресурси в загальну енергосистему країни.

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є дослідження фізичних та статистичних методів прогнозування генерування сонячної електроенергії та виявлення можливості їх застосування.

Виклад основного матеріалу. В цілому методи прогнозування поділяються на дві категорії. Фізичні методи переводять дані про погоду (наприклад, температуру, тиск, швидкість і напрям вітру з урахуванням рельєфу поверхні і перешкод) у числові дані (числове прогнозування погоди (ЧПП), NWP) для прогнозу специфічних місцевих погодних умов, які потім можуть бути перетворені в прогнози з виробництва енергії. Статистичні методи використовують статистичні дані в реальному часі для отримання статистично достовірних результатів, отриманих на основі моделей ЧПП. Будь-яке завдання прогнозування спирається на складні математичні або емпіричні (інтуїтивні) методи пошуку закономірностей в розглянутому часовому процесі. Прогнозування сонячної електроенергії складне завдання, тому що залежить від багатьох факторів –

метеопараметрів, географічної місцевості і т.д. Прогнозування дає основну вихідну інформацію для управління системами в процесі планування нормальних режимів роботи. До теперішнього часу розроблено велику кількість методів і моделей прогнозування: статистичні, детерміновані, математичні моделі і т.д.

Прогнозування сонячної активності на термін до 6 годин.

Метод Total sky imagery - метод, який використовується для прогнозування генерації енергії сонячною електростанцією буквально в режимі реального часу. Цей метод дозволяє досить точно передбачити генерацію на 10-30 хвилин вперед.

Прогноз генерації електроенергії на основі аналізу зображення неба складається з 4 операцій:

отримання зображення неба в районі установки сонячної електростанції – для цього роблять знімки хмарної ситуації з поверхні землі; аналіз отриманих даних, визначення типу хмар (розрізняють тонкі і товсті хмари); оцінка вектора руху хмар - для цього використовується послідовність з декількох знімків; використовуючи розташування хмар, а також отримані дані про вектор їх руху для короткострокового імовірного хмарного покриття, розраховує потужність сонячного опромінення і створюється прогноз генерації електрики.

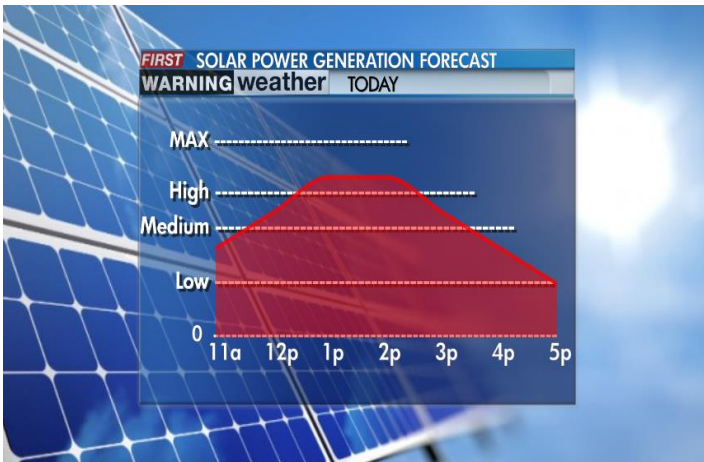


Рис.1. Графік прогнозування генерування енергії в режимі реального часу

Метод аналізу хмарної обстановки по знімках з космосу. В цілому ідея методу повторює метод Total sky imagery, тільки замість фотографій неба і хмарної обстановки, отриманих з землі, використовують зображення, отримані з космічних супутників. При цьому зображення хмар може бути отримане як в традиційному вигляді (оптична зйомка), так і з використанням інфрачервоних датчиків. Основна перевага цього методу - отримання масштабів хмарності на значно більшій площі, до того ж високоякісні супутникові зйомки більш доступні і охоплюють практично всю територію планети, в той час як Total sky imagery реалізований на обмеженій території. Крім того, завдяки точному вимірюванню коефіцієнта відбиття, отриманого з супутника, можна дуже точно розрахувати індекс хмари, який пропорційний оптичній глибині (прозорості) хмари. Цей метод досить добре вивчений і активно застосовується при вивченні і нанесенні на карту сонячних ресурсів - визначення інсоляції для місцевості. До недоліків цього методу можна віднести той факт, що звичайні космічні супутники передають дані, використовуючи тільки видимий спектр, тому ранкові прогнози виходять не дуже точними через відсутність накопичення інформації. Втім, цей недолік можна компенсувати за рахунок зображень, отриманих в інфрачервоному випромінюванні. Набагато важливішим є той факт, що розподільна якість геостационарних супутників достатньо невелика і складає близько 1 км - це набагато менше, ніж у знімків хмарності, які робляться з землі. Це призводить до того, що на фото відображаються великі конвективні хмари, в той час як більш дрібні хмарні утворення можуть не проглядатись на фото - це призводить до зниження точності розрахунку інсоляції. Крім того, частота отримання /оновлення інформації (зображень) набагато менше, ніж при методі Total sky imagery. Варто також відзначити, що для обробки супутникових зображень буде потрібно набагато більше часу, що погіршує точність прогнозів для невеликого (до 1 години) горизонту часу.

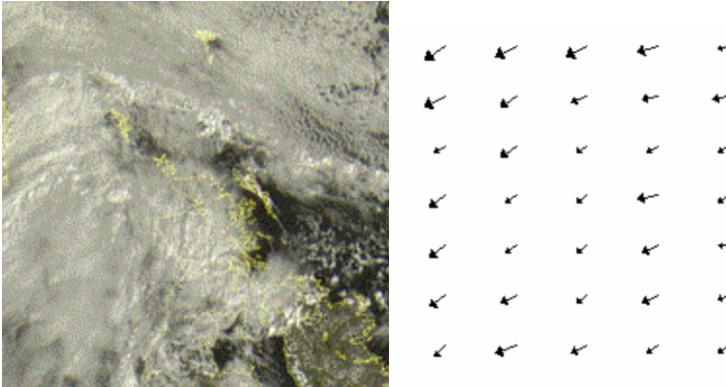


Рис.2. Фото та фрагмент векторної карти руху хмар

Прогнозування сонячної активності на термін до 1 доби.

Більшість прогнозів метеорологічної ситуації на тривалі, більше 1 доби, відрізки часу засновані на використанні чисельних прогнозів погоди (від англійської **Numerical weather prediction - NWP**), які активно використовуються практично у всіх сферах діяльності, де необхідно враховувати вплив природних факторів.

Сучасна модель NWP - це набір сучасних комп'ютерних програм, в яких за допомогою математичних і фізичних алгоритмів/рівнянь описані процеси, що відбуваються в атмосфері і характер їх змін з часом. Вихідні дані для розрахунків чисельних прогнозів погоди беруться з результатів і аналізу метеорологічних спостережень, при цьому - чим точніше і якісніше вихідні дані (погодна обстановка), тим набагато точніше і результат прогнозу.

Модель чисельного прогнозу погоду з корекцією на основі статистики. Модельна статистика результатів (Model Output Statistics) дозволяє усунути систематичні помилки в прогнозах. Крім того, за рахунок використання MOS для конкретних регіонів можна з більшою ймовірністю прогнозувати бінарні події - сильні грози або ймовірність опадів. Для створення надійних коригувальних даних необхідні дані мінімум за два роки спостережень, при яких система чисельного прогнозу погоди (рівняння, які її описують) повинні залишатися незмінними. Накопичені дані - реальні і прогнозовані - дозволяють обчислити коригуючі коефіцієнти, які усунуть постійні помилки при найширшому діапазоні метеорологічних подій - сильних вітрів,

снігопадів, злив і т.д. Для прогнозування обсягів генерації сонячних електростанцій додатково враховується потужність сонячного випромінювання, а також змінні, які відносяться до геометрії Сонця (час, прозорість неба, хмарна обстановка, кут розташування сонця).

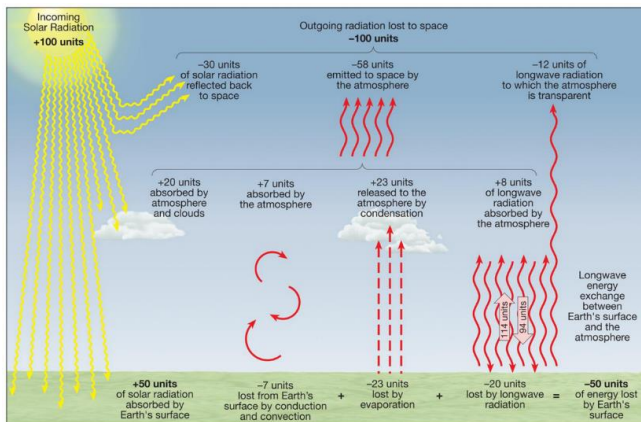


Рис.3. Розподіл сонячної радіації

Методи прогнозування з використанням статистичної моделі набули найбільшого поширення. Одним з найбільш використовуваних методів статистичної моделі є екстраполяція даних. Екстраполяція - це метод наукового дослідження, який заснований на поширенні минулих і справжніх тенденцій, закономірностей, зв'язків на майбутній розвиток об'єкта прогнозування. Даний метод дає прогнозу точкову оцінку і більш ефективно використовується при короткостроковому прогнозуванні. Метод прогнозування за рухомим середнім є найпростішим з статистичних моделей. Цей метод полягає в тому, що розрахунок показника на прогнозований момент часу будується шляхом усереднення значень цього показника за кілька попередніх днів.

Найбільшого поширення набувають математичні прогнозні моделі (комбінація статистичних та детермінованих моделей). Одним з найбільш точних і економічно ефективних методів прогнозування є нейронні мережі.

Штучна нейрона мережа (ШНМ) — це математична модель, а також пристрій паралельних обчислень, що представляють собою систему з'єднаних і взаємодіючих між собою простих процесорів (штучних нейронів). Деякі входи нейронів позначені як зовнішні входи мережі. Деякі виходи - як зовнішні виходи мережі. Подаючи будь-які числа на входи мережі, ми одержуємо якийсь набір чисел на виходах мережі. Таким чином, робота нейромережі складається в перетворенні вхідного вектора у вихідний вектор, причому це перетворення задається вагами мережі.

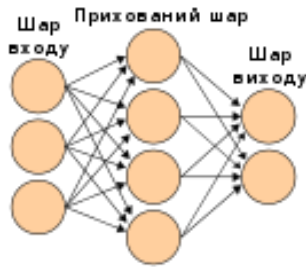


Рис.4. Типова структура штучних нейронних мереж

Головна особливість нейронної мережі – використання процесу навчання, при якому задаються вхідні дані, потім задаються цілі і запускається процес навчання, який автоматично налаштовує параметри мережі. Нейронна мережа не передбачає майбутнього, вона на підставі вхідних даних оцінює стан прогнозованого значення. Роль нейронної мережі при вирішенні завдань прогнозування полягає в передбаченні майбутньої реакції системи по її попередній поведінці. Процес прогнозування, тобто функціонування нейронної мережі, відбувається досить швидко.

Метод прогнозування нейронними мережами може використовувати заздалегідь відому інформацію, навчатися, прогнозувати. Привабливість цього методу прогнозування є в можливості використання великої кількості різноманітних вхідних даних (значення споживання електроенергії, температура повітря, хмарність, інсоляція, час доби і т.д.).

Висновки. Дослідження методів прогнозування сонячної енергії є динамічним процесом зі швидким розвитком нових моделей. Швидкі темпи розвитку сонячної енергетики та її прогнозованість стали предметом уваги системних операторів

електроенергетики, проте досі не отримали відповідного ставлення від наукового співтовариства. Поява інтелектуальних мереж та методів управління енергозабезпеченням формуватимуть власні вимоги до передбачуваності і стимулюватимуть нові розробки в галузі прогнозування.

Список літератури

1. Синеглазов В. М. Відновлювальна енергетика: навчальний посібник / В. М. Синеглазов, О. А. Зеленков, Ш. І. Аскеров, Б. І. Дмитренко – К.: НАУ, 2015. – 278 с.
2. Бэнн Д. В., Фармер Е. Д. Сравнительные модели прогнозирования электрической нагрузки: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат. – 1987. – 200 с.
3. Черненко П. А., Кузнецов Г. Г. Определение информативности и краткосрочное прогнозирование периодически нестационарных случайных процессов в электроэнергетических системах. – Киев, 1977. – 38 с.
4. Кононюк А.Ю. Нейроні мережі і генетичні алгоритми – К.: «Корнійчук», 2008. – 446 с.
5. Базові методи для прогнозування генерації електроенергії при роботі сонячної електростанції. URL: <https://rentechno.ua/ua/blog/solar-pv-forecast.html>

УДК 621.314

Ю.В. Грицюк, І.В. Грицюк, В.В. Олійник
Луцький національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИНАМІЧНОГО КОМПЕНСАТОРА РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

Грицюк Ю.В., Грицюк І.В., Олійник В.В. Дослідження енергетичних характеристик динамічного компенсатора реактивної потужності. Визначені показники енергетичного процесу статичного тиристорного компенсатора реактивної потужності за умови живлення його синусоїдною напругою. Створені передумови для подальших досліджень у даній області.

Грицюк Ю.В., Грицюк І.В., Олійник В.В. Исследование энергетических характеристик динамического компенсатора реактивной мощности. Определены показатели энергетического процесса статического тиристорного компенсатора реактивной мощности при условии питания его синусоидальной напряжением. Созданы предпосылки для дальнейших исследований в данной области.

Y. Hrytsiuk, I. Hrytsiuk, V. Oliinyk. Research of power characteristics of dynamic compensator of reactive power. The indices of the energy process of a static thyristor compensator of reactive power are determined, provided that it is powered by its sinusoidal voltage. Prerequisites for further research in this area are created.

Постановка проблеми. Світовий досвід застосування

статичних тиристорних компенсаторів реактивної потужності (СТК) для оптимізації режимів електричних мереж, а також для підвищення якості електричної енергії свідчить про їх значну ефективність. Звичайно для отримання максимальної ефективності кожен випадок встановлення СТК вимагає досконалого обґрунтування з різних точок зору, зокрема й економічної.

Бажаними характеристиками СТК є швидкодія, достатній регульовальний діапазон, мінімальне споживання активної потужності а також можливість забезпечення багаторежимного функціонування.

Найбільш актуальним завданням є мінімізація споживання активної потужності СТК у разі генерування реактивної.

Попередні дослідження проводились для СТК із глухозаземленою нейтраллю і викладені в роботі [1]. Інтегральні показники енергетичного процесу визначались для режимів живлення СТК синусоїдною напругою та полігональними напругами. Результати досліджень продемонстрували очевидні переваги функціонування СТК, що живиться прямокутною або пилкоподібною напругою. За таких умов значно зменшується споживання активної потужності та досягається багаторежимність при достатньо широкому діапазоні регулювання реактивної потужності.

Формулювання цілей статті. Метою публікації є створення математичної моделі СТК з ізольованою нейтраллю, визначення показників енергетичного процесу та їх ґрунтовний аналіз. Результати, як базову модель, передбачається застосовувати в дослідженнях режимів роботи СТК із ізольованою нейтраллю у разі, коли напруга живлення має полігональну форму.

Виклад основного матеріалу. В СТК з ізольованою нейтраллю робота всіх фаз взаємозв'язана і для протікання струму через фазний реактор необхідне одночасне відкриття тиристорів у двох або трьох фазах.

Розглянемо роботу СТК з ізольованою нейтраллю, коли навантаження активно-індуктивне. Фазну напругу мережі можна записати у вигляді:

$$u_a = U_m \sin(\theta);$$

$$u_b = U_m \sin(\theta - 2\pi/3);$$

$$u_c = U_m \sin(\theta + 2\pi/3),$$

$$\text{де } U_m = \sqrt{2}U_\phi; \theta = \omega t.$$

Форма і величина напруг у фазах навантаження залежать від кута керування тиристорами α та кута зсуву фаз навантаження $\varphi = \arctg(1/\rho)$, де $\rho = r/\omega L = r/x$ та є ідентичними для всіх фаз. Тому можна досліджувати вид напруги для однієї із фаз навантаження.

В процесі аналізу всі можливі варіанти комутації фази А можна розбити на три характерних режими залежно від співвідношення α та φ (рис. 1).

Коли $\alpha < \varphi$, то через фазний реактор протікає неперервний синусоїдний струм, оскільки при цьому кожна пара тиристорів незалежно комутує фазну напругу. В цьому випадку тривалість протікання струму через кожен тиристор $\lambda = \pi$ і фазна напруга $u'_a = u_a$.

$$\text{Коли } \alpha < \varphi < \alpha_{\text{гр}} = \arctg \frac{2}{\sqrt{3}} \left(e^{-\frac{\pi}{3 \operatorname{tg} \varphi}} - \frac{1}{2} \right) + \varphi,$$

де $\alpha_{\text{гр}}$ – граничний кут відкриття тиристорів, що розділяє можливі режими, то за півперіод крива фазної напруги u_a має шість ділянок. В цьому випадку на трьох ділянках $u'_a = u_a$, оскільки відкриті тиристири всіх фаз; на двох ділянках $u'_a = 0,5u_{ab}$ або $0,5u_{ac}$, так як відкриті тиристири в двох фазах; на одній із ділянок $u'_a = 0$, оскільки закриті тиристири всіх фаз.

Коли $\alpha_{\text{гр}} < \alpha < 150^\circ$, то немає інтервалів одночасної роботи тиристорів всіх трьох фаз. В такому випадку на двох ділянках $u'_a = 0,5u_{ab}$ або $0,5u_{ac}$, а на двох інших $u'_a = 0$.

Для визначення закону зміни струму в другому режимі на всіх інтервалах необхідно скласти і розв'язати диференціальні рівняння для відкритих тиристорів всіх трьох фаз :

$$u'_a = U_m \sin \theta = x \frac{di}{d\theta} + ri; \quad (1)$$

для відкритих тиристорів у фазах А і В :

$$u'_a = \frac{u_{ab}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} U_m \sin(\theta + \frac{\pi}{6}) = x \frac{di}{d\theta} + ri; \quad (2)$$

для відкритих тиристорів у фазах А і С :

$$u'_a = \frac{u_{ac}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} U_m \sin(\theta - \frac{\pi}{6}) = x \frac{di}{d\theta} + ri; \quad (3)$$

для закритих тиристорів у фазі А :

$$u'_a = 0. \quad (4)$$

Розв'язок цих рівнянь можна записати для будь-якої ділянки в загальному вигляді:

$$i_n = \frac{K_n I_n}{\sqrt{1 + \rho^2}} \sin(\theta - \varphi + \beta) + A e^{-\rho(\theta - \alpha_n)}. \quad (5)$$

де n - номер ділянки; A - стала інтегрування; $K_n = 1$ або $K_n = \sqrt{3}/2$; β - кут, рівний ; $+\pi/6$; $-\pi/6$; α_n - початкове значення θ на n -й ділянці.

Сталу інтегрування можна знайти із виразу (5), враховуючи, що початкове значення струму на n - й ділянці дорівнює кінцевому значенню струму на $(n-1)$ - й ділянці,

$$\text{тобто } i_{nn} = i_{(n-1)k}$$

$$A = i_{(n-1)k} - \frac{K_n I_m}{\sqrt{1 + \rho^2}} \sin(\alpha_n - \varphi + \beta). \quad (6)$$

Для визначення закону зміни струму в третьому режимі на всіх інтервалах необхідно скласти та розв'язати диференційні рівняння (1), (2) та (3).

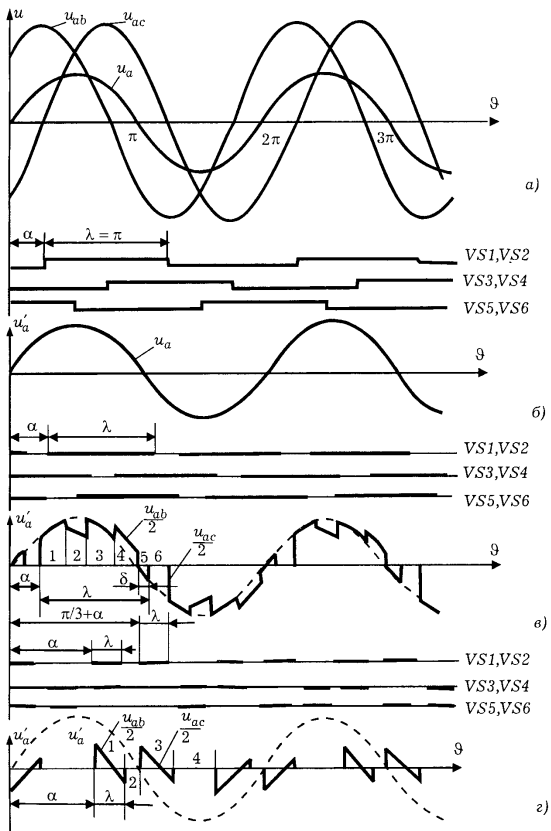


Рис. 1. Діаграми роботи тиристорів СТК з ізолюваною нейтраллю та форма напруги при активно-індуктивному навантаженні

Для симетричного режиму роботи в діапазоні кутів керування тиристорами $\varphi \leq \alpha \leq \alpha_{\text{гp}}$ величина споживаної реактивної потужності у відносних одиницях дорівнює:

$$Q_{*сим} = \frac{1}{\pi\sqrt{1+\rho^2}} \sin \varphi \times \left[\frac{1}{2}(\pi - 3\alpha + 3\varphi) - \frac{3}{4} \sin(2\alpha - 2\varphi) \right], \quad (7)$$

Величина споживаної активної потужності в СТК

$$P_{*сим} = \frac{1}{\pi\sqrt{1+\rho^2}} \cos \varphi \times \left[\frac{1}{2}(\pi - 3\alpha + 3\varphi) - \frac{3}{4} \sin(2\alpha - 2\varphi) \right]. \quad (8)$$

В діапазоні кутів керування тиристорами $\alpha_{гр} \leq \alpha \leq 5\pi/6$ інтегральні показники енергетичного процесу в СТК, відповідно дорівнюють

$$Q_{*сим} = \frac{1}{\pi\sqrt{1+\rho^2}} \sin \varphi \times \left[\frac{1}{2}(\pi - 3\alpha + 3\varphi) - \frac{3}{4} \sin\left(2\alpha - 2\varphi + \frac{\pi}{3}\right) \right], \quad (9)$$

$$P_{*сим} = \frac{1}{\pi\sqrt{1+\rho^2}} \cos \varphi \times \left[\frac{1}{2}(\pi - 3\alpha + 3\varphi) - \frac{3}{4} \sin\left(2\alpha - 2\varphi + \frac{\pi}{3}\right) \right], \quad (10)$$

Для несиметричного режиму роботи СТК інтегральні показники енергетичного процесу можна визначити за формулою

$$X_{*несим} = 0,5(X_{*сим} + X_{*сим}^{сим}), \quad (11)$$

де $X_{*сим}$ - відповідний інтегральний показник енергетичного процесу при симетричному режимі СТК; $X_{*сим}^{сим}$ - значення $X_{*сим}$, що симетричне відносно осі, яка проходить через позначку $\alpha_{гр}$. На основі виразів (7)...(11) були проведені розрахунки та побудовані графіки $Q_*(\alpha)$ (рис. 2), $P_*(\alpha)$ й $P_Q(\alpha)$ (рис. 3) при симетричному та несиметричному режимах роботи СТК.

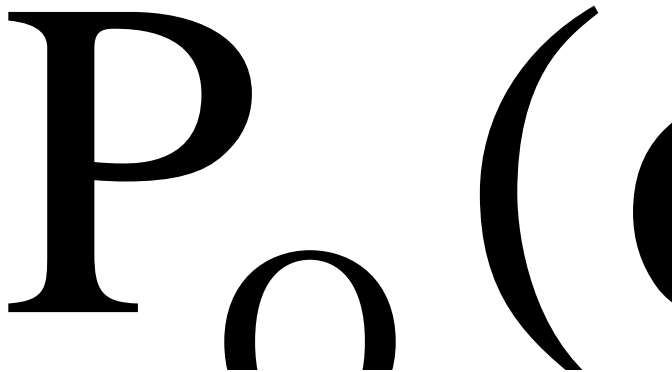


Рис. 2. Графік зміни реактивної потужності статичного тиристорного компенсатора

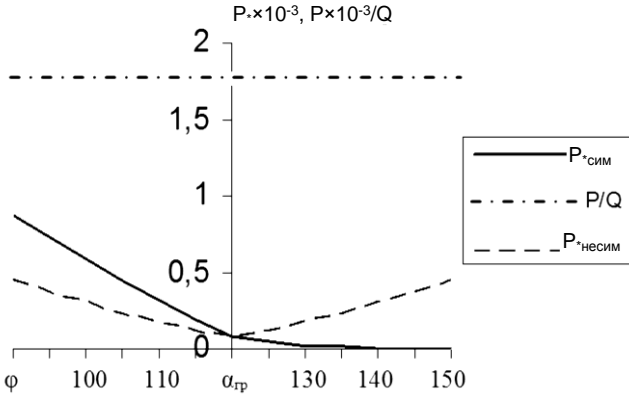


Рис. 3. Графік зміни активної та питомої активної потужності статичного тиристорного компенсатора

Аналіз кривих на рисунках 1 та 2 показує, що

1. СТК з ізольованою нейтраллю залежно від α може додатково працювати ще у двох режимах: перший режим, коли $\varphi \leq \alpha \leq \alpha_{гр}$, другий режим, коли $\alpha_{гр} \leq \alpha \leq 150^\circ$, що підвищує його режимну гнучкість.

2. У разі симетричного режиму в діапазоні $\varphi \leq \alpha \leq \alpha_{гр}$ реактивна потужність практично лінійно залежить від кута α , що дозволяє спростити систему керування тиристорами СТК. В діапазоні $\alpha_{гр} \leq \alpha \leq 150^\circ$ реактивна потужність змінюється у незначних межах. У разі несиметричного режиму крива реактивної потужності симетрична відносно осі, яка проходить через позначку $\alpha_{гр}$, а діапазон регулювання реактивної потужності у два рази менший.

3. Для СТК з ізольованою нейтраллю питома споживана активна потужність не залежить від кута α . Для підвищення економічної ефективності застосування СТК необхідно забезпечити мінімальну величину питомої споживаної активної потужності в процесі регулювання кута α . СТК з ізольованою нейтраллю у разі його живлення синусоїдною напругою не може цього забезпечити. Тому доцільно формувати на затискачах СТК полігональні форми напруги живлення.

Список літератури

1. Грицюк Ю.В., Петухов М.В., Рогальський Б.С., Свиридов М.П. Оптимізація режимів роботи статичних тиристорних компенсаторів реактивної потужності при їх живленні напругами полігональної форми за критерієм мінімуму питомої споживаної активної потужності.// Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2007. – №2.

УДК 621.316

Л.В. Давиденко, Ю.В. Бик, Ю.І. Ващелюк
Луцький національний технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГОАУДИТУ В СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Давиденко Л.В., Бик Ю.В., Ващелюк Ю.І. Особливості проведення енергоаудиту в системах водопостачання та водовідведення. В даній статті розглядаються особливості проведення енергетичних обстежень систем водопостачання та водовідведення.

Давыденко Л.В., Бык Ю.В., Ващелиук Ю.И. Особенности проведения энергоаудита в системах водоснабжения и водоотведения. В данной статье рассматриваются особенности проведения энергетических обследований систем водоснабжения и водоотведения.

L. Davydenko, Y. Byk, Y. Vashcheliuk. Features of energy auditing in water supply and drainage systems. In this article the peculiarities of carrying out of energy surveys of water supply and sewage systems are considered.

Постановка проблеми. Енергоаудит та його окремі фази є першим кроком на шляху планування одного з головних напрямків стратегії розвитку підприємств - енергозбереження. І хоча в даний час в побуті використовуються два споріднених поняття - енергоаудит та енергетичні обстеження, що відрізняються по суті спонукальними мотивами (перше проводиться за ініціативою споживача паливно-енергетичних ресурсів, друге проводиться згідно з територіальним або регіональним планам установ), мета в обох випадках залишається однією - оцінка ефективності використання енергетичних ресурсів та розробка проектів по зниженню витрат на паливо та енергозабезпечення [1].

Тому енергетичний аудит споживачів ПЕР можна розглядати як технічне інспектування енергогенерування і енерговикористання

на обстежуваному об'єкті з метою визначення можливої економії енергії і вироблення проектів для її досягнення.

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є оцінка ефективності використання енергетичних ресурсів та розробка заходів по зниженню витрат на паливо та енергозабезпечення в даних системах.

Виклад основного матеріалу. Специфічними особливостями систем водопостачання та водовідведення є наступні [3]:

- наявність в них декількох підсистем (для постачання технічною водою, водою питної якості, протипожежна система, фекальні, виробнича, зливо-стічна каналізація і т.д.), що розрізняються за призначенням, отже, за вимогами до якості використовуваної води, властивостям і ступеня забруднення стічних вод, по режимам експлуатації;

- змінний характер навантаження в залежності від часу доби і пори року, режиму роботи об'єкта, характеру виробництва або призначення об'єкта;

- розгалуженість і протяжність мереж, розташування насосних станцій, колодязів, очисних споруд, інших елементів на значній відстані один від одного;

- адміністративне та функціональне підпорядкування служб різним керівникам.

Основним споживачем електроенергії в системах водопостачання та водовідведення є насоси. Тому при проведенні енергетичного аудиту даних систем важливим є отримання даних [2]: про наявність і використання встановлених агрегатів; про споживання ними електроенергії, витрати води, що перекачується, створення напору води; про зміну зазначених величин в часі, основні параметри споживаної енергії та ін.

В результаті обробки отриманої інформації (із застосуванням засобів вимірювання і реєстрації) розраховуються і складаються часові та добові графіки електро і водоспоживання (в системах гарячого водопостачання, крім того і теплоспоживання), перевіряється дотримання симетрії або наявність перекосів навантаження по фазах електромережі, фактичне значення $\cos \varphi$, при необхідності аналізується спектр гармонік). Наявність графіків електро і водоспоживання (в системах гарячого водопостачання, крім того і теплоспоживання) дозволяє коригувати режими експлуатації агрегатів і керуючі програми систем автоматизації

роботи обладнання.

За вимірним значенням витраченої електричної потужності N , витраті води G і напору Δp , створюваному насосом, розраховується його фактичний ККД [4]:

$$(\Delta p \cdot G) / (\rho \cdot N), \quad (1)$$

де ρ густина води при середній температурі.

Порівняння фактичних значень ККД з паспортними дозволяє оцінити стан агрегату і дати висновок про необхідність його ремонту або заміни, про відповідність його продуктивності фактичного навантаження в системі.

Аналогічні результати, висновок і рекомендації робляться на основі використання графіків водо і теплоспоживання та показників роботи насосів систем гарячого водопостачання.

Дані по напору, геометричні розміри, а також тривалості експлуатації ділянок мереж водопостачання та водовідведення дозволяють оцінити фактичні питомі втрати напору в трубопроводах систем і зіставити їх з рекомендованими, а також дати висновок про необхідність прочистки, промивання, заміни ділянок трубопроводів. Для виявлення витоків води або безповоротного її споживання доцільно встановлювати лічильники не тільки на загальних вводах об'єкта, але і на вводах споживачів на його території, а також на відгалуженнях, до мереж субабонентів, що споживають воду або скидають стоки в водостічну систему об'єкта [3]. У разі неможливості встановлення стаціонарних (штатних) лічильників (через агресивності стоку, відсутність місця для монтажу приладу з дотриманням метрологічних вимог та ін.), слід застосовувати портативні ультразвукові з накладними датчиками.

Аналіз режимів роботи і витрат на системи водопостачання та водовідведення багатьох об'єктів показує, що витрати на систему водокористування в останні роки стали співмірні з витратами на електричну енергію. Аналіз співвідношення витрат підприємств на використані енергоресурси показує, що витрати в системі водокористування можуть перевищувати витрати на газ і електроенергію, якщо на підприємстві не працюють системи зворотнього водопостачання. Із зростанням вартості води і її очищення сильно збільшуються негативні економічні наслідки від порушень режимів експлуатації та недбале використання води в системах водокористування, зростають фінансові втрати

підприємств.

В процесі енергоаудиту систем водопостачання та водовідведення виконується [2]: огляд обладнання і мереж, опитування адміністративно технічного, експлуатаційного і ремонтного персоналу, інструментальні вимірювання параметрів і реєстрація режимів експлуатації енергоспоживаючого обладнання та мереж, вивчається технічна і оперативна документація, оцінюється ефективність систем розподілу і споживання енергетичних ресурсів. Для отримання інформації за допомогою інструментальних засобів використовуються наявні штатні прилади та системи контролю і обліку енергоресурсів і енергоносіїв, автоматизовані системи управління технологічними процесами (АСУТП), а також прилади енергоаудитора. Крім того, враховуються результати лабораторних аналізів проб води технічної та питної якості, стічних вод, результати аналізів складу і властивостей стоків, мережної води, виконуваних представниками водопостачальних та теплопостачальних організацій.

До приладів енергоаудитора ставляться такі вимоги [2]:

- повинні забезпечити можливість проведення вимірювань без врізки в досліджувану систему, без зупинки працюючого устаткування;

- бути компактні, легкі, надійні, зручні і прості в роботі;

- універсальні, надійні, точні і захищені від зовнішніх впливів;

- при необхідності повинні забезпечувати реєстрацію вимірюваних показників в автономному режимі з передачею зібраної інформації у вигляді, зручному для комп'ютерної обробки.

Висновки. Головним призначенням енергоаудиту є сприяння керівництва підприємств у визначенні стану споживання ПЕР, потенціалу енергозбереження, джерел втрат і обсягів нераціонального використання ПЕР виробничими і допоміжними підрозділами, технологічними процесами і окремими споживачами, в розробці енергозберігаючих заходів (проектів), їх техніко-економічну оцінку і оцінці їх впливу на навколишнє середовище. В сучасних умовах дефіциту паливно-енергетичних ресурсів контроль за їх витратою є першочерговим завданням для будь-якого підприємства. І в першу чергу це стосується таких стратегічно важливих для підприємств і міст систем як водопостачання і водовідведення.

Список літератури

1. Закон України «Про енергозбереження» № 75/94-ВР від 01.07.1994 г., ВВР, 1994, № 30, 284 с.
2. ДСТУ ISO 50002:2016 (ISO 50002:2014, IDT) Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення.
3. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения: Справочник / Б. Н. Репин, С.С. Запорожец, В. Н. Ереснов и др.; Под ред. Б. Н. Репина. – М.: Высш. шк., 1995. – 431 с.
4. Методика проведения энергетических обследований предприятий и организаций / А. Афонин, И. Коваль, А. Сторожков, В. Шароухова // Методические материалы для энергоаудитора / Под ред. А. Г. Вакулко, О. Л. Данилова. – М.: МЭИ, 1999. – 144 с.

УДК 203.12

Л.Н. Добровольська, В.В. Сніжко

Луцький національний технічний університет

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ВИРІШЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ

Добровольська Л.Н, Сніжко В.В. Аналіз шляхів вирішення енергетичної проблеми України. Проведено аналіз шляхів вирішення енергетичної проблеми, використання уже існуючих органічних (традиційних) енергетичних ресурсів, запровадження нових поновлювальних (нетрадиційних) джерел енергії. or

Добровольская Л.Н, Снежко В.В. Анализ путей решения энергетической проблемы Украины. Проведен анализ путей решения энергетической проблемы, использования уже существующих органических (традиционных) энергетических ресурсов, внедрения новых возобновляемых (нетрадиционных) источников энергии.

Dobrovolskaya L., Snizhko V. Analysis of the ways of solving the energy problem of Ukraine. The analysis of ways to solve the energy problem, the use of existing organic (traditional) energy resources, the introduction of new renewable (non-traditional) energy sources has been carried out.

Актуальність проблеми: На даний час використання відновлюваних джерел енергії розглядається як один з найбільш перспективних шляхів вирішення питання енергозабезпечення людства.

Метою роботи є визначення переваг відновлюваних джерел енергії в гострих умовах вичерпання традиційних енергетичних ресурсів запаси яких не є безкінечними і відновними .

Основна частина: Основними шляхами вирішення цієї енергетичної проблеми є раціональніше використання уже існуючих органічних (традиційних) енергетичних ресурсів, або запроваджувати нові відновлювальні і нетрадиційні джерела енергії. За визначенням відновлювану енергію називають енергією, отриману від води, сонця, вітру, гідроенергетичних та океанічних ресурсів, тобто ресурси запаси яких є дуже великими, що можна їх охарактеризувати як відновлювані або безкінечні. Якщо брати більш глибоко то традиційні джерела енергії, наприклад, кам'яне вугілля, природній газ, нафта, торф є так само відновними, проте для їх утворення потрібно дуже багато часу, в деяких випадках навіть сотні мільйонів років, а їх використання відбувається досить швидко. Використання енергії відновлюваних джерел є не лише вирішення проблеми енергозбереження, а й вирішення деяких екологічних і економічних проблем населення.

Велику частку в структурі альтернативних джерел енергії належить сонячній енергії. Існує 2 способи перетворення сонячної енергії в електричну, а саме: термодинамічна і фотоелектрична. Термодинамічний спосіб ґрунтується на заміні теплоти від згоряння палива потоком концентрованого сонячного випромінювання. Фотоелектрична полягає в прямому перетворенні сонячної радіації в електричну енергію. Сам процес побудований на внутрішньому фотоелефекті в напівпровідниках. Сонячна енергія є найбільш невичерпною енергією в світі, адже за розрахунком астрономів Сонцю ще залишилося існувати близько п'яти мільярдів років, тому прирівнюючи до середньої тривалості життя людини можна сказати, що сонячна енергія невичерпна і відновне джерело енергії. Зелений тариф на електроенергію, вироблену з енергії сонячного випромінювання, в 2019 році становить:

- для комплексів промислових сонячних електростанцій наземного типу встановлено тариф в 0,18 євро з ПДВ за один кіловат-годину, для дахового типу - 0,19 євро з ПДВ.
- для фізичних осіб з сонячною електростанцією до 30 кВт - 0,163 євро без ПДВ за кіловат-годину.

При поточних цінах на комплектуючі, потужності станції і протяжності світлового дня в залежності від регіону окупність сонячної станції варіюється від 3,5 до 6 років. Якщо порівняти з депозитом в банку - це вкладення капіталу під 15-25% річних у твердій валюті.

За статистикою Держагентства з енергоефективності та

енергозбереження, за чотири з половиною роки дії "зеленого тарифу" в сонячну енергетику інвестовано приблизно 2 млрд євро.

Норвезька компанія приступила до будівництва сонячної електростанції потужністю 25 МВт біля міста Кам'янка (Черкаська обл). Інвестування в сонячну енергетику складуть 30 млн євро, з яких 24,5 – це [кредит СБРР](#) і голландського банку розвитку FMO. Однією з найбільш привабливих областей для розвитку сонячної енергетики залишається зона відчуження навколо Чорнобильської АЕС. У жовтні 2018 року спільна компанія – українська Rodina і німецька Enerparc AG – почали експлуатацію сонячної електростанції потужністю 1 МВт, інвестувавши в проект 1,15 млн доларів. У перспективі компанія планує наростити потужність СЕС до 100 МВт.

Також не останню роль серед відновлюваних джерел енергії посідає вітрова енергія. Вітрова енергія утворюється за допомогою кінетичної енергії вітру, яке спричиняє нерівномірність нагрівання Сонцем земної поверхні. Найбільш поширеними є вітрові турбіни які перетворюють вітрову енергію в електричну. Вони здебільшого встановлюються на відкритих місцевостях, наприклад, прибережні смуги, степи, вершини гір, де пориви вітру досягають досить великих швидкостей і сили. Оскільки вітер має властивість міняти напрямки і силу пориву, то вітрові установки обладнують спеціальним пристроями контролю і безпеки, які складаються з механізмів розвороту самої вісі вітряка і нахилу лопатей відносно землі при стрімкій зміні швидкості вітру. На даний час вітроенергетику широко застосовують близько в 70 країнах світу. Адаже це насамперед пов'язано з екологічністю і економічністю використання такого альтернативного джерела енергії відносно традиційних.

Свою валову частку серед відновних джерел енергії посідає гідроенергетика. Вона полягає в перетворенні потенціальної енергії водного потоку в електричну енергію. Сам процес полягає в тому, що водні маси які знаходяться на більш піднятій площині за своєю властивістю перетікають на площини які знаходять на рівень нижче і при цьому вони можуть, наприклад, обертати лопасті турбіни гідроелектростанції, яка в свою чергу генерує електричну енергію. Також, але набагато менше використовується практичне застосування припливної енергії води і енергії морських хвиль. У світі на даний час існує лише одна велика припливна електростанція потужністю 240 МВт, яка знаходиться в місті Ранс,

Франція. Проте даний спосіб здобуття електроенергії знаходиться на даний час в стадії експериментування.

Не менш інтенсивно на даний час використовується такий вид енергії як біомаса. Сам метод полягає в утворенні електроенергії шляхом спалювання, піролізу або просто біологічного розкладання органічних речовин. Для цього може бути використана деревина, рослини, органічні відходи, у тому числі громадське сміття, побутові відходи. Переробка біомаси також сприяє екологічному поліпшенні енергетичної проблеми населення. Він полягає в тому, що можуть утилізувати шкідливі побутові та промислові відходи, отримуючи при цьому теплову енергію яка в подальшому може перетворюватися в електричну. Так на даний час завдяки цьому методі країни ЄС отримують більше 10 млн МВтгод електричної енергії так близько 10 млн Гкал теплової енергії. [В Україні близько 4 млн га](#) малородючих земель сільгосппризначення. Вони розпайовані, але вести на них традиційне сільське господарство не вигідно. Більшість із цих площ якнайліпше підходять для вирощування енергетичних культур - верби, тополі, міскантуса, світчграса та інших. Їх культивування активно розвивається у Європі: для фермерів це прибутковий бізнес і покращення стану земель, для місцевих громад - плата за оренду, створення нових робочих місць, для країни - енергонезалежність, покращення екологічного стану. Прогнозується, що до 2020 року площа земель у ЄС, доступних для вирощування енергокультур, зросте до 20,5 млн га, а до 2030-го - до 26,2 млн га.

В Україні ж галузь із вирощування енергетичних сільгоспкультур перебуває в зародковому стані - енергокультурами засаджено близько 4000 га маргінальних земель. Здебільшого це енергетична верба, тополя та міскантус, які дають середню щорічну урожайність 20 т/га. Біогазові установки на відходах АПК насамперед спрямовані на отримання відновлюваної енергії: електрики, тепла, промислової пари, а у разі подальшого очищення біогазу - пального для двигунів чи замітника природного газу (біометану). Проте, додаткова енергія й диверсифікація її постачання - це далеко не всі аргументи на користь будівництва біогазових установок (БГУ). Існують ще численні екологічні переваги: контроль неприємних запахів і патогенів, зменшення викидів парникових газів (метан, вуглекислий газ, окис азоту), можливе зниження потреби в мінодобривах. І звісно біогазові

установки – це нові перспективи для агробізнесу, альтернативне використання земель, глибока утилізація відходів і побічних продуктів, нові робочі місця і, нарешті, джерело додаткового прибутку від продажу енергії.

Висновки: Дефіцит вичерпних електричних ресурсів на сьогодні спонукає людство до пошуку інших, більш економічніших і ефективніших способів задоволення електричних потреб суспільства. Сталий розвиток суспільства можливий лише в умовах енергозбереження і введення нових систем енергопостачання, що будуть враховувати специфіку, як самого джерела енергії так і самого споживача цієї енергії. Тому використання відновлюваних джерел енергії на сьогоднішній день користується досить великим попитом і перспективністю для задоволення різних енергетичних потреб населення.

Список літератури

1. Возобновляемые источники энергии // План внедрения и продвижения технологий на период до 2020 года // EREC, Renewable Energy House, Brussels, 2007.
2. Н.М. Мхитарян Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. Опыт и перспективы. - К.: Наукова думка, 1999. — 320 с.
3. Энергетический менеджмент / Под общей ред. А. В. Праховника. - К.: ИЕЕ НТУУ «КПИ», 2001. - 472 с.

УДК 203.12

Л.Н. Добровольська, Д.С. Собчук, А.В. Бенешук
Луцький національний технічний університет

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ МЕРЕЖІ

Добровольська Л.Н., Собчук Д.С., Бенешук А.В. Математичне моделювання регіональної електроенергетичної мережі. Розглянута проблема побудови єдиного математичного опису комплексу технічних систем регіональних електромереж з метою представити їх поведінку в часі з урахуванням факторів, що мають як детерміновану, так і випадкову природу.

Добровольская Л.Н., Собчук Д.С., Бенешук А.В. Математическое моделирование региональной электроэнергетической сети. Рассмотрена проблема построения единого математического описания комплекса технических систем региональных электросетей с целью представить их поведение во времени

с учетом факторов, имеющих как детерминированную, так и случайную природу.

Dobrovolskaya L., Sobchuk D., Beneschuk A. Mathematical modeling of the regional power grid. The problem of constructing a single mathematical description of complex technical systems of regional communications to introduce their behavior over time, taking into account factors that have both deterministic and random in nature.

У створенні сприятливого інвестиційного клімату й підвищенні конкурентоспроможності національних регіонів, особливо – проблемних, серед найважливіших заходів вказується на необхідність оптимізації регіональних організаційних макроструктур [1].

У роботах провідних вітчизняних науковців [2] розробляється методика й пропонується ціла низка важливих рішень, які дають змогу проводити кількісні оцінки ефективності організаційних введень.

Цілі статті. Розвиток регіону запропоновано розглядати в двох аспектах. Перший – відновлення устаткування в розподільчих і споживчих вузлах, мережних структур електро- й теплоенергетики, газової, водопровідної, телефонної і т.д. Другий аспект – це розвиток відповідних мереж, робота яких, в силу приналежності одному регіону, може підкорятися однаковим закономірностям. Дослідження цих закономірностей сприятиме вдосконалюванню керування мережами і представляє науковий інтерес.

На роботу електромережі впливають як детерміновані, передбачувані фактори, так і фактори випадкові, обумовлені погодними умовами, відмовами устаткування мереж, кваліфікаціями фахівців і т.д. Для дослідження закономірностей, побудови математичних моделей і вироблення прогнозів для різних варіантів інвестування може бути використаний добре розвинутий науковий арсенал математичної статистики.

Аналіз результатів обчислень показав, що ряди отриманих ймовірностей близькі до геометричних прогресій. Методом найменших квадратів для кожного з варіантів розрахунків підібрана така геометрична прогресія, щоб мінімізувати розбіжності між емпіричними і теоретичними кривими [4].

Результати розрахунків гістограм і їх порівняння зі стандартними геометричними розподілами представлені на рис.1 для періодів безвідмовної роботи й на рис. 2. для тривалостей відновлення.

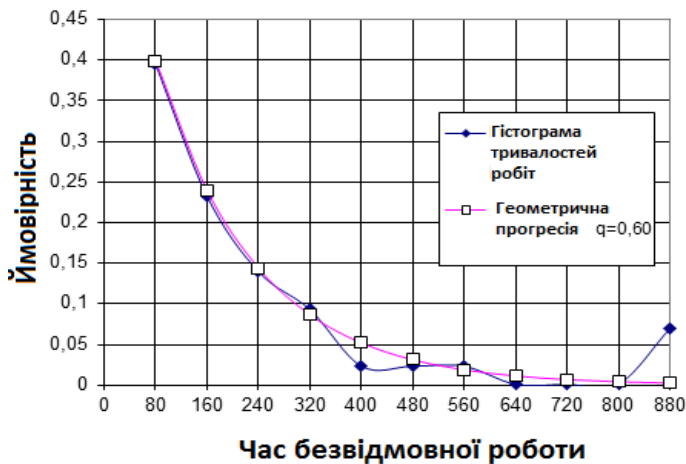


Рис. 1. Результати обробки експерименту (темні точки) і теоретичні залежності числа періодів безвідмовної роботи від їхньої величини.

Розрахувавши показники прогресій, що представляють геометричні розподіли і зважаючи на те, що реальний час змінюється безперервно, побудуємо необхідне узагальнення, розрахувавши параметри відповідних безперервних (експонентних) розподілів. [5]

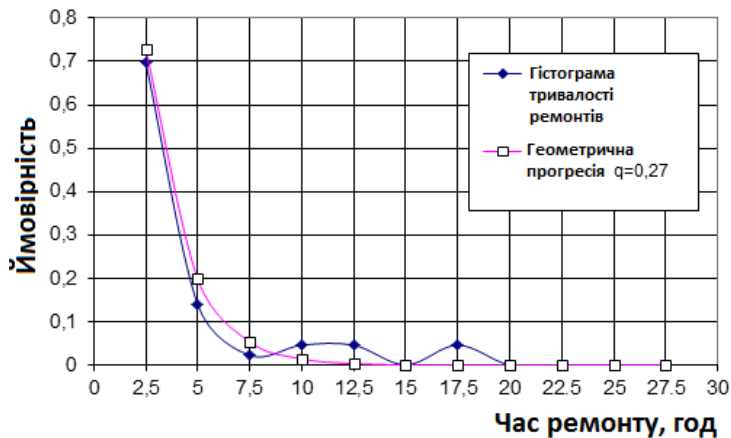


Рис. 2. Результати обробки експерименту (темні крапки) і теоретичні залежності числа періодів відновлень від величини цих періодів.

Якщо використовувати для опису функції ймовірності дискретного геометричного розподілу формулу

$$p(k, q) = q^k \cdot p_0, \quad (1)$$

де k – номер інтервалу (тривалостей безвідмовної роботи від 0 до 80 годин, від 80 до 160 годин і т.д.),

q – знайдений з експерименту показник геометричної прогресії,

p_0 – множник, що нормує, рівний $1 - q$,

тоді параметр (відповідного експонентного розподілу із щільністю

$$f(t) = \lambda \cdot e^{-\lambda t} \quad (2)$$

обчислюється як

$$\lambda = -\frac{1}{\delta} \cdot \text{Ln}(q), \quad (3)$$

де δ – ширина інтервалів, у які збиралися експериментальні тривалості.

Результат має вигляд:

$$S_0 = \int_0^{\delta} \lambda \cdot e^{-\lambda t} dt = 1 - e^{-\lambda \delta};$$

$$S_1 = \int_{\delta}^{2\delta} \lambda \cdot e^{-\lambda t} dt = (1 - e^{-\lambda \delta}) \cdot e^{-\lambda \delta} = S_0 \cdot e^{-\lambda \delta}; \quad (4)$$

$$S_2 = \int_{2\delta}^{3\delta} \lambda \cdot e^{-\lambda t} dt = (1 - e^{-\lambda \delta}) \cdot e^{-2\lambda \delta} = S_1 \cdot e^{-\lambda \delta}$$

і т.д..

Видно, що площі S_k під кривою $f(t)$ (площа S_0 на рис.3 заштрихована) утворюють геометричну прогресію, сума всіх площ S_k від $k=0$ до $k \rightarrow \infty$ рівна 1, а значить набір величин S_k може бути ототожнений з функцією ймовірності $p(k, q)$ з параметрами

$$q = e^{-\lambda \delta}; p_0 = 1 - q. \quad (5)$$

За допомогою критерію хі-квадрат ймовірність несуперечності гіпотези про те, що експеримент описується знайденою експонентною залежністю, дорівнює 88%.

Аналогічні дослідження можуть бути проведені й для регіональних систем іншого виду – як для розподільних, так і для телекомунікаційних.

Висновки. Отримані в даній роботі теоретичні залежності задовільно описують експеримент і дають змогу здійснювати комп'ютерне моделювання роботи регіональних мереж у безперервному часі, не прив'язуючись до тих тимчасових дискретів, які вибиралися для зручності обробки даних диспетчерській служби.

При цьому можуть бути прогнозовані:

- накладення аварійних ситуацій один на одну й пов'язані з цим фінансові втрати;

- тенденції, які мають місце при введенні нових потужностей або при зміні кількості гілок мережі й інших трансформаціях;

Комп'ютерні моделі разом із системами автоматизованого збору інформації складають основу для регіональної експертної системи, що здійснює

1) моніторинг параметрів мереж, які обумовлюють регіональну інтеграцію,

2) обробку даних для поточного стану регіональних мереж.

Список літератури

1. Шефтель З. Г. Теорія ймовірностей: Монографія. - Київ: Наукова думка, 1994. - 274 с.

2. Етапи надійнісно-функціонального аналізу одного класу систем електропостачання. В.В.Каплун, В.М.Кузнецов, О.Г.Жданова, І.Є.Галицька (тези) // Системний аналіз та інформаційні технології: Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції (22-24 травня 2008 р., Київ) – К.: НКК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2008.

3. Курочкін Ю.А. Надійність і діагностування цифрових пристроїв і систем. - М.: Вища школа, 1993. - 240 с.
4. Лежнюк П. Д. Оцінка якості оптимального керування критеріальним методом [Текст] / П. Д. Лежнюк, В. О. Комар. Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 108 с.
5. В.Г. Китушин. Надежность энергетических систем. Часть 1. Теоретические основы [Текст]: Учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. – 256 с.

УДК 621.316

Н.В. Коменда, Т.І. Коменда, Д.О. Вітрук

Луцький національний технічний університет

ВИБІР РЕЖИМІВ РОБОТИ СПОЖИВАЧІВ-РЕГУЛЯТОРІВ НА ОСНОВІ ОЦІНКИ МНОЖИНИ СТАНІВ ЇХ ФУНКЦІОНУВАННЯ

Коменда Н.В., Коменда Т.І., Вітрук Д.О. Вибір режимів роботи споживачів-регуляторів на основі оцінки множини станів їх функціонування. Здійснено аналіз вибору режимів споживачів-регуляторів на основі оцінки множини станів функціонування. Наведено алгоритм аналізу множини станів функціонування задля вирівнювання графіків електричного навантаження (ГЕН) підприємства.

Коменда Н.В., Коменда Т.І., Вітрук Д.А. Выбор режимов работы потребителей-регуляторов на основе оценки множества состояний их функционирования. Проведен аналіз вибору режимів потребителів-регуляторів на основі оцінки множини станів функціонування. Наведен алгоритм аналізу множини станів функціонування для вирівнювання графіків електричної навантаження (ГЭН) підприємства.

Komenda N., Komenda T., Vitruk D. The choice of modes of work of consumers-regulators on the basis of evaluation of a plurality of states of their functioning. The choice of modes of consumer-regulators has been made on the basis of evaluation of a plurality of states of functioning. The algorithm of the analysis of a set of states of functioning for the purpose of alignment of electric load schedules of the enterprise is given.

Вступ. Пошук шляхів управління навантаженням є складним процесом. Його реалізація може призвести до погіршення техніко-економічних характеристик процесу електроспоживання, а в деяких випадках, що недопустимо, і до перерви електропостачання. Власне тому доцільно використовувати апарат математичного моделювання, що дає змогу не лише вивчати складні електротехнічні системи з мінімальними матеріальними затратами, а й отримувати інформацію про їх поведінку в різних режимах

роботи [1].

Матеріали дослідження. Сучасні засоби комп'ютерного моделювання дозволяють створювати моделі складних систем з врахуванням можливих ситуацій, які можуть мати місце в процесі їхньої експлуатації, тобто на множині станів функціонування (МСФ) [2]. На основі цього досягається інформатизація системи та покращується рівень автоматизації СЕП [1]. МСФ системи H вводиться на основі множин W_i , $i = \overline{1, n}$ елементів і в загальному випадку має місце відношення:

$$\begin{aligned} H \supseteq & (W_1 \times W_2 \times \dots \times W_n) \cup \\ & (W_2 \times W_1 \times W_3 \times \dots \times W_n) \cup \\ & \dots \cup (W_n \times W_{n-1} \times \dots \times W_1), \end{aligned} \quad (1)$$

де W_i – множина станів функціонування елемента η_i ;

η_i – ГЕН технологічних одиниць обладнання, ($i = \overline{1, n}$).

Базуючись на даному підході, ми зможемо змоделювати всі можливі стани ГЕН СЕП, що формуються на основі зміни навантаження одиниць обладнання у відповідності з технологічними обмеженнями, і визначити, в подальшому, шляхи управління навантаженням.

Розглянемо, наприклад, промислове підприємство, на якому функціонує множина приймачів електричної енергії N . Проведено їх аналіз та відокремлено субмножину споживачів-регуляторів (СР) $N_{S-R} \in N$. Необхідно здійснити оцінку добової нерівномірності ГЕН та запропонувати шляхи її вирівнювання. Схематично процес аналізу можна зобразити наступним чином – рисунок 1.

Як видно з рисунка 1, для розв'язання поставленої задачі необхідно здійснити ряд дій:

1. Виконати розрахунок критерію F для вихідного ГЕН G та відокремити множину потенційних СР N_{S-R} .

2. Відокремити із множини N тих споживачів, які не можуть змінювати свій добовий ГЕН, – тобто множину $N_{N-R} \in N$, і згенерувати базовий ГЕН – G_{N-R} .

3. Згенерувати множину добових ГЕН G_{S-R} для всіх можливих станів споживачів (МСФ) із множини $N_{S-R} \in N$.

4. Шляхом сумування відповідних значень множин G_{N-R} та G_{S-R} отримати множину ГЕН G_{REZ} , що містить усі можливі варіанти зміни ГЕН за допомогою наявних СР.

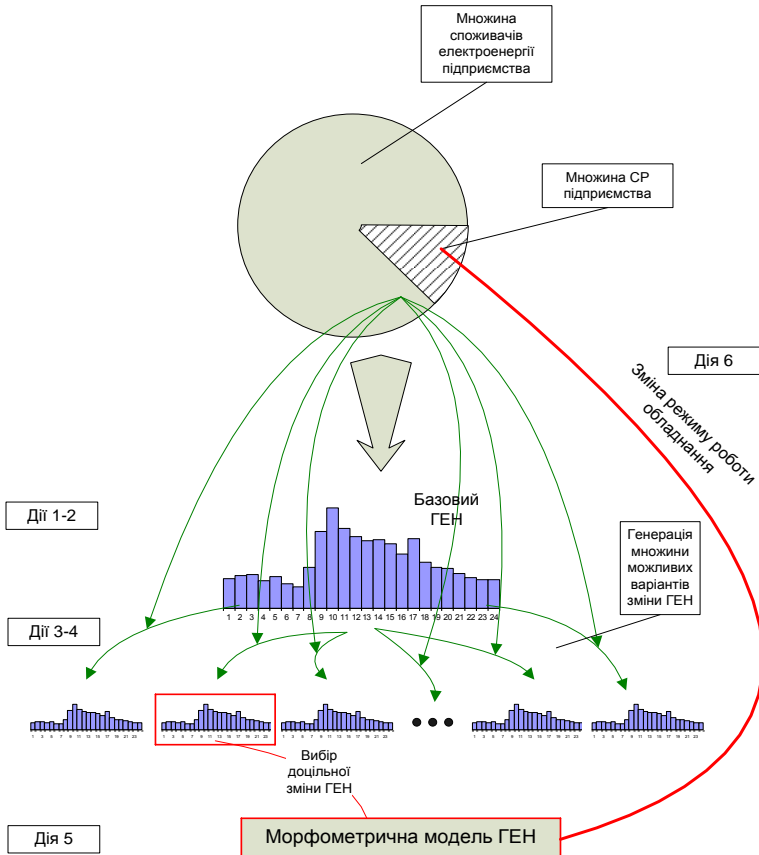


Рисунок 1. Вирівнювання ГЕН підприємства шляхом аналізу МСФ навантаження СЕР

5. Здійснити розрахунок критерію F для G_{REZ} .

6. На основі аналізу F вибрати доцільний стан системи та виконати її перевід у даний стан через зміну режимів роботи СР.
Спрощено даний ітераційний алгоритм зображено на рис. 2.

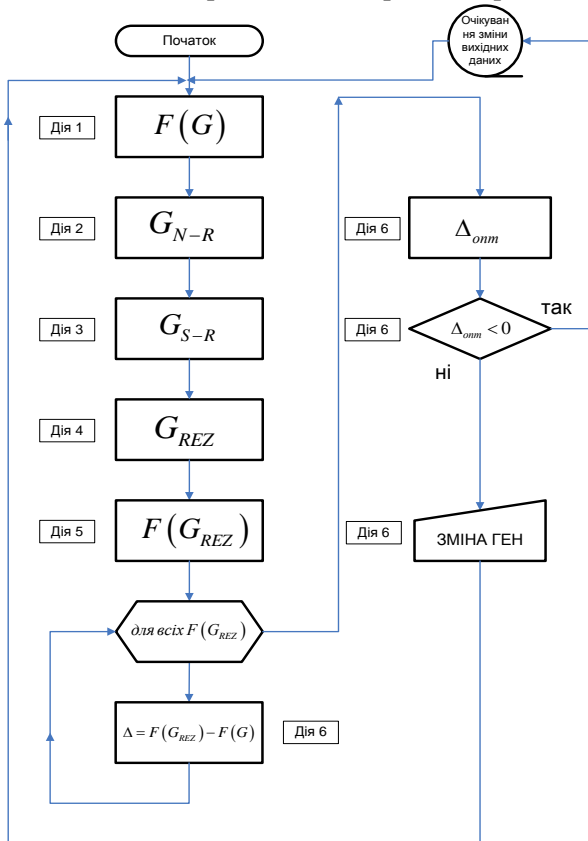


Рисунок 2. Ітераційний алгоритм аналізу МСФ задля вирівнювання ГЕН підприємства

Він дозволяє здійснити моделювання можливих комбінацій ГЕН споживачів електроенергії та вибрати найбільш доцільний варіант управління навантаженням промислового підприємства з метою вирівнювання ГЕН енергосистеми. МСФ споживачів доцільно зберігати у сучасних РБД, що дозволяють утворити впорядкований набір логічно взаємопов'язаних даних, які використовуються спільно, та призначені для задоволення інформаційних потреб користувачів. Крім цього, РБД описує

структури даних у вигляді наборів відношень, що змінюються в часі; теоретико-множинні операції над даними; спеціальні реляційні операції: селекція, проекція, з'єднання і розподіл; а також спеціальні правила, що забезпечують цілісність даних.

Одним з ключових кроків запропонованого алгоритму є відокремлення множини СР із множини приймачів електроенергії промислового підприємства.

Контроль процесу здійснюється за допомогою пристроїв, що покращують ГЕН шляхом зменшення навантаження чи відключення частини СР [3]. При цьому, як зазначено в [4], отримана економія перевищить можливі додаткові витрати на зміну технологічного циклу роботи СР.

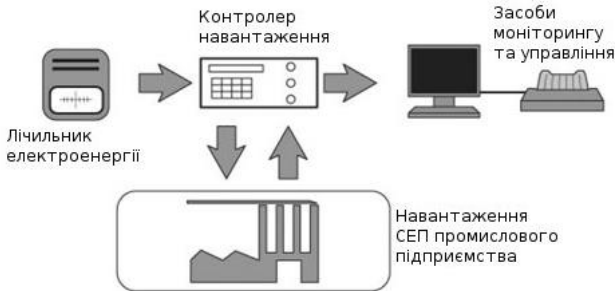


Рисунок 3. Типова схема управління навантаженням

Оперування контролерами управління СР може здійснюватися на основі передачі сигналу «пік» за допомогою програмного забезпечення через канал зв'язку (радіочастотний, кабель, телефонну лінію і т. ін). Прилад послідовно вимикає множину СР за пріоритетністю (найменш важливі вимикаються в першу чергу). Від'єднані СР автоматично будуть ввімкнені тоді, коли ризик перевищення запрограмованого ліміту потужності зникне. Типова схема управління навантаженням показана на рис. 3. Контроль зазвичай здійснюється на основі розробленого алгоритму контролю навантаженням.

Ці системи можуть управляти як автоматичним, так і неавтоматичним обладнанням. Вони дозволяють не тільки вимикати навантаження відповідно до пріоритету, але також брати до уваги як загальне навантаження, створене обладнанням, так і вимоги самого обладнання. Для прикладу, максимум і мінімум часу від'єднання може бути встановлений для кожної одиниці

обладнання окремо. Можливим є також встановлення мінімального проміжку часу між двома взаємозалежними від'єднаннями.

У даний час такі контролери навантаження встановлені на більшості типів промислових підприємств у світі. Вони дозволяють повернути вкладені кошти дуже швидко – за рахунок зменшення оплати за спожиту електричну енергію. Більше того, моніторинг споживання електричної енергії дозволяє передбачати і контролювати навантаження через мережі зв'язку дистанційно.

Висновки. Особливої уваги при цьому вимагає розробка методів визначення СР та режимів їх роботи. Процедура їх виявлення є складною і важко піддається формалізації. Використання традиційних показників не дає змоги формалізувати вимоги до вибору СР. Крім цього, СР тісно інтегровані у технологічному процесі з іншими виробничими агрегатами і зміни їх режимів роботи можуть призвести до збитків, що є недопустимим. Тому в даний час вибір СР і їх режимів роботи в основному здійснюється на основі експертних оцінок та жорстко програмується в контролери управління. Отже, з метою покращення процесу електроспоживання доцільно використати технології управління СР, розробивши методи їх пошуку та організації доцільного режиму роботи.

Список літератури

1. Кириленко О. В. Інтелектуальне програмне середовище й особливості його використання для розрахунку схем в електротехніці й електроенергетиці / О. В. Кириленко, В. Г. Левитський, О. Б. Рибіна // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. – 2004. – №2. – С. 154–157.
2. Моделирование систем : учеб. для студ. высш. учеб. завед. / [С. И. Дворецкий, Ю. Л. Муромцев, В. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе]. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 320 с.
3. Системи енергоменеджменту та їх математичне забезпечення: навч. посібник / Г.Г. Півняк, С.У. Випанасенко, О.І. Хованська та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 214 с.
4. Дикмаров С. В. Регулирование мощности при производстве и потреблении электроэнергии / Дикмаров С. В., Садовский Г. Г. – К.: Техніка, 1981. – 126 с.
5. Коменда Н.В. Пошук споживачів-регуляторів на основі морфометричного підходу при управлінні добовим навантаженням промислового підприємства / Н.В. Коменда, Т.І. Коменда, О.Д. Демов // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України. – 2010. –№ 27. – С.22–26.

Рецензент: Давиденко Л.В. канд. техн. наук, доцент

А.М. Падалко, Д.С. Собчук, В.В. Сніжко
Луцький національний технічний університет

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ВЕНТИЛЬНОЇ МАШИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ SIMULINK МОДЕЛЕЙ

Падалко А.М., Собчук Д.С., Сніжко В.В. Оптимізація роботи вентильної машини за допомогою Simulink моделей. Робота присвячена актуальній в Україні проблемі розробки заходів з енергозбереження, зокрема пошуку енергоефективних режимів роботи електричних машин. За допомогою додатка Simulink середовища MATLAB здійснено моделювання вентильної машини. Створені моделі дають можливість отримати основні характеристиками, за якими оцінюються робочі властивості двигунів: електромеханічну, моментну, механічну.

Результати моделювання показують, що вентильна машина практично аналогічна машині постійного струму. При побудові моделі вентильної машини слід здійснювати управління із зворотним зв'язком по струму і підтримкою $id = 0$. Це зменшує погіршення механічних, регульовальних і енергетичних характеристик в сталому режимі роботи. Аналізуючи модель у цілому і використовуючи вимірвальні засоби, що надає Simulink, можна визначити втрати в двигуні, розрахувати еквівалентні струми, моменти і потужності і перевіряти правильність вибору двигуна. Результати, отримані при такому узагальненому аналізі, можна розповсюдити на різні режими роботи двигуна.

Падалко А.М., Собчук Д.С., Сніжко В. В. Оптимизация работы вентильной машины с помощью Simulink моделей. Работа посвящена актуальной в Украине проблеме разработки мероприятий по энергосбережению, в частности поиска энергоэффективных режимов работы электрических машин. С помощью приложения Simulink среды MATLAB осуществлено моделирование вентильной машины. Созданные модели дают возможность получить основные характеристиками, по которым оцениваются рабочие свойства двигателей: электромеханическую, моментную, механическую.

Результаты моделирования показывают, что вентильная машина практически аналогична машине постоянного тока. При построении модели вентильной машины следует осуществлять управление с обратной связью по току и поддержкой $id = 0$. Это уменьшает ухудшение механических, регулировочных и энергетических характеристик в установившемся режиме работы. Анализируя модель в целом и используя измерительные средства, предоставляет Simulink, можно определить потери в двигателе, рассчитать эквивалентные токи, моменты и мощности и проверять правильность выбора двигателя. Результаты, полученные при таком обобщенном анализе, можно распространить на различные режимы работы двигателя.

Padalko A., Sobchuk D., Snizhko V. Optimization of the operation of the valve machine using Simulink models. The work is devoted to the actual problem in Ukraine of the development of measures for energy saving, in particular the search for energy efficient operating modes of electric machines. Using the Simulink application of the MATLAB environment, a simulation of a valve machine was carried out. The created models make it possible to obtain the main characteristics by which the working

properties of the engines are evaluated: electromechanical, torque, mechanical.

The simulation results show that the valve machine is almost the same as a DC machine. When constructing a model of a valve machine, control with current feedback and $id = 0$ support should be exercised. This reduces the deterioration of mechanical, adjustment and energy characteristics in the steady state operation. By analyzing the model as a whole and using measuring tools, it provides Simulink, you can determine engine losses, calculate equivalent currents, moments and powers and check the correctness of the motor choice. The results obtained with this generalized analysis can be extended to various engine operating conditions.

В світлі утруднення доступу до енергетичних ресурсів та їх суттєвого подорожчання в Україні постала необхідність розробки заходів з енергозбереження. Важливим аспектом цього процесу стало використання енергоефективних електричних машин. Тому безконтактні двигуни постійного струму (БДПС) знаходять найширше застосування в техніці. Вже сьогодні є розробки безконтактних синхронних машин, які мають поліпшені на порядок масо-габаритні показники. Запровадження позиційного зворотного зв'язку перетворює синхронну машину з інвертуваннями в безконтактний аналог електричної машини постійного струму. Ці електричної машини мають абсолютно нову, нетрадиційну конструкцію і дуже широкі можливості. Інтерес до цього класу електричних машин обумовлений їх високою надійністю, здатністю працювати безшумно при високих частотах обертання, у вибухонебезпечних середовищах, на великих висотах і т.п. Ці двигуни мають також хороші статичні і динамічні характеристики, що наближаються до характеристик двигунів колекторів постійного струму. Однією з основних тенденцій розвитку електричних машин є широке впровадження енергозберігаючих підходів. Одним з шляхів реалізації даної тенденції саме і є використання вентильних машин, що дозволяє досягти високої продуктивності і істотно поліпшити енергетичні показники електроустановки.

На нашу думку **актуальними** є питання, пов'язані з розробкою математичного опису і створення моделей вентильних машин, мають важливе наукове і практичне значення для дослідження робочих характеристик та проектування нових алгоритмів керування.

Мета роботи - провести моделювання вентильної електричної машини за допомогою додатка Simulink середовища MATLAB.

Основними завданнями роботи були:

Провести моделювання вентильної електричної машини для розрахунку механічних, регульовальних і енергетичних характеристик в сталому режимі роботи.

Проаналізувати модель у цілому і використовуючи вимірювальні засоби, що надає Simulink, визначити втрати в двигуні, розрахувати еквівалентні струми, моменти і потужності і перевіряти правильність вибору двигуна.

Об'єктом дослідження є режими роботи вентильної електричної машини.

Предметом дослідження є моделі систем автоматичного керування при моделюванні реальних фізичних систем.

Розглянемо математичний опис вентильної електричної машини

Рівняння рівноваги ЕРС на обмотках статора в нерухомій системі координат базується на другому законі Кірхгофа (ротор не має обмоток).

$$\left. \begin{aligned} u_A &= R_A \cdot i_A + \frac{d\psi_A}{dt} \\ u_B &= R_B \cdot i_B + \frac{d\psi_B}{dt} \\ u_C &= R_C \cdot i_C + \frac{d\psi_C}{dt} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

$$\text{де } \psi_A = L_A \cdot i_A + \Phi_0 \cdot \cos \omega \cdot t,$$

$$\psi_B = L_B \cdot i_B + \Phi_0 \cdot \cos(\omega \cdot t - 120),$$

$$\psi_C = L_C \cdot i_C + \Phi_0 \cdot \cos(\omega \cdot t + 120)$$

Перетворивши рівняння в миттєвих значеннях до рівнянь в просторових векторах отримаємо:

$$\left. \begin{aligned} \vec{u}_S &= R_S \cdot \vec{i}_S + \frac{d\vec{\psi}_S}{dt} \\ \vec{\psi}_S &= L_S \cdot \vec{i}_S + \vec{\Phi}_0 \cdot e^{j\omega t} = L_S \cdot \vec{i}_S + \vec{\Phi}_0 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

де L_s — індуктивність статора, $\vec{\psi}_s$ — потокоцелення статора в нерухомій системі координат.

Електромагнітний момент, що розвивається машиною, рівний:

$$M = \frac{3}{2} \cdot p \cdot \text{mod}(\vec{\psi}_s \times \vec{i}_s) = \frac{3}{2} \cdot p \cdot \text{mod}(\vec{\Phi}_0 \times \vec{i}_s) \quad (3)$$

Рівняння рівноваги моментів на валу електричної машини

$$J \cdot \frac{d\omega_m}{dt} = M - M_n \quad \omega_m = \frac{\omega}{p} \quad (4)$$

де p — число пар полюсів.

Проведемо моделювання вентильної електричної машини в нерухомій системі координат.

Рівняння електричної машини в нерухомій системі координат записують на підставі рівнянь (1-4) з урахуванням того, що

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\Phi_0}{dt} &= 0 \\ \vec{u}_s &= R_s \cdot \vec{i}_s + L_s \cdot \frac{d\vec{i}_s}{dt} + j \cdot \omega \cdot \vec{\Phi}_0 \\ M &= \frac{3}{2} \cdot p \cdot \text{mod}(\vec{\Phi}_0 \times \vec{i}_s) \\ J \cdot \frac{d\omega_m}{dt} &= M - M_n \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Розкладемо рівняння (5) відносно нерухомих осей.

$$\left. \begin{aligned} u_{S\alpha} &= R_S \cdot i_{S\alpha} + L_S \cdot \frac{di_{S\alpha}}{dt} - \omega \cdot \Phi_{0\beta} \\ u_{S\beta} &= R_S \cdot i_{S\beta} + L_S \cdot \frac{di_{S\beta}}{dt} - \omega \cdot \Phi_{0\alpha} \\ M &= \frac{3}{2} \cdot p \cdot (\Phi_{0\alpha} \cdot i_{S\beta} - \Phi_{0\beta} \cdot i_{S\alpha}) \\ J \cdot \frac{d\omega_m}{dt} &= M - M_n \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

В рівняннях (6) значення проекції потоку і напруги на нерухомі осі координат α , β пов'язані між собою за рахунок датчика положення ротора (ДПР, рис.1). В реверсивних електроприводах ДПР встановлюється так, щоб просторовий вектор напруги був зсунутий на 90 ел.град. щодо просторового вектора потоку. В цьому випадку проекції просторових векторів $u_{S\alpha}, \Phi_{0\alpha}$ на осі α, β запишуться у вигляді:

$$\left. \begin{aligned} \Phi_{0\alpha} &= \Phi_0 \cdot \cos \omega t, \quad \Phi_{0\beta} = \Phi_0 \cdot \sin \omega t \\ u_{S\alpha} &= U_m \cdot \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}), \quad u_{S\beta} = U_m \cdot \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

При аналізі вводяться відносні змінні. Як базові величини приймаються:

$$\begin{aligned} U_b &= \sqrt{2} \cdot U_\phi = U_m, \\ I_b &= \frac{U_b}{R_S}, \quad \omega_b = \frac{U_b}{\Phi_0} = p \cdot \omega_{m0}, \quad M_b = \frac{3}{2} \cdot p \cdot \Phi_0 \cdot I_b \end{aligned}$$

У відносних величинах рівняння (6) з врахуванням (7) запишуться у вигляді:

$$\left. \begin{aligned} \cos(\bar{\omega}t + \frac{\pi}{2}) &= \bar{i}_{S\beta} + \bar{T}_S \cdot \frac{d\bar{i}_{S\alpha}}{d\bar{t}} - \bar{\omega} \cdot \sin \bar{\omega}t \\ \sin(\bar{\omega}t + \frac{\pi}{2}) &= \bar{i}_{S\alpha} + \bar{T}_S \cdot \frac{d\bar{i}_{S\beta}}{d\bar{t}} + \bar{\omega} \cdot \cos \bar{\omega}t \\ \bar{m} &= (i_{S\beta} \cdot \cos \omega t - i_{S\alpha} \cdot \sin \omega t) \\ \bar{T}_m \cdot \frac{d\bar{\omega}_m}{d\bar{t}} &= \bar{m} - \bar{m}_u \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

де відносні змінні і параметри визначені виразами:

$$\begin{aligned} \bar{u} &= \frac{\vec{u}}{U_b}, & \bar{i} &= \frac{\vec{i}}{I_b}, & \bar{\omega} &= \frac{\omega}{\omega_b}, & \bar{m} &= \frac{M}{M_b}, & \bar{T}_S &= \frac{\omega_b \cdot L_S}{R_S}, \\ \bar{T}_m &= \frac{J \cdot \omega_b^2}{M_b}, & \bar{t} &= \omega_b \cdot t \end{aligned}$$

Проведемо моделювання вентильної електричної машини за допомогою додатка Simulink.

Модель вентильної електричної машини, складена за рівнянням (8) в пакеті MATLAB 6.5, представлена на рис.1. Моделювання здійснено для двигуна ДБМ150-4-1.5-3.

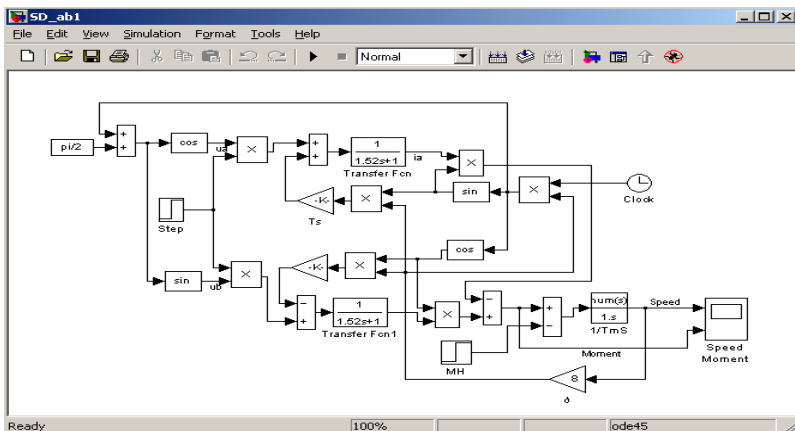


Рис.1. Модель вентильної електричної машини

Результати моделювання показані на рис.2. Блоком Step задано стрибок відносного вхідного сигналу рівним одиниці. При цьому відносна швидкість холостого ходу в машині значно менша розрахункової величини.

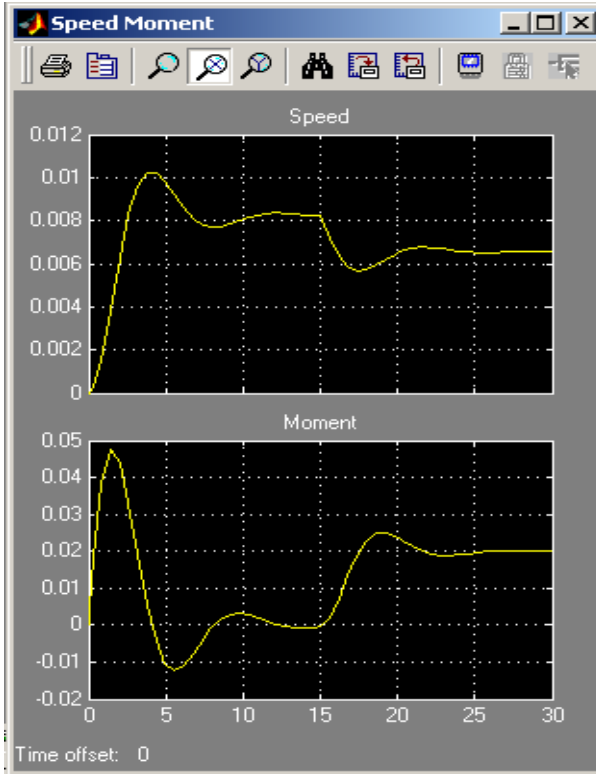


Рис.2. Результати моделювання

Висновок Створені моделі дають можливість отримати основні характеристики, за якими оцінюються робочі властивості двигунів: електромеханічну, механічну.

Результати моделювання показують, що вентильна машина практично аналогічна машині постійного струму. При побудові моделі вентильної електричної машини слід здійснювати управління із зворотним зв'язком по струму і підтримкою $i_d = 0$. Це зменшує погіршення механічних, регульовальних і енергетичних характеристик в сталому режимі роботи.

Аналізуючи модель у цілому і використовуючи вимірювальні засоби, що надає Simulink, можна визначити втрати в двигуні, розрахувати еквівалентні струми, моменти і потужності і перевіряти правильність вибору двигуна. Результати, отримані при такому узагальненому аналізі, можна розповсюдити на різні режими роботи двигуна.

Список літератури

1. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976.
2. Волков Н.И., Миловзоров В.П. Электромашинные устройства автоматики. – М.: Высшая школа, 1986. – 335с.
3. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации в теории управления. – СПб.: Питер, 2004. – 256 с.
4. MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5. Основы применения / Дьяконов В.П. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 768 с.
5. Дьяконов В.П. Simulink 4. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2001. – 528 с.
6. Дэбни Дж. Б., Харман Т.Л. Simulink 4. Секреты мастерства. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 403 с.
7. MATLAB und SIMULINK. Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme / Josef Hoffman – Bonn Addison-Wesley-Longman. – 1998.

УДК 621.316.1.027

М.В. Романюк, В.І. Волинець, І.О.Бандура, Р.Р. Ананевич
Луцький національний технічний університет

КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ІЗОЛЯЦІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

М.В. Романюк, В.І. Волинець, І.О.Бандура, Р. Р. Ананевич. Контроль технічного стану ізоляції в розподільних мережах постійного струму. Запропоновано метод періодичного контролю ізоляції в двопровідних мережах постійного струму, який ґрунтується на комбінації статичної і динамічної характеристики вимірювального експерименту. Для визначення загального омичного опору полюсів відносно землі вимірюють напругу між загальною точкою створеного дільника і землею і струм при замиканні загальної точки на землю. Метод дозволяє підвищити точність вимірювання омичного опору полюсів відносно землі..

Н.В. Романюк, В.И. Волинец, И.О.Бандура, Р. Р. Ананевич. Контроль технического состояния изоляции в распределительных сетях постоянного тока. Предложен метод периодического контроля изоляции в двухпроводных сетях постоянного тока, который основывается на комбинации статической и динамической характеристики измерительного эксперимента. Для определения общего омического сопротивления полюсов относительно земли и ток при замыкании общей точки на землю. Метод позволяет повысить точность измерения

омического сопротивления полюсов относительно земли.

M.V. Romanjuk, V.I. Volynets, I.O.Bandura, R.R. Ananevich. Control of the technical state of isolation in DC networks. The method of periodic control of isolation is offered in the two-wire networks of direct-current which is based on combination of static and dynamic description of measuring experiment. For determination of general ohmic resistance of poles in relation to earth measure tension between the general point of the created dividor and earth and current at the earth-fault of general point. A method allows to promote exactness of measuring of ohmic resistance of poles in relation to earth.

Постановка проблеми. В електроенергетиці двопровідні мережі постійного струму використовуються в якості оперативних для живлення засобів релейного захисту, автоматики, апаратури дистанційного керування, аварійної та попереджувальної сигналізації, а також електропостачання особливо відповідальних механізмів власних потреб електричних станцій та підстанцій. В промисловості двопровідні мережі постійного струму широко застосовують для живлення приводу постійного струму високопродуктивних машин і механізмів. В процесі експлуатації промислових електричних мереж постійного струму крім пошкодження ізоляції полюсів відносно землі існує висока імовірність дотику людини до струмоведучої частини яка знаходиться під напругою.

Пошкодження ізоляції в двопровідних мережах постійного струму призводить до виникнення перенапруг, пожежі, вибуху, простою високопродуктивних машин і механізмів, враження людей електричним струмом, тому для забезпечення надійності, безпеки і ефективного використання споживачів за призначенням Правила влаштування електроустановок та технічної експлуатації [1] передбачають використання засобів безупинного та періодичного контролю технічного стану ізоляції полюсів мережі відносно землі та пристроїв захисного вимикання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для неперервного контролю ізоляції широке застосування знайшли методи, що ґрунтуються на використанні врівноваженого мосту, важелями якого є опори ізоляції [2,3,4]. Наприклад на рисунку 1 зображена принципова схема пристрою за допомогою якого здійснюється сигналізація зниження рівня ізоляції полюса мережі відносно землі за допомогою двох реле KV1 та KV2. За допомогою кнопок SB1, SB2 здійснюють вимірювання струмів, за якими визначають опори полюсів за рівняннями

Мета статті. Підвищити точність визначення омичного опору полюсів відносно землі шляхом спрощення алгоритму визначення омичного опору, зменшення впливу ємності ізоляції мережі на результати вимірювання і дублювання вимірювального експерименту..

Виклад основного матеріалу. Метод періодичного контролю передбачає вимірювання напруги U_{xx} та струму $I_{к.з.}$ між загальною точкою дільником напруги та землею за результатами значень яких обчислюється загальний опір мережі відносно землі. Для визначення опору ізоляції полюса відносно землі використовується додатково режим введення між полюсом мережі і землею незарядженого конденсатора з ємністю C та вимірювання максимального значення струмів $i_1(0)$, $i_2(0)$ заряду конденсатора і напруги між полюсами контрольованої мережі U_0 . За відношенням цих величин визначають опір полюса мережі відносно землі. Розрахункова схема показана на рисунку 2. Якщо знехтувати впливом внутрішнім опором амперметра і вольтметра на результати вимірювання, то напругу між загальною точкою дільника і землею визначають як (рис. 2)

$$U_{\epsilon} = \frac{U_0}{2(R_1 + R_2)}(R_2 - R_1), \quad (1)$$

а струм

$$I = \frac{U_0 \cdot (R_2 - R_1)}{2R_1R_2 + R_d(R_1 + R_2)}, \quad (2)$$

тоді загальний опір між полюсами мережі і землею

$$R_{\text{із.в}} = \frac{U_{\epsilon}}{I} = \frac{2R_1R_2 + R_d(R_1 + R_2)}{2(R_1 + R_2)} = \frac{R_1R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_d}{2} = R_{\text{із}} + \frac{R_d}{2},$$

де R_d - опір плеча дільника.

Таким чином

$$R_{\text{із}} = \frac{U_{\epsilon}}{I} - \frac{R_d}{2}, \quad (3)$$

Для визначення опору ізоляції кожного полюса відносно землі, визначимо перехідні струми $i_1(t)$, $i_2(t)$ при почерговому

підключенні незарядженого конденсатора C_0 (рис. 1) між додатнім та від’ємним полюсом мережі за допомогою перемикача SA1

$$\left. \begin{aligned} i_1(t) &= \frac{U_0}{R_2(1+2C/C_0)^2} e^{-t/\tau}; \\ i_2(t) &= \frac{U_0}{R_1(1+2C/C_0)^2} e^{-t/\tau}, \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

де $\tau = \frac{R_2 R_1 (C_0 + 2C)}{R_1 + R_2}$ - постійна часу.

Максимальне значення струм має в перший момент підмикання конденсатора до полюса мережі, тобто при $t=0$. Із системи рівнянь (4) маємо:

$$\left. \begin{aligned} R_2 &= \frac{U_0}{i_1(0)(1+2C_1/C)^2} \\ R_1 &= \frac{U_0}{i_2(0)(1+2C_1/C)^2} \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

В реальних умовах значення C_0 не обмежують, тому можна підібрати його значення так, щоб $2C/C_0 \rightarrow 0$, тоді

$$R_2 = \frac{U_0}{i_1(0)}; \quad R_1 = \frac{U_0}{i_2(0)},$$

тобто алгоритм визначення загального опору R_{Σ} і опору ізоляції окремих полюсів значно спрощується, а ємність мережі не впливає на результати вимірювань.

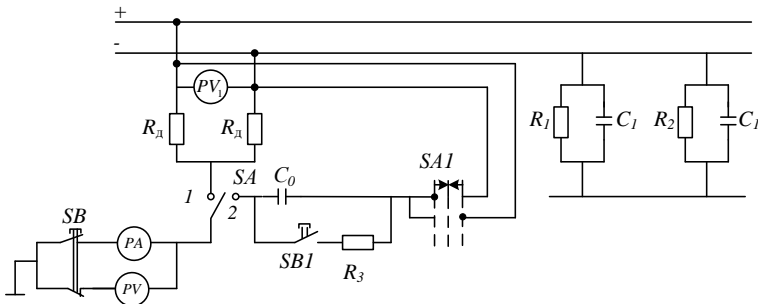


Рисунок 2 – Розрахункова схема для визначення омичного опору полюсів мережі відносно землі.

Алгоритм визначення опору ізоляції полюсів полягає в наступному (рис.2). Після підключення пристрою між полюсами мережі і землею за допомогою кнопки SB1 розряджають конденсатор C_0 . Перемикач SA ставлять в положення 1. Вимірюють напругу U_B між загальною точкою дільника і землею. Якщо $U_B > 0$, то натискають на кнопку SB і вимірюють струм I . Потім перемикач SA перемикають в положення 2, SA1 ставлять в положення 1 і натискають на кнопку SB вимірюють величину струму $i_1(0)$, а в положенні SA1 - 2 при натисканні кнопки SB - $i_2(0)$, напругу U_0 вимірюють за допомогою вольтметра PV1. При підключенні конденсатора C_0 між полюсом мережі і землею він попередньо повинен бути повністю розряджений (кнопка SB1, резистор R_3).

За результатами вимірювань по формулам (3), (5) визначають R_{i3} , R_1 , R_2 перевіряють чи співпадають результати $R_{i3} = R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$. Якщо в результаті вимірювання $U_B = 0$, то це означає, що ізоляція симетрична, тобто $R_1 = R_2$ і достатньо виміряти $i_1(0)$, $i_2(0)$ і U_0 .

Проведемо дослідження методичної похибки вимірювання загального опору ізоляції R_{i3} і окремих полюсів відносно землі R_1 , R_2 .

Середньоквадратичну похибку визначення R_{i3} можна знайти із виразу

$$\begin{aligned} \varepsilon_{R_{i3}} &= \sqrt{\left(\frac{\partial R_{i3}}{\partial U_e} \frac{dU_e}{R_{i3}}\right)^2 + \left(\frac{\partial R_{i3}}{\partial I} \frac{dI}{R_{i3}}\right) + \left(\frac{\partial R_{i3}}{\partial R_d} \frac{dR_d}{R_{i3}}\right)^2} = \quad (6) \\ &= \sqrt{\varepsilon_I^2 + \varepsilon_{U_e}^2 + \varepsilon_{R_d}^2}, \end{aligned}$$

Із виразу (6) видно, що похибка визначення R_{i3} залежність від точності вимірювання, напруги U_B , струму I і установки R_d .

Враховуючи те, що внутрішній опір вимірювальних приладів має кінцеве значення визначимо величину U_B і I . Опускаючи проміжні перетворення отримуємо

$$U_{\text{вх}} = \frac{U_0}{\left(\frac{R_d}{R_v} + \frac{2R_1}{R_v} + 2\right)} \cdot \left[\frac{(R_2 - R_1) \left(\frac{R_d}{2R_v} + 1\right) + \frac{R_1 R_2 - R_1^2}{R_v}}{(R_1 + R_2) \left(\frac{R_d}{2R_v} + 1\right) + \frac{R_1 R_2}{R_v}} \right] = \quad (7)$$

$$= \frac{U_0}{2} \cdot \frac{(R_2 - R_1)}{R_1 + R_2} \cdot \frac{1}{\left(\frac{R_d + 2R_{13}}{2R_v} + 1\right)} = U_d \cdot k,$$

де R_v – внутрішній опір вольтметра, а U_d - дійсне значення вимірювальної напруги:

$$U_d = \frac{U_0}{2} \cdot \frac{(R_2 - R_1)}{R_1 + R_2}; \quad k = \frac{1}{\left(\frac{R_d + 2R_{13}}{2R_v} + 1\right)}.$$

Визначимо значення струму

$$I_b = \frac{U_0}{R_d + 2R_1 + 2R_a} \cdot \left[1 - \frac{2R_1(R_d + R_1 + 2R_a)}{(R_1 + R_2)(R_d + 2R_a) + 2R_1R_2} \right] = \quad (8)$$

$$= \frac{U_0(R_2 - R_1)}{(R_1 + R_2)(R_d + 2R_a) + 2R_1R_2},$$

де R_a - внутрішній опір амперметра.

Використовуючи рівняння (7), (8), визначимо граничні відносні похибки, що виникають при вимірюванні напруги та струму

$$\varepsilon_U = |\varepsilon_v| + \left| \frac{U_d - U_e}{U_e} \right| = |\varepsilon_v| + |1 - k_U|;$$

$$\varepsilon_i = |\varepsilon_i| + \left| \frac{I_d - I_e}{I_d} \right| = |\varepsilon_i| + |1 - k_i|;$$

$$\text{де } I_d = \frac{U_0(R_2 - R_1)}{(R_1 + R_2)R_d + 2R_1R_2}; \quad k_i = \frac{I_e}{I_d} = \frac{R_d + 2R_{13}}{R_d + 2R_{13} + 2R_a}$$

Для визначення числових величин похибки введемо обмеження. В широко розповсюдженому пристрої УКІ – 1 [2] $R_d =$

15 кОм. Критичне значення опору ізоляції полюсів відносно землі [1] визначимо виходячи з мінімально допустимого опору полюса відносно землі $R_{\Pi} = 30$ кОм, тоді при симетрії ізоляції $R_{i3} = 15$ кОм. Внутрішній опір цифрових вольтметрів визначаємо як $R_V \approx 10$ кОм/В, тоді для вимірювання максимального значення напруги $U_{B_{\max}} = U_0 = 230$ В, $R_V \approx 2300$ кОм. Внутрішній опір цифрових амперметрів не перевищує $R_a \leq 100$ Ом. Виходячи з цих обмежень, методичною похибкою вимірювання струму можна знехтувати, так як в самому несприятливому випадку $R_{i3} \rightarrow 0$, $k_i = 0,006$. Методична похибка вимірювання напруги для граничного випадку $R_{i3} \leq 500$ кОм $\varepsilon_{U_M} \leq 0,18$ для критичного опору $\varepsilon_{U_M} = 0,01$, тобто в критичному випадку методична похибка вимірювання напруги не перевищує 1%. Якщо вибрати вимірвальну систему так, щоб $\varepsilon_V = \varepsilon_i = 1\%$, а похибку визначення R_d , як $\varepsilon_{R_d} = 5\%$, то загальна похибка визначення $\varepsilon_{R_{i3}}$ згідно (6) в критичному випадку $\varepsilon_{R_{i3}} = 5,4\%$.

Гранична відносна похибка – визначення опору ізоляції окремих полюсів:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{R_1} &= \frac{1}{R_1} \left[\left| \frac{\|R_1\|}{\|U_0\|} dU_0 \right| + \left| \frac{\|R_1\|}{\|i_2(0)\|} di_2(0) \right| + \left| \frac{\|R_1\|}{\|C_0\|} dC_0 \right| \right]; \\ \varepsilon_{R_2} &= \frac{1}{R_2} \left[\left| \frac{\|R_2\|}{\|U_0\|} dU_0 \right| + \left| \frac{\|R_2\|}{\|i_1(0)\|} di_1(0) \right| + \left| \frac{\|R_2\|}{\|C_0\|} dC_0 \right| \right]. \end{aligned} \right\}$$

або враховуючи систему рівнянь (5)

$$\varepsilon_{R_1} = \varepsilon_{R_2} = \left| \varepsilon_{U_0} \right| + \left| \varepsilon_{i(0)} \right| + \left| \varepsilon_C \frac{2m^2}{1+m+m^2} \right|,$$

де ε_{U_0} , $\varepsilon_{i(0)}$ – граничні відносні похибки вимірювання напруги та струму і визначаються класом точності вимірвальних пристроїв: ε_C – гранична відносна похибка установки додаткової ємності C : $m = 2C/C_0$.

Вибір величин ємностей не обмежений, наприклад при максимально можливому значенні $C \leq 20$ мкФ (оперативні мережі постійного струму атомних електричних станцій і $C_0 \leq 1000$ мкФ, $m = 0,04$ і впливом ємності C можна знехтувати. Похибка методу вимірювання буде залежати лише від класу точності

вимірювальних систем напруги і струму.

Висновок. Для підвищення точності вимірювання омичного опору ізоляції полюсів в двопровідній мережі постійного струму доцільно використовувати комбінацію статичної і динамічної характеристики вимірювального експерименту і дублювання. Це дозволяє виключити вплив ємності мережі на результати вимірювань і похибку від не співпадаючих з часом вимірювань при коливанні напруги і зміні навантаження двопровідної мережі постійного струму.

Список літератури

1. ГДК 34.20.507 – 2003 Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила: Об'єднання енергетичних підприємств “Галузевий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики”, Київ, - 2003, - 329 с.
2. Беркович М.А., Основы техники релейной защиты/ Беркович М.А., Молчанов В.В., Семенов В.А.: - 6-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат 1984 – 367 с. ил. – Библиогр с. 369 -373.
3. Вавин В.Н. Релейная защита блоков турбогенератор-трансформатор. – М.: Энергоатомиздат – 1982 – 256 с. –Библиография: с.254 – 255.
4. Гумин И.Я. Вторичные схемы электрических станций и подстанций / Гумин И.Я., Гумин М.И., Устинов В.Ф. – М.: Л.: 1964 – 175 с. – Библиография с. 174 – 176.
5. Кононенко В.П. Исследование и разработка защиты от утечек в подземных изолированных от земли электрических сетях постоянного тока: Дис. На соискание ученой степени канд. техн. наук: спец 05.09.03 – “Электрооборудование горного производства” / Кононенко Владимир Петрович: Донецкий ордена Трудового Красного знамени политехнический институт/ - Донецк, 1971 – 212 с. Библиогр.: с.166 – 173.
6. Кутин В.М. Диагностирование электрических распределительных сетей / В.М.Кутин, О.И.Кульматицкий – К.: Техніка, 1993 – 160 с. Библиография с. 160 – ISBN№5-335-00668-4.
7. Кутін В.М., Рубаненко О.С., Ештїба Алї Мусбах, Аль Нсур Мохамед. Система діагностики розподільних мереж постійного струму станцій і підстанцій. // Вісник Вінницького політехнічного інституту - 1994. - № 2. - С. 51-56.
8. Овсянников А.А. Автоматизация поиска замыканий на землю в оперативных цепях постоянного тока /А.А.Овсянников, В.А.Айбисович, В.В.Шпльк // Электрические станции. – 1962. - №2. – С. 61 – 63.
9. Трояновский В.А. Установка для непрерывного контроля изоляции в сетях постоянного тока // Промышленная энергетика. – 1962. - №6. – С. 14 – 15.
10. Цапенко Е.Ф. Контроль изоляции в сетях до 1000 В. – М.: Энергия. 1972 – 130 с.
11. Шайн А.Д., Менакер Б.Ф., Стеркин И.С. Селективный контроль изоляции в сети оперативного тока // Промышленная энергетика. – 1975. - №1. – С. 61 – 63.

УДК 621.311

Д.С. Собчук, А.М. Падалко, С.О.Цвек

Луцький національний технічний університет

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ В УМОВАХ РОЗБУДОВИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ

Собчук Д.С., Добровольська Л.Н., Падалко А.М., Цвек С.О. Математичне моделювання функціонування розподільних електричних мереж в умовах розбудови відновлювальних джерел. На основі аналізу показників балансової і режимної надійності пропонується розроблення додаткових показників оскільки існуючі не дозволяють характеризувати вплив розосередженого генерування на роботу електромережі

Собчук Д.С., Добровольская Л. Н., Падалко А.М., Цвек С.А. Математическое моделирование функционирования распределительных электрических сетей в условиях развития возобновляемых источников. На основе анализа показателей балансовой и режимной надежности предлагается разра-ления дополнительных показателей поскольку существующие не позволяют характеризовать влияние рассредоточенного генерить ния на работу электросети

D. Sobchuk, L. Dobrovolskaya, A. Padalko, S. Tsvek. **Mathematical modeling of functioning of distribution electric networks in conditions of development of renewable sources.** On the basis of the analysis of indicators of balance and regime reliability, the development of additional indicators is proposed as the existing ones do not allow to characterize the effect of distributed generation on the operation of the grid

Постановка проблеми. Шлях розбудови електроенергетики, за яким йшли в усьому світі, акцентувався на технологіях пов'язаних зі спалюванням органічного палива, що призводило до зростання негативного впливу на екологію планети. Усвідомлення цього стало причиною інтенсивного пошуку нових техно-логій виробітку електричної енергії, при чому основним критерієм було зниження екологічного тиску на світове довкілля.

Починаючи з 2004 року в світі суттєво зросли капіталовкладення у розвиток альтернативної енергетики [1 – 4]. Так в період з 2004 по 2011 роки загальносвітові інвестиції в альтернативну енергетику склали один трильйон доларів. Це призвело до того, що за останні п'ять років щорічні показники приросту виробництва сонячної енергії у світі в середньому оцінюють у 60%, вітрової – 27%. етанолу – 20%. В планах країн Євросоюзу до 2020 року довести використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії до 20% загального обсягу їхнього

енергоринку.

Україна не залишилась осторонь світових тенденцій. Наразі, в на-шій країні також з кожним роком набирає обертів процес розбудови альтернативних видів енергії. Цей процес був започаткований в 1994 році прийняттям Закону України «Про енергозбереження». У 2003 році було прийнято Закон України «Про альтернативні джерела енергії», яким визначено правові, економічні, екологічні та організаційні засади використання альтернативних джерел енергії в тому числі і відновлюваних джерел енергії. На сьогодні, за рахунок державного стимулювання, спостерігається інтенсивна розбудова відновлюваних джерел енергії, які під'єднуються до електроенергетичної системи на рівні розподільних електричних мереж, що призводить до поступового переходу від суто централізованої моделі електропостачання споживачів, основою якої є потужні ТЕС і АЕС, до комбінованої, коли частина електроенергії виробляється розосереджені джерела.

Наявність розосередженого генерування в електричних мережах сприяє підвищенню надійності електропостачання. Проте очевидним є необхідність узгодженого електропостачання споживачів від відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) і підстанцій електроенергетичної системи. Надійність та якість електропостачання залежить також від потужності ВДЕ та місця їх під'єднання до електричної мережі. Щодо узгодженого підтримування балансу потужності в електричній мережі засобами централізованого і розосередженого генерування, а також електроспоживачів як активних учасників цього процесу, то ця задача може бути розв'язана з застосуванням SMART GRID технологій.

Формулювання цілей статті. Пропонується здійснити декомпозиції задачі оцінювання впливу розосередженого генерування, зокрема відновлюваних джерел електроенергії, на надійність розподільних електричних мереж дозволяє спростити розв'язування поставленої задачі. Однак наявність оцінених показників за окремими складовими не дозволяє дати загальну оцінку надійності розподільних електричних мереж (РЕМ). Тому необхідно, шляхом вдосконалення існуючих методів в отриманні інтегральних показників, розробити підхід, за яким можна було б дати узагальнену характеристику впливу відновлюваних джерел електроенергії на надійність РЕМ.

Виклад основного матеріалу. Оскільки розподільні

електричні мережі відносяться до таких складних систем, для яких, особливо за ринкових умов, не достатньо характеристики відмови в функціонуванні тільки у формі «все або нічого», то необхідно оцінювати показник якості функціонування, який дозволить дати характеристику здатності РЕМ виконувати функції з надійного та якісного електропостачання. Оскільки в розподільних електричних мережах, особливо за наявності розосередженого генерування, має місце певна надлишковість, тому відмови деяких (або навіть багатьох) елементів призводить лише до часткового обмеження можливостей з надійного і якісного електропостачання, тобто має місце певне зниження ефективності їх функціонування.

Через необхідність врахування значної кількості різних показників, що характеризують всі сторони функціонування розподільних електричних мереж виникає необхідність у визначенні інтегрального показника якості функціонування. Як відмічалось у [5, 6] загальні вимоги, яким повинен відповідати такий показник є: відображення об'єктивної реальності; оцінювання ефективності, якості і оптимальності; можливість фізичного і абстрактного тлумачення; можливість обчислення, хоча б з допомогою ЕОМ; нормування і відображення «крайніх» станів системи з врахуванням потенційно і реально можливих; повинен бути до певної міри узагальнюючим; повинен легко розкладатись на частинні показники; повинен мати теоретичну основу і дозволяти розробляти нову теорію або розвивати стару; дозволяти приймати рішення на основі досвіду і інтуїції.

Для розв'язання поставленої задачі, оберемо метод марковського аналізу. Основна його перевага полягає в тому, що є можливість отримати комплексну оцінку надійності розподільних електричних мереж, зв'язавши структурну, режимну і балансову надійності в один показник – якість функціонування. Припущення, які використовуються під час побудови моделей, не ведуть до значних похибок якщо модельюється період нормального функціонування елементів електричної мережі [7].

Грунтуючись на поєднанні теорії марковських процесів та критеріального методу в моделі якості функціонування розподільних електричних систем може бути врахована зміна параметрів та характеристик їх елементів. Крім того модель може бути придатною для використання її під час отримання та реалізації результатів оптимальних розрахунків. Як зазначалось в [8, 9] таку можливість надають моделі побудовані за критеріальним

методом.

В роботах кафедри електричних станцій і систем ВНТУ [10, 11, 12] показана можливість застосування теорії марковських процесів в поєднанні з критеріальним методом, заснованим на теорії подібності. Таке поєднання, яке ґрунтується на аналогії між системою рівнянь Колмогорова і системою рівнянь ортогональності і нормування критеріального програмування, дозволяє отримати відносно не складну модель показника якості функціонування складної системи

Результатом таких перетворень є критеріальна модель такого виду:

$$d_*(p_*) = \prod_{i=1}^m \frac{P_i^{P_i}}{P_{0i}^{P_{0i}}}, \quad (1)$$

де $P_{0i} \cdot P_i$ – значення імовірності знаходження системи в стані відповідно початку експлуатації і після останнього тестування.

Зв'язок між станами можна записати в такому виді:

$$P_i = P_{0i} \cdot \frac{\prod_{j=1}^n x_{*j}^{\alpha_{ji}}}{y_*(x)}, \dots\dots\dots(2)$$

де $y_*(x)$ – техніко-економічний показник функціонування системи приведений до «ідеально» системи;

x_{*j} – коефіцієнт, що характеризує основні властивості системи у відповідному стані;

n – кількість робочих станів досліджуваної системи.

За отриманою критеріальною моделлю якості функціонування можна оцінити реальний стан системи по відношенню до «ідеально» системи. На рисунку 1 побудовані залежності $d_*(P_*)$. Звичайно таких залежностей можна побудувати m (кількість станів), але достатньо побудувати одну відносно імовірності стану, в якому перебуває системи в даний час.

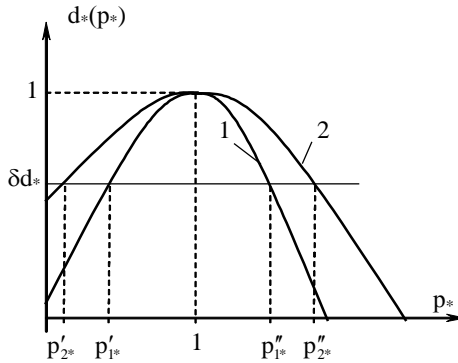


Рисунок 1 – Функція якості системи в двох станах

Використовуючи отримані результати можна визначити показник якості функціонування, який буде відповідати вимогам [12]. Інтегральний показник якості функціонування системи визначається як площа S_i , яка обмежена кривою $d_* = f(p_*)$ і прямою $d_* = \delta d_*$.

$$S_i = \int_{p_{*j}''}^{p_{*j}'''} (d_{*i}(p_{*j})) dp - \int_{p_{*j}''}^{p_{*j}'''} (\delta d_*) dp \quad (3)$$

Значення δd_* відповідає межі якості функціонування системи, за якою вона не придатна до виконання своїх функцій або виконує їх з точністю, яка не відповідає вимогам по визначенню вихідного ефекту.

Чим більше значення критерію якості, тим вища функціональна готовність системи. Крім цього, якщо провести аналіз величин S_i , змінюючи незалежні змінні (імовірність перебування системи в робочих станах), то можна зробити висновок щодо стратегії подальшого розвитку або перспектив проектування нових систем.

Побудована критеріальна модель якості функціонування розширює можливості під час визначення стану та рівня готовності систем, що функціонують, без врахування економічних показників за критерієм максимуму знаходження в станах задовільної підготовленості системи до виконання своїх функцій.

Аналіз критеріальної моделі якості функціонування дозволяє

порівнювати схожі системи не визначаючи техніко-економічних показників. Окрім цього дозволяє розробити економічно доцільну стратегію відновлюваних робіт за станом системи.

Для розподільної електричної мережі вираз (3) може бути приведений до виду поліному

$$f(x_*) = \sum_{i=1}^m p_i \prod_{j=1}^n x_{*j}^{v_{ij}}, \quad (4)$$

де p_i – критерій подібності, який у даному випадку є ймовірністю перебування системи в стані i (визначається шляхом розв’язування системи рівнянь Колмогорова);

$\prod_{j=1}^n x_{*j}^{v_{ij}}$ – показник якості функціонування системи в стані i ;

x_{*j} – коефіцієнт, що характеризує основні властивості системи у відповідному стані;

v_{ij} – елементи матриці \mathbf{v} , яка є матрицею інтенсивностей переходів системи з одного стану в інший;

m – кількість можливих станів досліджуваної системи;

n – кількість робочих станів досліджуваної системи.

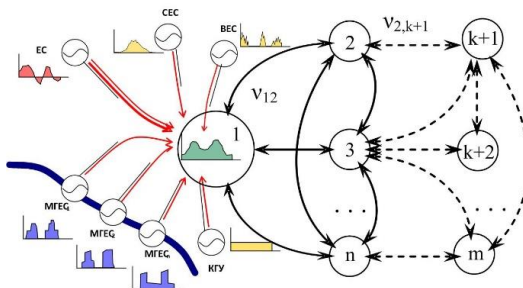


Рисунок 2 – Графічна інтерпретація оцінювання комплексного показника якості функціонування розподільної електричної мережі з розосередженим генеруванням

Використовуючи цей підхід можна виконати декомпозицію задачі оцінювання надійності РЕМ з відновлюваними джерелами. На першому етапі на основі аналізу структурної надійності

розподільної електричної мережі необхідно побудувати граф можливих станів (див. рис. 2), в яких може перебувати РЕМ в залежності від стану її елементів (робочі/відмовили). На цьому етапі не враховується вплив ВДЕ на режимну та балансову надійність.

Наступним етапом для кожного робочого стану виконується розрахунок усталеного режиму, за результатами якого виконується аналіз балансової і режимної надійності. Відповідно до проведеного аналізу для кожного робочого стану визначається показник якості функціонування системи в певному стані i . За аналогією він визначається за виразом:

$$\Phi_i = \prod_{j=1}^n k_{яj}^{v_{ij}}, \quad (5)$$

де $k_{я}$ – коефіцієнт якості, який характеризує режимну та балансову надійність в певному стані РЕМ в умовах розбудови ВДЕ. Коефіцієнт якості $k_{я} = f(k_{зб}, k_n, P_{\Delta P})$ є функцією коефіцієнта забезпечення балансу – $k_{зб}$, коефіцієнта якості наруги – k_n і коефіцієнта втрат – $P_{\Delta P}$, як складової, що має безпосередній вплив на режимну і балансову надійність.

З врахуванням цього (4) перепишеться:

$$E = \sum_{i=1}^m P_i \prod_{j=1}^n k_{яj}^{v_{ij}}. \quad (6)$$

Показник якості функціонування РЕМ з ВДЕ, дозволяє кількісно оцінити відносну готовність розподільних електричних мереж виконувати свої функції з якісного та надійного електропостачання споживачів в порівнянні до «ідеальної» розподільної електричної мережі.

Висновки. Отже, для оцінювання впливу РДЕ на надійність розподільних електричних мереж необхідно визначити показники ефективності, які будуть характеризувати режимну і балансову надійність (див. рис. 2), для кожного з станів, можливих для розподільної мережі, і використовуючи (6) визначити комплексний

показник якості функціонування. За величиною показника якості функціонування, який може приймати значення від 1 до 0, можна оцінити вплив РДЕ і ВДЕ зокрема.

Список літератури

1. Основні параметри енергозабезпечення національної економіки на період до 2020 року [Текст] / Б. С. Стогній, О. В. Кириленко, А. В. Праховник [і ін.]. – К.: Вид. Ін-ту електродинаміки НАН України, 2011. – 275 с.
2. Долінський А. А. Енергозбереження та екологічні проблеми енергетики: [Енергозбереження. Енергоефективність. Використання нетрадиційних джерел енергії. Енергетична безпека. Зниження негативного впливу на довкілля] [Текст] / А. А. Долінський. – Вісник Національної академії наук України. – 2006. – № 2. – С. 24–32.
3. Technology and innovation report 2011. Powering Development with Renewable Energy Technologies [Електронний ресурс]. – Режим доступу до журн.: http://unctad.org/en/docs/tir2011_en.pdf.
4. Renewables 2012 global status report [Електронний ресурс]. – Режим доступу до журн.: http://www.map.ren21.net/GSR/GSR2012_low.pdf.
5. Кузьмін І. В. Критерії оцінки ефективності, якості та оптимальності складних систем [Текст] // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – № 1 (2). – 1994. – С. 5–9.
6. Основы моделирования сложных систем [Текст] / Под ред. И.В. Кузьмина. – К.: Вища школа, 1981. – 360 с.
7. Электрические системы. Кибернетика электрических систем. Под ред. Веникова В. А. Учеб. пособие для электроэнерг. вузов. М., "Высшая школа", 1974. – 328 с.
8. Надежность электроэнергетических систем [Текст]. Справочник / Под ред. М.Н. Розанова. – М.: Энергоатомиздат, 2000. – 568 с.
9. В.Г.Китушин. Надежность энергетических систем. Часть 1. Теоретические основы [Текст]: Учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. – 256 с.
10. Лежнюк П. Д. Оцінка якості оптимального керування критеріальним методом [Текст] / П. Д. Лежнюк, В. О. Комар. Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 108 с.
11. Лежнюк П. Д. Врахування якості функціонування розподільних систем під час їх реконструкції [Текст] / П. Д. Лежнюк, В. О. Комар, В. О. Лесько, А. Л. Поліщук // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету ім. Михайла Остроградського. – частина 1. – №3(56). – 2009. – с. 172-175.
12. Комар В. О. Узагальнена техніко-економічна оцінка ефективності реконструкції розподільних електричних мереж [Текст] / В. О. Комар, А. Л. Поліщук // Вісник Львівського національного технічного університету. – №666. – 2010. – с. 47-52.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЯ ТА АГРОНОМІЯ

УДК 624:697.35

С.П. Бондарчук, к.с.-г.н., доцент, І.І. Соніч, ст. гр. ЕОС-32

Т. М. Орловська, ст. гр. ЕОС-32

Луцький національний технічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ І ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ РІЧКИ ЛИБІДЬ

С.П. Бондарчук, І.І. Соніч, Т.М. Орловська. **Визначення антропогенного навантаження і оцінка екологічного стану території басейну річки Либідь.** У статті проаналізовано особливості антропогенного навантаження на річку Либідь її екологічного стану та запроєктовано заходи для поліпшення та зменшення антропогенного навантаження. Охарактеризовано стан індукційного антропогенного навантаження на річку, а також її екологічні особливості.

С.П. Бондарчук, И.И. Сонич, Т.М. Орловская. **Определение антропогенной нагрузки и оценка экологического состояния территории бассейна реки Либедь.** В статье проанализированы особенности антропогенной нагрузки на реку Либедь ее экологического состояния и проектированы меры по улучшению и минимизации антропогенной нагрузки. Охарактеризовано состояние индукционного антропогенной нагрузки на реку, а также ее экологические особенности.

S.P. Bondarchuk, I.I. Sonich, T.M. Orlovskaya. **Determination of anthropogenic loading and estimation of the ecological condition of the territory of the Lybid river basin.** The article analyzes the peculiarities of anthropogenic loading on the Lybid River of its ecological condition and measures designed to improve and reduce anthropogenic load. The state of the inductive anthropogenic loading on the river, as well as its ecological features, has been characterized.

Актуальність теми дослідження. Сьогодні людство зустрілось із дуже гострою проблемою нашої планети – екологічно раціональне використання водних ресурсів та попередження їх забруднення, виснаження і наднормативного антропогенного навантаження. Вода є дуже цінним ресурсом для всього людства і на перший погляд може здатись, що запаси води є нескінченними, однак щорічно зростає антропогенний пресинг, який приводить як до забруднення, так і до виснаження водних ресурсів. Саме тому в наш час є доцільним забезпечення раціонального

водокористування, яке має ґрунтуватись на дотриманні екологічних норм. Для відновлення природної рівноваги у екосистемах територій басейнів річок і створення умов для екобезпечного користування необхідно знати їх дійсний екологічний стан, що дасть змогу здійснити водогосподарсько-екологічне районування території, розробити інженерно-організаційні засади вирішення проблем, що існують у басейнах річок.

Метою дослідження є визначення не тільки особливостей водокористування, а й проблематики стану антропогенного навантаження на річку Либідь, а також розробка шляхів можливого зменшення антропогенного впливу на річку з поліпшенням показників якості води.

Для досягнення мети були поставлені наступні **завдання**:

- проаналізувати літературні джерела з проблематики забруднення річки, а також рівні використання земельних ресурсів у басейні річки Либідь, ступінь річкового стоку та показники якості води р. Либідь;

- на основі отриманих даних здійснити оцінку басейну ріки за кожним показником;

- здійснити оцінювання стану окремих підсистем;

- на підставі вивчення сучасної водогосподарської та екологічної ситуації науково обґрунтувати шляхи покращення екологічного стану та зменшення антропогенного навантаження у межах басейну річки Либідь;

- розробити комплекс конкретних організаційних та технічних рішень.

Аналіз досліджень наукової проблеми. Тема є мало дослідженою у вітчизняній науковій літературі. Праць, які комплексно охарактеризували б суть цієї наукової проблеми фактично дуже мало. Досить актуальними у контексті теми стали публікації низки інтернет-видань зарубіжних країн, які і надихнули на роботу над даною темою.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження Либідь, є найбільш відомою річкою, оскільки вважається сестрою трьох основних київських гір - Замкової, Щекавиці та Хоревиці. Либідь протікала південними схилами Києва та була найкрасивішою річкою [3]. За часів Київської Русі річка Либідь була південним рубежем Києва та, як вважається, була судноплавною рікою глибиною до 20 м, а

шириною -- 1 км. Довжина сучасної річки становить 16 км., площа водозбору - 66 кв.м., висота над рівнем моря - 185 м. Либідь впадає у Дніпро трохи нижче ТЕЦ-5, приблизно за 100 м. від високовольтної лінії електропередач [1].

Либідь має кілька притоків в Солом'янському районі, але майже по всій довжині Либеді її русло спрямлено, закріплено бетоном. Бетонний короб каналу, споруджений для захисту від затоплення, має висоту стінок 2-3 метри, ширина – від 4-х до 10-и метрів. По дну цього каналу прокладено вужчий канал глибиною 0,8 метра. Щодо антропогенного навантаження, то варто відмітити, що річка Либідь зазнала надзвичайно критичних трансформацій і суттєвого тиску людини. В даній роботі ми здійснили більш поглиблений аналіз впливу людини на басейн річки Либідь за так званими підсистемами басейну річки зокрема це: рівень радіоактивного забруднення території, використання земельних ресурсів, використання річкового стоку та оцінка показників якості води.

В ході виконання роботи використовувалась загальноприйнята «Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України» [3].

Системна модель розрахунку антропогенного навантаження і оцінки екологічного стану басейну річки побудована за ієрархічним логіко-математичним принципом і призначена для оцінки антропогенного стану в басейнах малих, а за певних умов і середніх річок [4].

На нижньому рівні ієрархії розглядаються чотири самостійні моделі основних підсистем басейну річки: I – «Радіоактивне забруднення території», II – «Використання земель», III – «Використання річкового стоку», IV – «Якість води». Кожна підсистема характеризується набором критеріїв і показників, за зіставленням яких класифікували стан басейну річки стосовно кожного показника, а за їх оцінками – і всієї підсистеми. Підсистема радіоактивного забруднення немає суттєвого впливу на басейн річки Либідь, тому вона ролі в плані антропогенного навантаження не грає. На поточний момент підсистема використання земельних ресурсів за оцінкою «Ні» становить 1,3, що за якісною оцінкою характеризується як «близький до норми», що є дуже позитивним моментом з екологічної точки зору, тож варто розглянути цю підсистему більш детально. Серед даної

підсистеми є лише два показники із наднормативним впливом людини в плані використання земельних ресурсів це - ступінь лісистості та ступінь урбанізації території який склав аж 73%. В першу чергу такий великий ступінь урбанізації території пов'язаний із її розміщенням в колекторах і бетонування, тобто із річки ніби влаштували каналізаційну трубу [2]. Всі інші складові даної підсистеми, такі як ступінь розораності земель, площі сільськогосподарських угідь, еродованість ґрунтів є в нормі або близькими до норми.

Стосовно підсистеми використання річкового стоку то тут ситуація є подібною, однак, все ж дещо кращою. Якщо в попередній підсистемі ще були складові які мали низькі з екологічної точки зору оцінки то тут все дуже добре. За показником «Ні» кількісна оцінка цієї підсистеми становить «1,0», що за якісною оцінкою відповідає стану «задовільно». Така оцінка пов'язана із відсутністю водозабору із річкової мережі та відсутністю безповоротного водоспоживання. Можна задатись питанням, а чому ж ніхто не здійснює водозабір з річки Либідь? Вся річ в тім, що від річки, що колись була південним кордоном Києва, на поверхні залишився шматок завдовжки п'ятсот метрів. Решту — закуто під землю у бетон колекторів. Проте й ця ділянка русла річки під Лисою горою надзвичайно забруднена.

Щоб захистити залишки Либіді, екологічні організації, спільно з дирекцією музею «Київська фортеця», у грудні 2004 року домоглися від міської влади статусу пам'ятки природи для цієї території. Проте випуск стічних вод за офіційними все ще відбувається однак він незначний. Дозвіл на зливання стічних вод мають лише теплові мережі Київенерго АК «Київенерго». Ними за рік скидається близько 384,2 тис. кубічних метрів води у річкову мережу, і, як стверджував начальник відділу обліку використання вод Дніпровського басейнового управління водних ресурсів Євген Шуліпінко «ці води відповідають всім санітарним нормам».

Фінальною підсистемою яку ми розглянемо буде «показники якості води», яка є найбільш проблемною для річки Либідь тому, що води даної річки характеризуються статусом «брудні». Це в першу чергу пов'язано з надмірними скидами у річку, які були раніше, по-друге з високими концентраціями скидів забруднюючих речовин. До цієї підсистеми входять три складові: індекс сольового забруднення, індекс трофо-сапробності, індекс специфічних речовин токсичної дії, а також інтегральний екологічний індекс, на

основі якого і здійснюється оцінка всієї підсистеми. Індекс сольового забруднення становить «3,4» і за якісною оцінкою відповідає стану «задовільно», що пов'язано із підвищеним вмістом завислих речовин у водоймі, а також високою мутністю води яка становить 46,1 мг/дм³ [5]. Щодо індексу трофо-сапробності то тут все дуже не добре тому, що показник становить «8,7», що характеризується погіршеною якістю складу води. Стан даного індексу пов'язаний з великою кількістю легкоокислюваної органічної речовини (21,7 — 37,9%), мікроорганізмів (4,4 — 9 млн. кл/мл), які сприяють розпаду легкоокислювальних органічних сумішей за 3,2 — 4,6 діб. Стік річки містить 66 — 189% алохтонної мікрофлори, знайдено бактерії з патогенними властивостями. Під час досліджень, які провели київські науковці було виявлено велику кількість кишкової палички (130 — 220 тис. кл/л) та сальмонел (240 — 140 кл/мл). Виділені й інші бактерії групи кишкової палички. І найгіршим екологічним станом серед даної підсистеми характеризується індекс специфічних речовин токсичної дії, який склав «20,0», що є надзвичайно катастрофічним для санітарного значення річки і означає лише одне, що є потреба в прийнятті негайних природоохоронних рішень. В загальному за інтегральним екологічним індексом стан вод у річці Либідь склав «6,43», що характеризується як «брудні» і належить до шостої категорії.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. В загальному було здійснено аналіз антропогенного навантаження на річку Либідь. Окрім того було визначено основні особливості та причини екологічних станів підсистем басейну даної річки. Варто відмітити, що індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження р. Либідь за кількісною оцінкою склав «-1», що характеризується як «поганий». На нашу думку, існуюча методика оцінки екологічного стану басейну малої річки не приймає до уваги такі катастрофічні наслідки, як каналізування, втрати значної частини водозбірної території та взагалі критичні порушення існування річки в природному стані. Тому для таких суттєво порушених людиною водних об'єктів необхідний особливих екологічний підхід.

Річка Либідь потребує впровадження природоохоронних заходів в першу чергу це стосується повної заборони скиду стічних вод по-друге необхідно застосувати новітні більш досконалі технологічні методи відновлення. Так в першу чергу, це так звана

«ревіталізація», яка матиме на меті відновлення і поліпшення екологічного стану даної водойми.

Список літератури:

1. <https://day.kyiv.ua/uk/article/cuspilstvo/zhiva-istoriya-vmirayuchoyi-richki>.
2. <https://www.interesniy.kiev.ua/richka-libid-mozhe-ostatotchno-zniknuti/>.
3. <https://www.shukach.com/uk/node/54114>.
4. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України / [А.В. Яцик, Л.Б.Бишовець, О.М.Петрук та ін.] - К., 2007. - 67 с.
5. <http://www.dom-prirody.com.ua/priroda-kieva/mali-ricki-kieva>.

Рецензент: Бондарчук С.П., к.с.г.н., доцент кафедри екології та агрономії.

Соніч Іван Іванович – студент ЕОС-32 Луцького національного технічного університету.

Орловська Тетяна Миколаївна– студент ЕОС-32 Луцького національного технічного університету.

e-mail : vansonic7@gmail.com

УДК 624:697.35

С.П. Бондарчук, к. с.-г. н., доцент, І.І. Соніч, ст. гр. ЕОС-32
Луцький національний технічний університет

**ВИЗНАЧЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ І
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ
РІЧКИ ЗАХІДНИЙ БУГ. ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ
ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТА МІНІМІЗАЦІЇ
АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

С.П. Бондарчук, І.І. Соніч. Визначення антропогенного навантаження і оцінка екологічного стану території басейну річки Західний Буг. Шляхи модернізації екологічного стану та мінімізації антропогенного навантаження. У статті проаналізовано особливості антропогенного навантаження на річку Західний Буг її екологічний стан та запроєктовано заходи для поліпшення та мінімізації антропогенного навантаження. Охарактеризовано стан індукційного антропогенного навантаження на річку, а також її екологічні особливості.

С.П. Бондарчук, І.І. Соніч. Определение антропогенной нагрузки и оценка экологического состояния территории бассейна реки Западный Буг. Пути модернизации экологического состояния и минимизации антропогенной нагрузки. В статье проанализированы особенности антропогенной нагрузки на реку Западный Буг ее экологическое состояние и проектированы меры по улучшению и минимизации антропогенной нагрузки.

Охарактеризовано показатель индукционной антропогенной нагрузки на реку, а также ее экологические особенности.

S.P. Bondarchuk, I.I. Sonich. Determination of anthropogenic load and assessment of the ecological state of the territory of the Western Bug river basin. Ways of modernizing the ecological condition and minimizing anthropogenic load.

The article analyzes the peculiarities of the anthropogenic load on the Western Bug River of its ecological condition and proposes measures to improve and minimize the anthropogenic load. The state of the inductive anthropogenic load on the river, as well as its environmental features, is characterized.

Актуальність теми дослідження. Сьогодні людство зустрілось із дуже гострою проблемою нашої планети – екологічно раціональне використання водних ресурсів та попередження їх від забруднення, виснаження і наднормативного антропогенного навантаження. Вода є дуже цінним ресурсом для всього людства. На перший погляд може здатись, що запаси води є нескінченними, однак це питання є відносним і воно має тісний взаємозв'язок як із запасами прісної води, які складають лише 2,53% від загального об'єму водних ресурсів на нашій планеті, так і з антропогенним водокористуванням та водоспоживанням. Саме тому в наш час є доцільним забезпечення раціонального водокористування водогосподарського комплексу (ВГК), яке має ґрунтуватись на дотриманні екологічних норм.

Метою дослідження є визначення особливостей водокористування та стану антропогенного навантаження на річку Західний Буг, а також розробка шляхів мінімізації антропогенного впливу на річку з поліпшенням показників якості води.

Для досягнення мети були поставлені наступні **завдання**:

- проаналізувати літературні джерела з проблематики забруднення річки, а також рівень використання земельних ресурсів у басейні річки Західний Буг, рівні використання річкового стоку та показники якості води р. Західний Буг;

- на основі отриманих даних здійснити оцінку басейну ріки за кожним показником;

- здійснити оцінювання стану окремих підсистем;

- на підставі вивчення сучасної водогосподарської та екологічної ситуації науково обґрунтувати шляхи модернізації екологічного стану та мінімізації антропогенного навантаження басейну річки Західний Буг;

- розробити комплекс конкретних організаційних та технічних рішень.

Аналіз досліджень наукової проблеми. Тема є мало

дослідженою у вітчизняній науковій літературі. Праць, які комплексно охарактеризувала суть цієї наукової проблеми фактично дуже мало. Досить актуальними у контексті теми стали публікації низки інтернет-видань зарубіжних країн які і надихнули створити щось новітнє і перспективне .

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Згідно з фізико-географічним районуванням України територія української частини басейну р. Західний Буг знаходиться у двох фізико-географічних зонах: лісостеповій і зоні мішаних лісів (Українське Полісся). У геологічній будові цих зон бере участь могутня серія осадових утворень палеозойської, мезозойської і кайнозойської систем, серед яких найбільш широкий розвиток мають відкладення юри, крейди, палеогену і неогену. На території басейну широко розвинені також четвертинні відклади. Сольовий склад води ріки і її притоків у значній мірі визначають вапняки та мергелі. Західний Буг – ріка в Україні, Білорусі та Польщі (де називається просто Буг), ліва притока Нарева (басейн Вісли). Витік розташований у селі Верхобуж Золочівського району (Львівська область) на Подільській височині (Вороняки) [1].

В Україні р. Західний Буг тече територією Малого Полісся (в межах Надбужанської котловини), між Сокальський пасмом та Надбузькою височиною (частини Волинської височини), а також уздовж західного краю Поліської низовини. Буг впадає в Зегжинське озеро (раніше – в річку Нарву). Західний Буг – одна з небагатьох річок України, що тече на північ. Її довжина 772 км, з них 401 в межах України, площа басейну 73500 км² [3].

Західний Буг бере початок на північному заході Подільської височини, протікає Поліською низовиною по кордоні з Польщею, на території якої впадає у Віслу. Площа басейну становить 73,5 тис. км². Ріка Західний Буг – друга за величиною (після Дністра) річка Львівщини. Відноситься до категорії рік – великі. До басейну р.Зах.Буг відносяться річки : Тимковецький потік, Полтва, Яхторівський потік, Перегноївка, Гологірка, Золочівка, Бужок. Західний Буг – рівнинна річка (заболочена заплава, стариці, звивисте річище); у басейні річки багато озер, зокрема Шацькі. Похил річки 0,3 м/км. Судноплавний у нижній течії. На р. Західний Буг розташовані міста: Буськ, Кам'янка-Бузька, Добротвір, Соснівка, Червоноград, Сокаль, Сасів, Устилуг, Володава (Влодава), Тереспіль, Дорогичин, Берестя. Водні об'єкти басейну

р. Західний Буг знаходяться у задовільному стані [4].

В ході виконання роботи використовувалась загальноприйнята «Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України» [3].

Системна модель розрахунку антропогенного навантаження і оцінки екологічного стану басейну річки побудована за ієрархічним логіко-математичним принципом і призначена для оцінки антропогенного стану в басейнах малих, а за певних умов і середніх річок.

На нижньому рівні ієрархії розглядаються чотири самостійні моделі основних підсистем басейну річки: I – «Радіоактивне забруднення території», II – «Використання земель», III – «Використання річкового стоку», IV – «Якість води». Кожна підсистема характеризується набором критеріїв і показників, за зіставленням яких класифікували стан басейну річки стосовно кожного показника, а за їх оцінками – і всієї підсистеми.

Щодо антропогенного навантаження та екологічного стану річка Західний Буг то, незважаючи на низький рівень використання земельних ресурсів для даної провінції природних зон України, річка зазнає суттєвого негативного впливу в інших підсистемах про які ми зараз поговоримо. Стосовно підсистеми використання земельних ресурсів в цій підсистемі все дуже добре за комплексним показником, який склав + 3,7 балів. Дана підсистема басейну річки характеризується низьким використання земельних ресурсів, що є дуже позитивним моментом з екологічної точки зору. В першу чергу це пов'язано із доволі високою лісистістю для даної природної зони, яка склала 26% , в той же час як в басейні річки Стир становить лише 22%. Загалом високим з екологічної точки зору виявились також такі показники: ступінь природного стану території, сільськогосподарське використання земель, розораність земель. Серед цієї підсистеми незначним підвищенням в плані використання земельних ресурсів відмітився ступінь урбанізації території який становить 4,2% .

За підсистемою «використання річкового стоку» ситуація видалась вкрай незадовільною, адже показник «Ні» для цієї підсистеми склав «- 4 балів», що за якісною оцінкою характеризується як катастрофічний. Перша причина цього - це показник забору води із річки, який є дуже високим і склав 77,89 млн.м³, в той час як середньорічний об'єм стоку річки складає

279,94 млн.м³ [2]. Здається, що значення порівняно невеликі, а вся річ в тім, що навіть при таких об'ємах забору річка не зможе повноцінно функціонувати з екологічної точки зору. Другим показником з цієї підсистеми є величина безповоротного водоспоживання. Її стан не є катастрофічним, однак все ж і не таким вже добрим – для даного показника спостерігається незначне перевищення норми. Показник скиду стічних вод у річкову мережу, який належить до даної підсистеми, теж не подає надій, адже є дуже високим і негативним з екологічної точки зору. Важливо відмітити, що основним джерелами скиду стічних вод у річкову мережу Західного Бугу є Львівське комунальне підприємство «Львівводоканал» та численні сміттєзвалища в річковому басейні. Четвертий показник даної підсистеми під назвою «Скид забруднюючих стічних вод» характеризується дуже критичним станом. В першу чергу це пов'язане з високими об'ємами скиду стічних вод у річкову мережу, які складають 193,9 млн.м³, а подруге є важливим ступінь очищення забруднюючих стічних вод, адже близько 25% від всіх стічних вод які скидаються в річку Західний Буг нормативно не очищається.

Фінальною підсистемою, яку ми розглянемо буде підсистема «Показники якості води». Всього до цієї підсистеми входять чотири індекси серед них: індекс сольового забруднення, індекс трофо-сапробності, індекс речовин специфічної дії та найголовніший із цієї підсистеми показник, який характеризує стан даної підсистеми це – інтегральний екологічний індекс. Загалом стан даної підсистеми не є дуже поганим, однак має певні з екологічної точки зору негативні моменти. Індекс сольового забруднення характеризується за якісною оцінкою як «чистий», що дуже радує. До цього показника входять такі складові: показник мінералізації, прозорості, галинності, вміст завислих речовин. Мінералізація води річки Західний Буг в середньому становить: весняна повінь — 497 мг/дм³; літньо-осіння межень — 518 мг/дм³; зимова межень — 573 мг/дм³. Індекс трофо-сапробності має дещо гірший стан, однак з екологічної точки зору фактично не відрізняється від попереднього індексу за станом стан вод. З точки зору даного індексу води характеризується як «чисті», однак в той час як у попередньому індексі категорія якості води була друга, то тут третя, що є на розряд гірше. До складу індексу входять показники БСК, ХСК, вмісту нітратів та нітритів, кількість розчиненого кисню у водоймі.

Індекс специфічних речовин токсичної дії буквально зіпсував всю картину тому що, якщо в попередніх двох індексів все було добре, то тут за кількісною оцінкою даний індекс становить 18,0, що характеризується як «дуже забруднені» і відносить води до сьомої категорії, яка є найгіршою з екологічної точки зору. В першу чергу стан цього індексу пов'язаний безпосередньо із головною екологічною проблемою басейну р. Західний Буг, а саме із забрудненням.

Потенційно небезпечним джерелом забруднення поверхневих вод р. Західний Буг і її приток є дренажні води осушувально-зволожувальних меліоративних систем. У басейні ріки осушено понад 300 тис. га боліт, заболочених і перезволожених земель, що становить 28,8 % від загальної площі водозбору.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. В загальному було здійснено аналіз антропогенного навантаження на річку Західний Буг окрім того було визначено основні особливості та причини екологічних станів підсистем басейну даної річки варто відмітити, що індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження р. Західний Буг за кількісною оцінкою склав «- 0,7», що характеризується як «поганий». Басейн Західного Бугу потребує термінового впровадження природоохоронних з

ходів, спрямованих на відновлення якості річкових вод та покращення екологічного стану басейну, які рекомендуємо здійснювати за рахунок зменшення водозбору з річкової мережі, зменшення обсягу скидів стічних вод населеними пунктами, побудови нових або модернізації існуючих очисних споруд, дотримання технологічних вимог очищення води. З метою скорочення економічних витрат, спрямованих на контролювання якості поверхневих вод у басейні Західного Бугу, що здійснюються на мережі державного і транскордонного моніторингу, а також підвищення ефективності моніторингових робіт, запропоновано диференційований підхід до його організації шляхом встановлення репрезентативного переліку показників якості поверхневих вод, що не відповідають вимогам питного водопостачання; синхронізацію строків спостереження; уніфікацію методик аналітичних визначень хімічних компонентів, а також обмін результатами спостережень та оцінки між виконавцями на міжнародному рівні, з метою їх порівняння і узагальнення.

Список літератури:

1. Вікіпедія [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Західний_Буг
2. Західно-Бузьке басейнове управління водних ресурсів [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: nbuv.gov.ua/cgi-bin/.
3. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України / [А.В. Яцик, Л.Б.Бишовець, О.М.Петрук та ін.] - К., 2007. - 67 с.
4. Студопедія [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: https://studopedia.ru/16_52491_kоротka-harakteristika-ta-otsinka-ekologichnogo-stanu-ukrainskoi-chastini-baseynu-riki-zahidniy-bug.html.

Рецензент: Бондарчук С.П., к.с.г.н., доцент кафедри екології та агрономії

Соніч Іван Іванович – студент ЕОС-32 Луцького національного технічного університету

e-mail : vansonic7@gmail.com

УДК 551.5:502

К. О. Гаврилюк, ст. гр. ЕОС-42

В.В. Федонюк, к.геогр.н., доцент, М.А. Федонюк, к.геогр.н., доцент

Луцький національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ У М.ЛУЦЬКУ

К.О. Гаврилюк, В.В. Федонюк, М.А. Федонюк. Дослідження еколого-хімічних показників атмосферних опадів у м. Луцьку. У дослідженні аналізується динаміка кислотності опадів в Луцьку на основі лабораторного визначення показника рН. Було зібрано зразки атмосферних опадів, що випадали на протязі 2018 р. в рідкому та твердому стані в окремих районах міста. Визначено характер їх розповсюдження та види екологічного впливу по районах міста, проведено експеримент щодо дослідження впливу кислотності опадів. Кислотними опадами прийнято вважати атмосферні опади, показник р яких коливається в межах 2-5 рН. У міських умовах збільшенню кислотності опадів сприяють викиди забруднюючих речовин у промисловості і на транспорті. Дослідження показало що атмосферні опади в Луцьку мають переважно рівень рН = 6-8. Таким чином, переважає слабколужна реакція дощової води.

К.А. Гаврилюк, В.В. Федонюк, Н.А. Федонюк. Исследование эколого-химических показателей атмосферных осадков в г. Луцке. В исследовании анализируется динамика кислотности осадков в Луцке на основании лабораторного определения показателя рН. Были собраны образцы осадков, которые выпадали на протяжении 2018 г. в жидком и твердом состоянии в отдельных районах города. Определен характер их распространения и виды

екологічного впливу по районах міста. Проведено експеримент по дослідженню впливу кислотності опадів. Кислотними опадами прийнято вважати атмосферні опади, показателю рН яких коливається в межах 2-5 рН. В міських умовах збільшенню кислотності опадів сприяють викиди забруднюючих речовин в промисловості і на транспорті. Дослідження показало, що атмосферні опади в Луцьку мають переважно рівень рН = 6-8. Таким чином, переважає слабкощелочна реакція дощової води.

K.O. Gavrilyuk, V.V. Fedoniuk, M.A Fedoniuk. The study of the ecological and chemical indicators of precipitation in the city of Lutsk. The study analyzes the dynamics of the acidity of rainfall in Lutsk on the basis of laboratory determination of pH. Samples were collected rain that fell throughout 2016 in the liquid and solid state in some areas of the city. The character of their distribution and types of environmental impact on areas of the city. conducted an experiment on the effect of acid rain.

Acid rain is considered to be rainfall, the pH of which is in the range of pH 2-5. In urban areas increase the acidity of rainfall contribute to emissions of polluting substances in industry and transport. The study showed that precipitation in Lutsk are predominantly pH = 6-8. Thus, the predominant reaction weakly alkaline rainwater.

Постановка проблеми у загальному вигляді. *Актуальність* дослідження та інтересу до проблем клімату завжди підтверджувалася проведенням в світі багатьох регіональних та міжнародних науково-дослідницьких програм у цій галузі. Тому досить природно, що увага до окремих, найрізноманітніших складових клімату знайшла своє відображення в роботах багатьох вчених відповідних галузей науки.

Як відомо, однією з складових клімату є режим опадів, що виступає вагомим чинником в ідентифікації типу кліматичної епохи. Тому опис режиму опадів, визначення динаміки показників, пояснення чинників їх формування є логічним продовженням вирішення поставленої проблеми [17,22,30].

Крім того, актуальність роботи визначається практичною необхідністю мати надійну інформацію про надходження атмосферної вологи на територію північно-західної частини України, враховуючи, зокрема, агропромислову спрямованість регіону, наявність розгалуженої системи шляхів транспортного сполучення міжнародного й локального рівнів [11,19].

Мета дослідження. *Метою* дослідження є опис режиму опадів північно-західної частини України, у тому числі міста Луцька, визначення динаміки показників, пояснення чинників їх формування.

Основними завданнями даного дослідження є розробка типових форм відстеження екологічних показників опадів, які

можуть служити критерієм як для аналогічних досліджень в інших регіонах України, так і для прогнозів опадів на основі гідродинамічного моделювання.

Об'єкт дослідження – атмосферні опади та їх динамічний розподіл в хронологічному відстеженні, а *предмет* – числові архівні дані щодо сум опадів Луцької метеорологічної станції та результати власних спостережень за опадами.

Методи дослідження - математичне моделювання і чисельний експеримент, просторово-часове узагальнення даних, фізико-статистичний аналіз.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в моделюванні режиму опадів північно-західної частини України (зокрема, Волинської області), визначення динаміки показників, пояснення чинників їх формування. Практичне значення роботи визначається не тільки одержанням нової наукової інформації, але також і тим, що будь-яке покращення метеорологічного забезпечення аграрного сектору приводить до суттєвого економічного зиску для сільського господарства в перспективі тощо.

Виклад основного матеріалу дослідження: Атмосферні опади – це важливий чинник формування екологічної ситуації у місті. Вони визначають режим зволоження території, часто формують систему поверхневих вод, їх хімічний склад впливає на екологічні параметри ґрунту, повітря та водних об'єктів.

Проте і саме місто також впливає на розподіл та режим атмосферних опадів. Це визначається тим, що міська агломерація – це своєрідний острів тепла, динамічна та термічна перешкода на шляху повітряних мас. Тому, як правило, опадів у місті більше, ніж на приміській території.

Розглянемо фізико-географічні особливості м. Луцька для оцінки потенціалу його впливу на режим та динаміку атмосферних опадів.

Луцьк (англ. Lutsk) — місто, розташоване у північно-західній частині України, обласний центр Волинської області, політичний, культурний і релігійний центр Волині.

Починаючи з XI-XIII ст. і по XVIII ст. Луцьк розташовувався на трьох пагорбах, утворених останцями долини в закруті Стиру. Тут дотепер збереглася більшість історико-архітектурних пам'яток.

Місто розташовано на обох берегах річки Стир. В транспортному відношенні місто є залізничним вузлом, вузлом

автомобільних доріг, а також тут знаходиться річкова пристань.

Сучасний Луцьк знаходиться на північному заході України, це – обласний адміністративний центр Волинської області, яка входить до складу “Єврорегіону Буг”. Місто займає площу понад 42 кв.км. Із заходу на схід і з півночі на південь Луцьк розкинувся відповідно на 10 і 15 км. Місто розташоване у поліській і лісостеповій фізико-географічних зонах. Середньорічна температура становить $7,4^{\circ}\text{C}$. Кількість опадів 560 мм. Основна частина міста, в тому числі і центр, знаходяться на правому березі річки Стир. Луцьк є важливим транспортним вузлом Волині: він розташований на перехресті автомобільних шляхів - за 85 км від кордону з Республікою Польща та за 150 км від кордону з Республікою Білорусь. 398 км першокласної траси міжнародного сполучення віддаляють Луцьк від столиці України – Києва. Найближчі аеропорти розташовані у м. Рівному (65 км від Луцька) та у м. Львові (143 км). Місто Луцьк має вигідне географічне положення, потужний потенціал для розвитку культурного та інших видів туризму, сприятливу екологію, велику кількість пам’яток архітектури, заповідну історичну зону в місті, розвинуті мистецькі осередки і мистецько-фестивальний імідж.[7]

Економіко-географічне положення міста дуже сприятливе. Відстань до столиці Києва становить - 452 км. Луцьк знаходиться на невеликій відстані від інших великих міст Західної України - відстань до Рівного становить 70 км, до Львова - 178 км, до Тернополя - 176 км і з’єднаний з ними автомобільними магістралями. Це дозволяє розвиватись підприємствам цих міст, використовуючи тісні зв’язки по кооперації, комбінуванню і територіальній концентрації виробництва. Крім того, через місто проходять автодороги міждержавного значення, що сполучають Україну з Польщею та Білоруссю [14].

Клімат Луцька помірно-континентальний, з м’якою зимою та теплим літом.

Середньорічна температура повітря становить $7,4^{\circ}\text{C}$, найнижча вона в січні ($-4,9^{\circ}\text{C}$), найвища – в липні ($18,0^{\circ}\text{C}$).

Найнижча середньомісячна температура повітря в січні ($-14,0^{\circ}\text{C}$) зафіксована в 1987 р., найвища ($2,0^{\circ}\text{C}$) в 2007 р. Найнижча середньомісячна температура в липні ($15,8^{\circ}\text{C}$) спостерігалась у 1962 р. й 1979 р., найвища ($21,4^{\circ}\text{C}$) - в 1959 р. Абсолютний мінімум температури повітря ($-33,6^{\circ}\text{C}$) зафіксовано 11 лютого 1929 р., абсолютний максимум ($36,2^{\circ}\text{C}$) - 20 серпня 1946

й 16 серпня 1952 рр. [16].

В останні 100 – 120 років температура повітря в Луцьку, так само як і в цілому на Землі, має тенденцію до підвищення. Протягом цього періоду середньорічна температура повітря підвищилася щонайменше на 1,0 °С. Більшим, у цілому, є підвищення температури в першу половину року.

У середньому за рік у Луцьку випадає 560 мм атмосферних опадів, найменше – у березні, найбільше – в липні [14, 19, 33].

Мінімальна річна кількість опадів (310 мм) спостерігалася у 1961 р., максимальна (822 мм) – в 1931 р. Максимальну добову кількість опадів (114 мм) зафіксовано 4 серпня 1959 р. У середньому за рік у місті спостерігають 148 днів з опадами; найменше їх (10) у серпні, найбільше (16) – у грудні. Щороку в Луцьку утворюється сніговий покрив, проте його висота незначна.

Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 78 %, найменша вона у травні (64 %), найбільша – у грудні (89 %) [14].

Найменша хмарність спостерігається в серпні, найбільша – в грудні. Найбільшу повторюваність у місті мають вітри із заходу, найменшу – з північного сходу. Найбільша швидкість вітру – у листопаді, найменша – влітку. У січні вона в середньому становить 4,1 м/с, у липні – 2,8 м/с [5].

Зростання елементів хмар може відбуватися шляхом конденсації, сублімації і коагуляції крапель води. Вирішальну роль відіграє коагуляція.

Однорідні за структурою хмари, опадів майже не дають. Здебільшого опади дають хмари змішаного типу, в яких йде процес дифузної перегонки водяної пари від крапель води до кристалів льоду. Падаючи, кристали льоду наштовхуються на молекули водяної пари та переохолодженні краплі води, приморожують їх і зростають у об'ємі й масі. Якщо в нижній частині хмари або під хмарою температури плюсові, кристали льоду тануть і випадає дощ, якщо мінусові — випадає сніг або крупа.

Як дощ, так і сніг випадають лише з конвективних або фронтальних хмар. З фронтальних хмар випадають затяжні дощі, які охоплюють значні площі. З конвективних хмар, переважно купчасто-дощових, ідуть раптові короточасні зливи. Іноді в теплих або місцевих повітряних масах формуються шаруваті або шарувато-купчасті хмари, з яких іде мряка. Крім опадів з повітря осідають гідрометеори: роса, паморозь, іній, рідкий наліт [4].

На Землі опади розподіляються вкрай нерівномірно: в окремих місцях їх не буває цілими десятиліттями поспіль, в інших – дощі йдуть щоденно і їх навіть очікують у певний час доби.

Якщо атмосферний тиск знижується – це ознака того, що будуть опади. Це пояснюється тим, що повітря підіймається вгору й утворюються хмари, з яких випадають опади. Якщо тиск зростає, слід чекати ясної погоди. При цьому повітря осідає на поверхню й хмари розсіюються.

Знаючи про існування сталих поясів низького та високого тиску на планеті, можемо встановити закономірність поширення опадів

На річну кількість опадів також впливають й інші чинники. Зокрема, напрям вітру. Вітер з океану приносить вологу погоду, з матерів – посушливу. Так, всі опади, що випадають над територією України, являють собою воду, яка випарувалася з поверхні Атлантичного океану й була принесена західними вітрами [14].

Висновок: отже, місто Луцьк, що розташоване на північному-заході України має помірно континентальний клімат з м'якою зимою і теплим вологим літом. В районі Луцька розташована Волинсько-Подільська "окраїна" української платформи, кристалічний фундамент якої перекритий потужною товщею осадових порід. Всі відкладення, що перекривають кристалічний фундамент в районі міста, водоносні. Водопостачання міста в основному зв'язано з використанням підземних водоносних горизонтів у тріщинуватих вапняків нижнього девону.

У сучасний період найбільшого глобального потепління клімату гостро постає питання про збільшення сильних атмосферних опадів, які відповідають критеріям небезпечних та стихійних явищ. Значна кількість небезпечно сильних опадів в Україні пов'язана з циклонічною діяльністю, яка зазнала суттєвих змін на рубежі ХХ-ХХІ ст. Надмірні опади складають велику частину місячної кількості опадів, особливо у літній період. Іноді такі опади мають особливо небезпечні наслідки, з утворенням паводків у західному регіоні, а також у будь-якому регіоні під час тривалого або сильного дощу (зливи) чи сильного снігопаду. Тому їх дослідження у період збільшення інтенсивності екстремальних та стихійних явищ є особливо актуальним для економіки, зокрема аграрної галузі, транспорту [19,33].

Аналіз даних наукових досліджень показав, що найбільша місячна сума опадів має добре виражений річний хід, аналогічний

ходу місячної суми, але чіткої закономірності в географічному розподілі їх по території немає. Місячні максимуми опадів значно перевищують середні багаторічні значення. Зі збільшенням сум опадів збільшується і їх мінливість. Найбільшою мінливістю характеризуються опади літнього сезону. На розглянутій станції найбільша мінливість максимальної кількості опадів припадає на липень, серпень, травень та червень. Найменша – на лютий, жовтень, листопад. Максимальні місячні суми опадів на більшій частині України приходяться на червень, липень, серпень. Відмічено, що суттєві зміни у просторовому розподілі максимальної кількості опадів відбулися у липні, березні, квітні, вересні та за рік. Трохи менші – у лютому, червні та серпні, найменші - у січні, жовтні та листопаді.

Виявлено, що зі збільшенням кількості опадів мінералізація знижується, найбільша кількість досліджуваних іонів міститься в пробах короткочасних опадів.

Вміст нітратів та сульфат-іонів в атмосферних опадах помітно збільшується в холодну пору року. Їх мінімальна кількість припадає на липень - серпень.[19]

Досить часто в теплий період року опади в Луцьку випадають в процесі формування гроз – комплексного метеорологічного явища, що супроводжується блискавками, громом, шквальним вітром, зливами, інколи – градом та смерчем. Кількість гроз стрімко зростає в останні роки. Грози мають суттєве екологічне значення: вони є «омивачами» та «озонаторами» атмосферного повітря у приземному шарі.

У Луцьку грози спостерігаються з квітня по вересень і вельми рідкісні (два-три рази за 10 років) в березні і жовтні. Сама рання гроза в місті була зареєстрована 11 березня 1948 року, а найпізніша - 27 жовтня 1960 р. У квітні відзначається один день з грозою. Травневі грози - звичайне явище і можливі щорічно, до 5 днів на місяць. У 1963 р вони спостерігалися майже через день. Найбільше число днів з грозою (6-7) відзначається в червні - серпні. У вересні грозова активність слабшає і число днів з грозою становить 2 дні. У жовтні грози відзначаються три рази за 10 років. У місті спостерігаються і зимові грози, але це явище дуже рідкісне. За весь аналізований період спостережень зимова гроза зареєстрована тільки 18 січня я 1983 р Луцьку. В середньому за рік буває 29 днів з грозою. Найбільшу кількість днів (41) зафіксовано в 1968 р, а найменше (16) днів - в 1978 році [14].

У середньому за рік у Луцьку в межах кліматичної норми випадає 560 мм атмосферних опадів, найменше — у березні, найбільше — в липні.

Мінімальна річна кількість опадів (310 мм) спостерігалась у 1961 р., максимальна (822 мм) – в 1931 р. Максимальну добову кількість опадів (114 мм) зафіксовано 4 серпня 1959 р. У середньому за рік у місті спостерігають 148 днів з опадами; найменше їх (10) у серпні, найбільше (16) — у грудні. Щороку в Луцьку утворюється сніговий покрив, проте його висота незначна.[14,19]

За допомогою оцінки даних архіву спостережень Луцької метеорологічної станції можна проаналізувати кількість опадів за 2010-2017 роки:

Таблиця 1
Кількість опадів за 2010-2017 роки у м. Луцьку

Період	Сума опадів	Максимальне значення	Число днів з опадами	Кількість спостережень
01.01.2010 - 31.12.2010, всі дні	540	26.0 за 12 год. (05.09.2010)	152	572
01.01.2011 - 31.12.2011, всі дні	337	26.0 за 12 год. (26.07.2011)	160	655
01.01.2012 - 31.12.2012, всі дні	718	42.0 за 12 год. (14.08.2012)	189	688
01.01.2013 - 31.12.2013, всі дні	397	01.01.2013 - 31.12.2013, всі дні	145	523
01.01.2014 - 31.12.2014, всі дні	638	01.01.2014 - 31.12.2014, всі дні	172	729
01.01.2015 - 31.12.2015, всі дні	516	20.0 за 12 год. (20.09.2015)	174	722
01.01.2016 - 31.12.2016,	422	13.0 за 12 год. (01.06.2016)	107	457

всі дні				
01.01.2017 - 31.12.2017	3568	64.0 за 12 год. (13.07.2014)	1099	4346

Отже, за даними таблиці 2.1 бачимо, що найбільше опадів було у 2012 році – 718 мм, найменше у 2016 – 337 мм при 179 та 160 днях їх випадання протягом року.

Загальна кількість опадів з 2010 по 2017 роки становить 3568 мм.

Спостереження та прогнозування кількості опадів вкрай важливе для сільськогосподарської галузі, адже врожайність залежить від достатнього зволоження ґрунту.

Тому були проведені спостереження за опадами у місті Луцьку та на прилеглих територіях для визначення їх мінералізації та кислотного показника. Забір зразків опадів проводився у чотирьох пунктах: південна частина Луцька, с. Забороль, с. Промінь та с. Струмівка. Усі дані вносилися в єдину таблицю Excel, після чого будувалися графіки кількості опадів по кожному з пунктів спостереження (рис. 1 – рис.4)

Тенденції зміни кількості опадів на пунктах спостереження ми можемо прослідкувати на цих графіках.

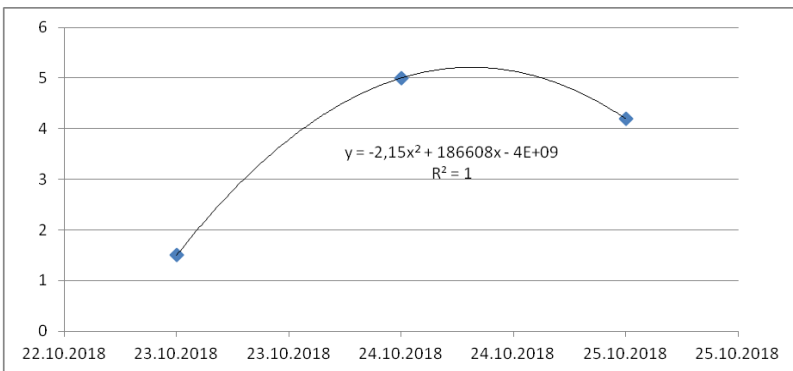


Рис.1. – Тенденція зміни кількості опадів в пункті спостереження "Південь-Луцьк"

Як видно з графіка на рис. 1, в пункті спостереження «Південь-Луцьк» спостерігається тенденція до зменшення кількості опадів у досліджуваній період.

Тенденція в динаміці опадів в пункті спостереження

«Забороль» характеризується також зменшенням кількості опадів (рис. 2).

А в пункті спостереження «Струмівка» для кількості опадів ймовірно збільшення (рис. 3).

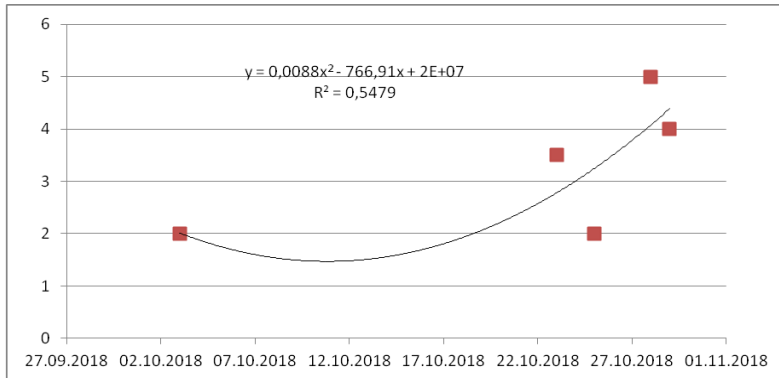


Рис. 2 – Тенденція зміни кількості опадів в пункті "Струмівка"

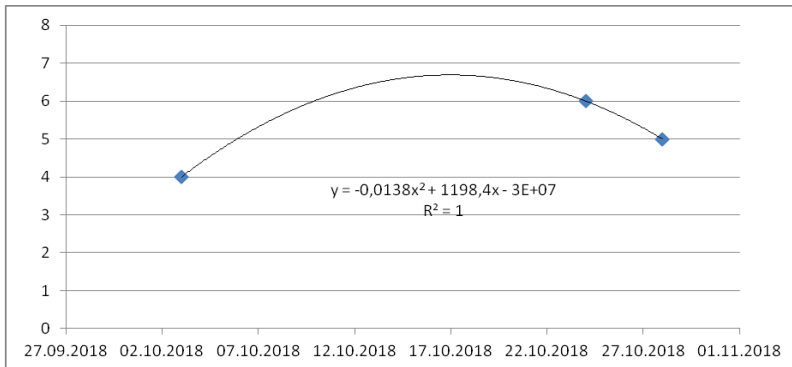


Рис. 3. – Тенденція зміни кількості опадів в пункті "Забороль"

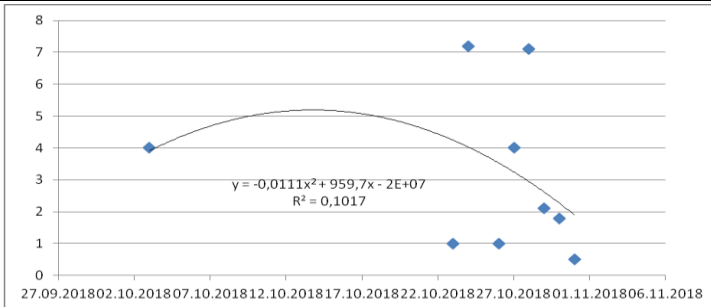


Рис.4. – Тенденція зміни кількості опадів в пункті "Промінь"

В пункті спостереження «Промінь» спостерігається чітке зменшення кількості опадів (рис. 4).

Отже, після проведених спостереження за опадами, можна зробити висновок, що тенденція до збільшення кількості опадів буде притаманна лише для пункту спостереження «Струмівка», в інших пунктах, таких як «Південь-Луцьк», «Промінь», «Забороль», спостерігається тенденція до зменшення кількості атмосферних опадів. Рельєф є опосередкованим чинником формування складу води. Він впливає на умови водообміну, від яких залежать мінералізація та хімічний склад природних вод.

Досліди, що проводилися, були спрямовані на визначення кількості, мінералізації та кислотності атмосферних опадів у м. Луцьку.

У точках спостереження встановлювався мірний циліндр, на якому розграфлена шкала для визначення кількості опадів. Такий опадомір закріплювався на відкритій місцевості для отримання достатньої точності результатів. Після кожного дощу чи твердих опадів (снігу) опадомір забирався в приміщення і знаходився певний час при кімнатній температурі.

Далі за допомогою приладу рН-метра АТС Со2Pro вимірювалася кислотність зібраних зразків опадів. За допомогою приладу – аналізатора води TDS – 3 (солеміра) визначалася мінералізація атмосферних опадів у кожному з пунктів спостереження.

Одержані нами результати розподілу сум атмосферних опадів, а також їх хіміко-екологічних показників (кислотності та мінералізації) свідчать про те, що м. Луцьк є своєрідною перешкодою на шляху повітряних мас, тому суми опадів зростають

у напрямку їх переважаючого переносу (найбільші вони на західних околицях міста). Луцьк – свого роду «гора», динамічна перешкода на шляху повітряних мас. На західних схилах цієї «гори» опадів більше, адже в нашій природній зоні панівними вітрами є саме західні. Мінералізація атмосферних опадів зростає з південного заходу на північний схід над нашим містом. Тобто, можна зробити висновок, що на мінералізацію опадів місто впливає.

Що стосується кислотності опадів, то тут при аналізі результатів не виявлено взаємозалежності з розою вітрів або з напрямком панівних вітрів і переносу повітряних мас на території міста. Можемо зробити висновок, що кислотність опадів менше залежить від локальних, місцевих факторів, опади вже приходять на територію нашого міста, маючи її певні значення.

Висновки.

1. Отже, при виконанні даного дослідження, в процесі опрацювання літературних джерел та проведенні власних спостережень за кількістю опадів в місті Луцьк було виявлено, що річні суми опадів у Волинській області становлять 550-600 мм. Найбільше опадів спостерігається в червні, липні та серпні (до 80-90 мм за місяць), найменше – у січні 24-32 мм. Протягом року опади розподіляються нерівномірно. Приблизно 70% всієї їх кількості випадає в теплий період року (з квітня по жовтень) і тільки 30% – в зимовий період (з листопада по березень).

2. За теплий сезон відмічається в середньому 60-65 днів з опадами, що дають за добу не менше 1 мм, з них 25-28 днів з опадами не менше 5 мм. Протягом року спостерігається 160-180 днів з опадами. Взимку днів з опадами більше, ніж влітку, але інтенсивність зимових опадів незначна. Влітку опади часто супроводжуються грозами, рясними дощами, інтенсивність яких становить 0,10-0,28 мм/хв. В середньому за рік на область припадає 81% рідких 10% – твердих і 9% – змішаних опадів.

4. На Волині буває по два-три бездощових періоди в теплу половину року, які тривають до 10 днів. Бездощові періоди тривалістю понад 20 днів у Волинській області спостерігаються не кожний рік. Значно рідше – один раз на десять років відсутні опади протягом 30-36 днів.

5. Суми опадів, їхня мінералізація та кислотність змінюються з року в рік, по сезонах року та в залежності від характеристик кожного окремого дощу.

6. Виявлено, що за період проведених спостережень у 2018-2019 рр. одноразові суми опадів, які випадали, коливалися в межах 1,5 – 4 мм, їх кислотність змінювалася від 5,5 до 7, а мінералізація переважно була рівна 15-20 мг/л, але в окремих випадках зростала до 100 мг/л. Виявлялися дощі з високою мінералізацією, як правило, після тривалого періоду без опадів. Водночас кислотних опадів не було виявлено, навпаки, переважала слаболужна реакція дощової води.

7. Виявлено кореляцію між зростанням сум опадів та їх мінералізації і напрямком переважаючих вітрів у м. Луцьку (з південного заходу і заходу на північний схід та схід). Водночас кислотність опадів не залежить від системи переважаючих вітрів, очевидно, що на неї впливають інші фактори.

6. Хіміко-екологічні показники атмосферних опадів – це важлива екологічна характеристика, що впливає на стан ґрунтів, поверхневих та підземних вод, на стан природних та антропогенно-змінених екосистем. Тому в подальшому ми плануємо продовжити вивчення екологічних параметрів опадів у м. Луцьку для встановлення їх динаміки за більш тривалий період і потенційного екологічного впливу.

Список літератури:

1. Архів погоди на сайті «Розклад погоди – *rp5*». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rp5.ua/>
2. Архів погоди Волинського обласного центру з гідрометеорології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.meteolutsk.net.ua/>
3. Архів погоди на сайті «Погода и климат» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pogodaiklimat.ru/>
4. Атлас Волинської області / [наук. редкол.: Бурчак Н.В. та ін.]; ГУГК при РМ СРСР. – Вінниця: Вінницька картографічна фабрика, 1990. – 42 с.
5. Будає І.В. Кислотність атмосферних опадів / І.В. Будає, В.А. Дячук, Н.В. Ніколаєва // Національний атлас України – Київ, НВП «Картографія», 2007.
6. Геоекологічний моніторинг Хмельницької урбосистеми: [монографія / Дзюблук Т. та ін.; за ред. проф. І. П. Ковальчука]. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 108 с.
7. Герещун Г. Аналіз ризикоформуючих факторів атмосферних опадів м. Чернівці / Г.Герещун, Ю.Масікевич // Екологічна безпека № 2/2013 (16). – С. 40-43.
8. Гільметова О. В. Скільки кислоти в крапельці дощу?/О.В. Гільметова // Біологія і хімія в школі. – 2001. – №6. – С. 19 – 24.
9. Зубрицкий Б.С. Анализ современной динамики грозовых явлений в пределах Волынской области Украины / Б.С.Зубрицкий, В.В.Федонюк, М.А.Федонюк // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых «Устойчивое развитие: региональные аспекты». – Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина, 20–21 апреля 2017 г. – С.125-131.

10. Зузук Ф.В. Режим опадів в Шацькому ПНП / Ф.В. Зузук // Минуте і сучасне Волині. – Луцьк:1988. – Ч.2. – С. 266 - 267.

11. Какарека С.В. Изучение химического состава атмосферных осадков и снежного покрова на урбанизированных территориях (на примере г. Минска) / С.В. Какарека, О.Е. Белькович, В.Н. Чудук. // Вестник БГУ. Сер. 2. 2010. № 1. – С.90-94.

12. Клімат Полісся: дослідження вчених і довготривалий прогноз погоди на Поліссі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.polissya.eu/>

13. Клімат України / [за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко]. – К. : Вид-во Раєвського, 2003. – 245 с.

14. Клімат Луцька / [Под ред. В.Н.Бабіченко, Ф.В.Зузука]. –Л.: Гидрометеоздат, 1988. – 180 с.

15. Козерук Б. Химический состав осадков и снежного покрова в Республике Беларусь [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://rad.org.by/articles/vozduh/ezhegodnik-sostoyaniya-atmosfernogo-vozduha-2017-god/himicheskii-sostav-atmosfernyh-osadkov.htm>

16. Косовець-Скавронська О.О. Надходження хімічних речовин з атмосферними опадами на територію України та оцінка їх ролі у формуванні хімічного складу річкових вод : автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.07 / О.О. Косовець-Скавронська / Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. - К., 2010. - 20 с.

17. Ліпінський В.М. Активізація стихійних метеорологічних явищ на території України – прояв глобальних змін клімату / В.М.Ліпінський, В.І.Осадчий, В.М.Бабіченко // Український географічний журнал – К.: 2007. – № 2. – С. 11–20.

18. Лыгин С. А. К рассмотрению проблемы кислотных дождей / С.А.Лыгин // Химия в школе. – 2003. – №6. – С. 35 – 38.

19. Метеорологічна характеристика Волинської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://allreferat.com.ua/uk/Geologiya_geodeziya_geomorfologiya/referat/3742

20. Мольчак Я.О. Моніторинг динаміки мікрокліматичних показників озера Світязь та прилеглої території на основі застосування ГІС-технологій / Я.О. Мольчак, В.В.Ковальчук // Географічні інформаційні системи в аграрних університетах (GISAV). – Матеріали 2–ої Міжнародної науково-методичної конференції. – Херсон, 2007. – С.72–83.

21. Огляд стану забруднення навколишнього природного середовища на території України за даними спостережень гідрометеорологічних організацій у 2016 році / Центральна геофізична обсерваторія (ЦГО), Київ, 2017. – 47 с.

22. Осадчий В.І. Динаміка стихійних метеорологічних явищ в Україні / В.І.Осадчий, В.М. Бабіченко // Укр. географ. журнал. – К.: 2012. № 4. – С. 8–14.

23. Офіційний сайт Держгідрометслужби України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.meteo.gov.ua

24. Половко І.К. Клімат Полісся УРСР / І.К.Половко // В кн. «Нариси про природу і сільське господарство Українського Полісся». – К.: Вид. Київ. ун-ту, 1955. – 224 с.

25. Природа Волинської області // [за ред. проф. К.І. Геренчука]. – Л.: «Вища школа», 1975. – 147 с.

26. Проценко Г.Д. Метеорологія та кліматологія / Г.Д. Проценко. – Київ: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2007. – 265 с.

27. Стихийні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя [1986 – 2005рр.] / [за ред. В.М.Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М.Бабіченко]. – К.: Вид-во “Ніка-Центр”, 2006. – 312 с.

28. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області: кол.моногр. / В.О. Фесюк, С.О.Пугач, А.М. Слащук [та ін.]; за ред. В.О. Фесюка. – К.: ТОВ «Під-ство «Ві Ен Ей»: 2016. – 316 с.

29. Тарасюк Н. А. Регіональні прояви глобального потепління (за даними спостережень по метеостанції Луцьк) / Н. А. Тарасюк, Ф. П. Тарасюк // Географія та екологія: наука і освіта : матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. (з міжнар. участю), м. Умань, 10–11 квіт. 2014 р. / відп. ред. О. В. Браславська. – Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2014. – С. 330–333.

30. Тарасюк Ф. П. Режим зволоження і хмарності північного сходу Волинського Полісся/Ф.П. Тарасюк, Н.А. Тарасюк// Природа Західного Полісся та прилеглих територій : наук. зб. – Луцьк : Вежа, 2010. – № 5. – С. 39–46.

31. Хільчевський В.К. Хімічний склад атмосферних опадів на території України та його антропогенна складова / В.К. Хільчевський, С.М. Курило // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2016. – Т. 4(43). – С.63-74.

32. Федонюк В.В. Картографування екологічного стану повітряного басейну м. Луцька на основі ліхеноіндикації / В.В Федонюк, В.В Іванців, М.А Федонюк, О.В Іванців // Часопис картографії: Збірник наукових праць. – К. : КНУ ім. Тараса Шевченка, 2016. – Вип. 16. – С. 250 - 271.

33. Федонюк М. А. До питання удосконалення системи державного екологічного моніторингу стану атмосферного повітря / М. А. Федонюк. // Державне управління: удосконалення та розвиток. – 2013. – № 2. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Duur_2013_2_6.

34. Чемерис М.П. Особливості просторово-часового розподілу температури, вологості та опадів на території Волині / М.П. Чемерис // Україна та глобальні процеси: географічний вимір. – Київ – Луцьк: Вежа, 2000. –Т.2. – С.56–67.

УДК 591.471.4

М.І. Лопоха, ст. гр. ЕОС-42, В.В. Федонюк, к.геогр.н., доцент
Луцький національний технічний університет

МОЖЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ В ЧЕРЕМСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ

М.І. Лопоха, В.В. Федонюк. Можливості організації системи гідроекологічного моніторингу в Черемському природному заповіднику. Дослідження присвячено сучасному стану Черемського природного заповідника (Україна). В статті обґрунтовується актуальність інтенсифікації розвитку наукової програми гідроекологічного моніторингу у заповіднику. Черемський природний

заповідник був створений у Волинській області у 2001 році. Це – перший та єдиний природний заповідник в даному регіоні. Флора і фауна Черемського заповідника є унікальними для Північно-Західного Полісся. Виходячи з усього вищесказаного, моніторинг стану екологічних систем Черемського природного заповідника – це надзвичайно актуальне завдання.

М.І. Лопоха, В.В. Федонюк. Возможности организации системы гидроэкологического мониторинга в Черемском природном заповеднике. Исследование посвящено современному состоянию Черемского природного заповедника в Украине. В статье обосновывается актуальность интенсификации развития научной программы гидроэкологического мониторинга в заповеднике. Черемский природный заповедник был создан в Волынской области в 2001 году. Это – первый и единственный природный заповедник в данном регионе. Флора и фауна Черемского заповедника являются уникальными для Северо-Западного Полесья. Исходя из этого, мониторинг состояния экологических систем Черемского природного заповедника является очень актуальной задачей.

M.I. Lopoha, V.V. Fedoniuk. Opportunities for organizing a hydroecological monitoring system in the Cheremsky Natural Reserve. The study was devoted to the current state of the Cheremsky Nature Reserve in Ukraine. In the article the relevance of the intensification of the development of the scientific program of hydro-ecological monitoring in the reserve. Cheremsky Nature Reserve was established in the Volyn region in 2001. It is the first and only natural reserve in the region. The flora and fauna of the Cheremsky reserve are unique to the North-Western Polesie. Based on this, monitoring the state of the ecological systems of the Cheremsky Nature Reserve is a very urgent task.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Актуальність даного дослідження визначається унікальністю Черемського природного заповідника (ПЗ), біотичною та ландшафтною різноманітністю його екосистем [3,6], оцінка яких - це частина загальнодержавної стратегії вивчення і збереження біорізноманіття України у відповідності до міжнародних конвенцій (Рамсарської, Бернської, Бонської). Адже вплив на стан навколишнього природного середовища шляхом осушення або обводнення територій, розорювання земель, вирубування лісів тощо становить серйозну загрозу для біорізноманіття. Тому питання оптимізації структурно-функціональної організації території земельних угідь, на думку вчених, є центральним у вирішенні проблем забезпечення збалансованого землекористування[5]. Проведені в XIX–XX ст. осушувально-меліоративні роботи спричинили негативні процеси у сфері збереження екологічної рівноваги, насамперед водно-болотних угідь (в Україні осушено понад 50% боліт) [11], як одного із основних джерел формування річкового стоку і гідрологічного балансу. Тому водно-болотні угіддя та торфові ґрунти потребують все більшої уваги до себе, розроблення не лише консервативних

заходів збереження, а й планування господарських можливостей використання їхніх ресурсів у такий спосіб, який не зашкодив би природному екологічному балансу.

Черемський заповідник відіграє важливу роль в стабілізації гідрологічного режиму, в тому числі підземних вод, що необхідні для функціонування екосистем, збереження всього біорізноманіття Українського Полісся [1].

Вчені вважають, що одним із основних аргументів важливості проведення моніторингу є формування інформаційної бази даних про стан та зміни водно-болотного угіддя Черемського природного заповідника, контроль підземних вод озера Черемське та озера Редичі залежно від антропогенного впливу. Вивчення природних гідрологічних процесів забезпечить спостереження за їхніми змінами, дасть можливість екологічного прогнозування та розробки наукових основ охорони, відтворення природних ресурсів, надзвичайно цінних об'єктів водно-болотного угіддя [1,4].

Об'єктом дослідження виступали водно-болотні угіддя Черемського природного заповідника.

Предметом дослідження був гідроекологічний моніторинг Черемського природного заповідника.

Мета дослідження. Метою роботи є розробка проекту гідроекологічного моніторингу водно-болотних угідь Черемського природного заповідника.

Основні завдання, що ставилися в процесі дослідження:

- 1) проаналізувати ступінь дослідженості даного питання в науковій літературі;
- 2) з'ясувати гідроекологічну ситуацію водно-болотних угідь Черемського природного заповідника;
- 3) сформуванати програму спостережень за гідрологічними, гідрохімічними та гідробіологічними показниками Черемського ВБУ;
- 4) визначити систему гідрогеологічного моніторингу водно-болотних угідь Черемського природного заповідника.

Матеріал та методи дослідження. Для дослідження і вивчення даної проблематики використовувалися статі та довідники в галузі заповідної справи, аналізувалися Літописи природи заповідника за період 2017-2018 рр. Також було проведено статистичну обробку параметрів моніторингу стану довкілля в заповіднику, ряд картографічних досліджень. Під час

вивчення теми наукового дослідження застосовували математичний, статистичний та графічний методи дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження: Єдиний на Волині Черемський природний заповідник був утворений 2001 році на базі Черемського заказника державного значення і трьох заказників місцевого значення: орнітологічного, загальнозоологічного та ботанічного. Ще з 1978 р. частина території Черемського природного заповідника була державним заказником з неосушеним болотом, де охоронявся рідкісний вид – шейхцерію болотну.

Хоча заповідник розташований далеко від населених пунктів, він виконує значну соціальну, екологічно-просвітницьку, освітню-виховну функцію, як для населення Маневицького району, так і прилеглих адміністративних районів Рівненської та Волинської областей. Даний заповідник - це великі простори незайманих лісів і унікальних боліт. Загальна площа заповідника становить 2975,7 га. Територія Черемського ПЗ межує з Рівненським природним заповідником (Володимирецький район Рівненської області) (рис.1.1, 1.2). Черемський ПЗ простягається суцільним лісо-болотним масивом з півночі на південь на 7 км, із заходу на схід – на 8 км. Площа земель лісового фонду складає 2976,7 га, розподіл земель за категоріями показано на рис.1.3. Болота (осоково-сфагнові) займають 1257,8 га, озера (Черемське й Редичі) – 19,5 га. Підпорядковується Черемський ПЗ Державному агентству лісових ресурсів України і знаходиться у складі Волинського обласного управління лісового та мисливського господарства[1,2].

Одні з найперших даних про загальні фізико-географічні умови території сучасного заповідника у складі Пінських боліт наводяться у звітах Західної експедиції з осушення Полісся (1874-1902 рр.). Пізніше Черемське болото було об'єктом вивчення Польського бюро з меліорації (1929-1933 рр). У 1970-80-их р.р. на території, яка на сьогодні входить у заповідник, були проведені дослідження Українською лісотипологічною та Рівненською геологорозвідувальною експедиціями [31].

Вагомий внесок у вивчення рослинності Черемського болота зробили співробітники Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАНУ, зокрема Андрієнко Т. Л., Прядко О. І. У 2001 році в зарезервовану територію було організовано експедицію Відділу екології фітосистем того ж інституту, в якій взяли участь Дідух Я.

П., Коніщук В. В., Пашкевич Н. А., Фіцайло Т. В. [2,4,7,11].

Основні наукові дослідження Черемського болота в минулому обмежуються 1970-1980-ми роками. Передусім слід відмітити праці співробітників Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного. Коротка характеристика рослинності та стратиграфії болота дана в роботі О. І. Прядко (1974). Характеристика Черемського заказника наводиться в праці: «Растительный мир Украинского Полесья в аспекте его охраны», (Андриенко, Шеляг-Сосонко, 1983) [43]. У матеріалі про Черемський заказник наводяться дані про домінуючі угруповання рослин та рідкісні види флори болота, представлений еколого-ценотичний і стратиграфічний профіль болота Черемське. На сучасному етапі вивчення території Черемського ПЗ та його охоронної зони займається науковий відділ заповідника (Коніщук, 2002, 2003, 2004). Дослідження проводяться в напрямку оцінки різноманітності екосистем на основі картомоделювання. Спільно з науковим куратором заповідника В. К. Коновальчуком (Національний аграрний університет, Інститут лісового і садово-паркового господарства, кафедра лісівництва) проводиться вивчення закономірностей угруповань, динаміки, продуктивності журавлини болотної (*Oxycoccus palustris*) у заповідному режимі. Закладено еколого-ценотичний профіль та дванадцять науково-дослідних полігонів (постійних пробних площ) [24, 30, 42].

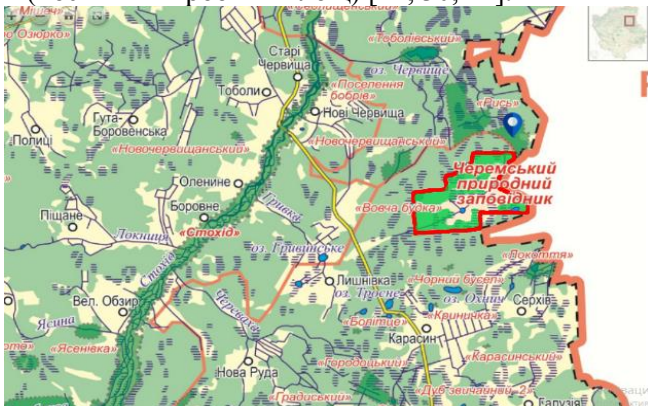


Рис. 1.1 – Географічне положення Черемського природного заповідника.

Територія Черемського заповідника в тій чи іншій мірі поділена між басейнами річок (Стир, Стохід, Веселуха) та

відноситься до правобережної водозбірної площі річки Прип'ять, яка є притокою Дніпра і належить до басейну Чорного моря [30].

Річки регіону, в зв'язку з особливостями рівнинної будови території, мають спокійну течію, незначний вріз русел (5-10 м), переважно в четвертинні утворення, і слабковиражені, здебільшого не сформовані до кінця долини, зі значним заболоченням, заплави і над заплавні тераси яких поступово переходять в рівнину. Через незначний похил рельєфу, русла річок, які знаходяться в природному стані, утворюють меандри та мають високий показник звивистості.

У Маневицькому районі протікає 23 річки. Більшість з них - малі, загальна довжина яких не перевищує 100 км. Лише річки Стир і Стохід, які на своєму шляху частково пересікають Маневицький район, належить до середніх річок. Вони живляться переважно талими сніговими водами у весняний період, а в інші пори року, майже завжди, переважає підземне, верховодне живлення, спричинене інфільтрацією частин талих і дощових вод[21].

Усі річки, крім Стиру та Стоходу, були каналізованими у XX столітті і є магістральними каналами меліоративних систем. Внаслідок цього, порівнюючи їх стан із таким у середині першої половини XX століття, переважно, простежується зменшення їхньої звивистості, а відповідно і зменшення довжини цих річок. Є випадки, коли у минулому річки брали свій початок із заболоченої місцевості, та після побудови меліоративних систем розрахункове місце початку річок змістилася вверх по каналу, або на периферію, унаслідок цього їхні параметри змінилися ще більше. В систему поверхневих вод також входять канали (створення стабільного за Польської доби), струмки, заболочені ділянки, тощо. В окремі дуже посушливі роки ці водойми часто пересихають через незначну глибину і переважно атмосферний тип живлення. Виключенням є лише окремі заболочені масиви урочища Кухнів Груд, де вода стоїть на поверхні в найсухіші сезони через ґрунтово-напірний тип живлення[7].

За матеріалами Волинського обласного управління водних ресурсів та екологічного паспорту Маневицького району, на досліджуваній території наявні 28 озер. Їхня загальна площа становить 237,3 га (0,11% площі району) при об'ємі води - 5790 тис. м³. Пересічна площа їх водної поверхні становить 8,5 га, та об'єм -206,8 тис. м³, пересічна максимальна глибина - 5,7 м [12].

У просторовому розміщенні озера простежується утворення ними, особливо великими, двох смуг простягання в північній частині регіону [23].



Рис.1.2. - Розподіл загальної площі Черемського заповідника.

Осоково-сфагнове Черемське болото, по суті, є ядром заповідника. За матеріалом досліджень співробітників наукового відділу заповідника, це болото досить неоднорідне, із різними рослинними угрупованнями, з відмінним режимом зволоження в різних його частинах.

За даними Коніщука В. В. та Хими́на М. В., Черемське болото - це переважно еумезотрофне болото з прилеглими сосновими лісами. ВБУ є типовим і добре зволеним природним лісо-болотним комплексом Полісся. На території відмічено 36 видів рослин і 41 вид тварин із Червоної книги України, 3 види рослин та 11 видів тварин, занесених до Європейського Червоного списку, 5 видів рослин Бернської конвенції (Додаток 1), 17 видів птахів, включених до Болонської конвенції, 72 види птахів з Додатку 2 Бернської конвенції. Черемський водно-болотний комплекс сформований у межах своєї долини із переважанням флювіогляціальних форм рельєфу [38]. Домінуючими є поверхневі і з абсолютними висотами 155-160 м над рівнем моря. Переважають дерново підзолисті ґрунти і торфи. Торфовий поклад багатощарово-драговинної будови, належить до мішано-

переходового типу, по периферії болота досягає 3 м глибини. У торфовому покладі виділяють шари (зверху донизу): сфагновий мезотрофний, осоко-сфагновий та очеретяний торф. Поклад підстиляється піском. Болото має периферійно-оліготрофний тип розвитку, характерний для боліт, сформованих в озеровидних улоговинах. Озера Черемське (площа -7,7 га, максимальна глибина - 7 м) і Редичі (14 га, 4,5 м) - льодовиково-карстового походження. Болота займають близько третини площі ВБУ. Найпоширенішими є осоково-сфагнові болота з домінуванням осок вздутої *Carex rostrata*, пухнастоплодої *C. lasiocarpa*, багнної *C. limosa* та сфагнових мохів *Sphagnum fallax* і *S. cuspidatum*. Найпоширенішою є лісова рослинність, яка займає близько двох третин площі ВБУ. Переважають ліси із сосною звичайною *Pinus sylvestris*. Значну площу займають заболочені вільхові ліси *Alnus glutinosa* з домінуванням осоки гостровидної *Carex acutiformis*, меншу - не заболочені вільхові ліси. По периферії боліт відмічені угруповання з домінуванням верби попелястої *Salix cinerea*. Є ділянки грабово-дубових та ялинових лісів. Трапляються невеликі ділянки лучної рослинності, на яких здебільшого домінує щучник дернистий *Deschampsia cespitosa*. Черемське болото, два озера та навколишні ліси, що входять у комплекс є місцем гніздування рідкісних видів птахів, зокрема журавля сірого *Grus grus* (4-7 пар), глухаря *Tetrao urogallus* (2-5 пар), пугача *Bubo bubo* (1-2 пари), сови борогатої *Strix nebulosa* (1 пара), скопи *Pandion haliaetus* (є наявне гніздо, дорослі птахи протягом гніздового періоду, проте пташенят не відмічено), занесених до червоної книги України, а також інших видів водно-болотних птахів (чайка *Vanellus vanellus*, чорниш *Tringa ochropus*, бекас *Gallinago gallinago*). Найбільшу цінність територія має для мігруючих журавлів сірих, які тут щорічно зупиняється на відпочинок, харчування (на значних площах зростає журавлина звичайна) та пролітає 150-400 особин [37].

Поруч із ВБУ проводяться осушувально-меліоративні роботи [11] та вирубка лісів. Меліоративна система каналів у межах ВБУ не підтримується, вони заростають і замулюються.

Моніторинг навколишнього середовища є важливим інструментом ефективного управління якістю навколишнього природного середовища, своєчасного виявлення змін, а також широкого інформування громадськості про стан і тенденції змін навколишнього природного середовища. Згідно з запропонованими підходами, гідроекологічний моніторинг розглядається як

багатоцільова інформаційно-моделювальна система відстеження, оцінювання та прогнозування стану ВБУ Черемського ПЗ [32].

Крім того, концептуальні засади системи гідроекологічного моніторингу передбачають її поєднання з відповідною фізичною мережею спостережень (зокрема, Маневиською метеорологічною станцією) та створення баз і банків даних гідроекологічної інформації [10].

Кількість та склад аналізів, час відбору проб природних вод визначаються завданнями досліджень, типовими для водотоків, водоймищ. Вибір програми залежить від категорії пункту спостережень. Програма спостережень за гідрологічними та гідрохімічними показниками поділяється на обов'язкову, скорочену 1, скорочену 2, скорочену 3 [41].

Пропонуємо наступну програму спостережень:

1. Гідрологічні спостереження: рівень води (м) в озері;
2. Гідрохімічні спостереження: візуальні спостереження, температура (°C), концентрація завислих речовин (мг/дм³, мг/л), водневий показник рН; концентрація розчиненого кисню (мг/дм³, мг/л); хімічне споживання кисню (мг/дм³, мг/л); біохімічне споживання кисню за 5 діб (мг/дм³, мг/л); концентрація речовин, що забруднюють воду в даному пункті спостережень (мг/дм³, мг/л).

Спостереження проводяться в основні фази водного режиму озера.

Визначення гідробіологічних показників є обов'язковим для всіх пунктів спостереження. Спостереження проводяться за двома програмами: скороченою та повною.

Повна програма спостережень [41] за гідробіологічними показниками включає спостереження:

Фітопланктон:

- загальна чисельність клітин (10^3 клітин/дм³, клітин/мл);
- загальне число видів;
- загальна біомаса (мг/дм³, мг/л);
- чисельність основних груп (10^3 клітин/дм³, клітин/мл);
- біомаса основних груп (мг/дм³, мг/л);
- число видів у групі;
- масові види та види індикатори сапробності (найменування, доля в загальній чисельності, сапробність).

Зоопланктон:

- загальна чисельність організмів (екз/м³);
- загальне число видів;

- загальна біомаса ($\text{мг}/\text{м}^3$);
- чисельність основних груп ($\text{екз}/\text{м}^3$);
- біомаса основних груп ($\text{мг}/\text{м}^3$);
- число видів у групі;
- масові види та види індикатори сапробності.

Зообентос:

- загальна чисельність організмів ($\text{екз}/\text{м}^3$);
- загальне число видів;
- загальна біомаса ($\text{мг}/\text{м}^3$);
- чисельність основних груп ($\text{екз}/\text{м}^3$);
- біомаса основних груп ($\text{мг}/\text{м}^3$);
- число видів у групі;
- масові види та види індикатори сапробності (найменування, доля в загальній чисельності, сапробність).

Перифітон:

- загальне число видів;
- масові види, частота повторюваності, сапробність;
- мікробіологічні показники;
- загальна кількість бактерій (10^6 клітин/ дм^3 , клітин/ мл).

Спостереження проводяться 1 раз на 1-2 роки.

Спостереження за зміною рівнів ґрунтових вод проводити в основні періоди року систематично на пробних майданчиках. Систематичні дослідження потрібно проводити на самому болотному масиві.

Таким чином, запропонована система моніторингу дозволить сформуванню бази даних про гідроекологічну ситуацію ВБУ Черемського природного заповідника та сформуванню компенсаційні природоохоронні заходи для покращення екологічної ситуації заповідника.

Висновки. Отже, отримані в процесі даного досліджень результати свідчать про те, що Черемське водно-болотне угіддя відіграє важливу роль в стабілізації гідрологічного режиму, в тому числі підземних вод, що необхідні для функціонування екосистем, збереження всього біорізноманіття [20].

Черемське болото виконує сполучну функцію між суходільними та водними типами екосистем. Воно поглинає приблизно 15 тонн вуглекислого газу з 1 гектара на рік, продукує кисень і таким чином допомагає у боротьбі з негативними змінами клімату. Його рослинність накопичує важкі метали, пестициди та інші токсичні речовини, очищуючи воду. Основна гідрологічна

роль болота полягає у перерозподілі стоку та поповненні водоносних горизонтів. Виключне екологічне значення має як місце перебування водоплавних птахів, тварин та раритетної флори.

Гідроecологічний моніторинг - багатоцільова інформаційно-моделювальна система відстеження, оцінювання та прогнозування стану водно-болотних комплексів Черемського ПЗ, яку рекомендується проводити на постійних, а, при необхідності, на тимчасових пунктах спостереження. Основним принципом організації спостережень є їх комплексність, яка передбачає узгоджену програму робіт з гідрохімії, гідрології, гідробіології та забезпечує спостереження якості води за фізичними, хімічними, гідробіологічними показниками.

Таким чином, запропонована система моніторингу сформувані компенсаційні природоохоронні заходи для покращення екологічної ситуації заповідника.

Список літератури:

1. Read more at: https://ua.igotoworld.com/ua/poi_object/80017_chemskiy-prirodnyy-zapovednik.htm
2. Проект організації території Черемського природного заповідника та охорони його природних комплексів. Маневичі, 2018 р. – 84 с.
3. Атлас Волинської області / голова редкол. Н. В. Бурчак; відп.ред. Ф. В. Зузук. – Москва: Комітет геодезії і картографії СРСР, 1991. – 42 с.
4. Бирюлев А. Е. Геологическая карта домезозойских отложений. Лист М-35-VIII (Луцк) / Л. В. Бирюлева, А. Е. Бирюлев, Т. П. Сиван, Т. Г. Силко-Дорошенко-Киев: УТГФ, 1963.
5. Болотний фонд Волинської області/ упоряд. М. В. Хомич; Р. В. Мігас, С. Г. Якубишина, В. Й. Петрук, М. В. Химин. – Луцьк: Ініціал, 2003. – 24 с.
6. Бузіна І. М. Земельно-кадастрове картографування: Використання карт земельних ресурсів: конспект лекцій/ І. М. Бузіна, Ю. О. Литвиненко. – Харків: Харк. нац. аграр. ун-т, 2016, – 132 с.
7. Водойми Волині – Інтерактивна карта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vod-vol.bic.com.ua>
8. Ґрунти Волинської області / за ред. М. Й. Шевчука; М. Й. Шевчук, П. Й. Зінчук, Л. К. Колошко [та ін.]. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 1999. – 162 с.
9. Державне підприємство «Маневицьке лісове господарство» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lisvolyn.gov.ua/623>
10. Екологічний паспорт Маневицького району [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://voladm.gov.ua/article/ekologichnyy-pasport-manevickogo-rayonu/>

11. Зузук Ф. В. Осушені землі Волинської області та їх охорона: Монографія / Ф. В. Зузук, Л. К. Колошко, З. К. Карпюк. – Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. – 294 с.
12. Ільїн Л. В, Озера Волині: Лімно-географічна характеристика / Л. В, Ільїн, Я. О. Мольчак. – Луцьк: Надтир'я, 2000. – 140 с.
13. Ільїна О. В. Болота Волині: особливості поширення й антропогенні зміни / О. В. Ільїна // Наук. праці УкрНДГМІ. – 2007. – Вип. 256. – С. 367-372
14. Ільїна О. В. Болотні геоконплекси Волині як резерват для розширення природно-заповідного фонду / О. В, Ільїна // Вісник Львівського університету. Серія географічна. – 2009. – Вип. 37. – С. 234-241.
15. Карты Генштаба Украины 1:100 000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://freemap.com.ua/karty-ukrainy/karty-genshtaba/>
16. Квасов Д. Д. Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы / Д. Д. Квасов. – Ленинград: Наука, 1975. – 287 с.
17. Климат Украины: монография / под ред. Г. Ф. Приходько. – Ленинград: Гидрометеорологическое издательство, 1967. – 414 с.
18. Клименко В. Г. Гідрологія України: Навчальний посібник для студентів географів / В. Г. Клименко. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2010. – 124 с.
19. Лавринюк З. В. Екологічний аудит та шляхи покращення якості води гідрологічної пам'ятки природи «Оконські джерела» / З. В. Лавринюк, О. А. Крайм // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2015. №3-4. – С. 49-54).
20. Маневичина туристична [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://manevychi-tourism.com.ua>
21. Мольчак Я. О. Річки Волині / Я. О. Мольчак, Р. В, Мігас. – Луцьк: Надтир'я, 1999. – 174 с.
22. Нетробчук І. М. Моніторинг стану осушення земель Маневичького району Волинської області / І. М. Нетробчук // Геополітика і екогеодинаміка регіонів: научн. журн. / Крим. наук. центр НАН України, Таврический нац. ун-т ім. В. И. Вернадского. – Симф., 2014. – т. 10, вип. 1. – с. 754-759.
23. Общие закономерности возникновения и развития озер. Методы изучения и истории озер / за ред. А. Ф. Трешникова; Д. Д. Квасов, Н. Н. Давыдова [и др.]. – Ленинград: Наука, 1986. – 254 с.
24. Пазинич В. Г. Постгляційні явища та ландшафти Полісся – походження озер та параболічних дюн / В. Г. Пазинич // Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. – 2012. – Вип. 262. – с. 221-244.
25. Панієнко В. П. Загальне геоморфологічне районування території України/ В. П. Палієнко, М. С. Барщевський, С. Ю. Бортник, Т. Палієнко, Б. О. Вахрушев та ін. // Український географічний журнал. – 2004. №1. – С. 3-11.
26. Природно-заповідний фонд Волинської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eco.voladm.gov.ua>
27. Руденко Л. Г. Геоінформаційне картографування в Україні: концептуальні основи і напрямки розвитку / Л. Г. Руденко, Т. І. Козаченко, Д. О. Ляшенко, А. І. Бочковська, А. П. Дишлик та ін. – Київ: НВП Вид. «Наук. думка» НАН України, 2011. – 104 с.
28. Топографические карты запада Украины 1:100 000 (посольские, около 1930 года) області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mars.vlasenko.net/historical/mapa-taktyczna-polski/>
29. Український гідрометеорологічний центр. Кліматичні дані по смт. Маневичі [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

https://meteo.gov.ua/ua/33182/climate/climate_station/17/

30. Цинкаловський О. Стара Волинь і Волинське Полісся. Краєзнавчий словник – від найдавніших часів до 1914 року / О. Цинкаловський. – т. 1. – Вінніпег: Товариство «Волинь», 1984. – 601 с.

31. Якушко О. Ф. Полесский озерный пояс Восточной-Европейской равнины / О. Ф. Якушко, А. Л. Жуховицкая, Я. К. Еловичева и др. // История озер Европейской равнины. – СПб: Наука, 1992. – с. 183-194.

32. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля: Київ, 2006 р. – 346 с.

33. Природно-ресурсний аспект розвитку України. – К.: Видавничий дім «KM Akademia», 2001. – 312 с.

34. Клименко М. О., Бедункова О. О. Технології «in situ» як засіб регіонального екологічного контролю водного середовища // Вода: проблеми та шляхи вирішення. Збірник статей науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Рівне, 6-8 липня 2016 р. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка – 270 с. (с. 90-96).

35. Конішук В. В. Рідкісні види фауни Черемського природного заповідника // Сучасні проблеми зоологічної науки: Матеріали Всеукраїнської наукової конференції «Наукові читання, присвячені 170-річчю заснування кафедри зоології та 100-річчю з дня народження професора О. Б. Кістяківського» - К.: «Київський університет», 2004. – с. 87-89.

36. Конішук В. В., Пашук С. І. Перлина Волинського Полісся. – Луцьк, 2003. – 28 с.

37. Конішук В. В. Рідкісні види рослин Черемського природного заповідника // Укр. ботан. журнал. – 2003. т. 60, №3. – с. 264-272.

38. Конішук В. В. Нові місцезнаходження рідкісних рослин у Черемському природному заповіднику // Заповідна справа в Україні. – Канів, 2004. – Том 10, Випуск 1-2. – с. 18-23.

39. Конішук В. В. Хвойні ліси Черемського природного заповідника // Рослинність хвойних лісів України (матеріали робочої, народи, Київ, листопад 2003р.) – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – с. 111-122.

40. Конішук В. В. Про доцільність встановлення охоронної зони Черемського природного заповідника // Жива Україна – 2004. №9-10. – с. 9-10.

41. Конішук В. В. Еколого-ценотична характеристика ботанічної пам'ятки природи «Болітце» // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ландшафтне та біологічне різноманіття Хмельниччини, збереження та відтворення», м. Кам'янець-Подільський, 17-18 грудня, 2003 р. - Кам'янець-Подільський, 2004. – с. 47-53.

42. Конішук В. В. Перспективи розвитку екологічного зеленого туризму і місце в ньому природних заповідників (на прикладі «Черемського») // Шацький національний природний парк: Наукові дослідження 1994-2004 рр. Матеріали наук.-практ. конф. До 20-річчя парку (Світязь 17-19 травня 2004 року). – Луцьк, «Волинська друкарня», 2004. – с. 51-53.

43. Растительный мир Украинского Полесья в аспекте его охраны. - Андриенко, Шеляг-Сосонко, 1983. – 234 с.

Агрометеорологічний огляд по території України за 2002–2003 сільськогосподарський рік / за ред М.І. Кульбіді, Т.І. Адаменко. – К., 2003. – 39 с.

УДК: 57.044.

С.Г. Панькевич, І.В. Устимчук

Луцький національний технічний університет

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЗРІДЖЕНОГО ГАЗУ У ДВИГУНАХ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

С.Г. Панькевич, І.В. Устимчук. Екологічні аспекти використання зрідженого газу у двигунах внутрішнього згоряння. Стаття присвячена актуальним питанням раціонального природокористування в сфері використання і збереження атмосферного повітря в результаті впливу на нього продуктів згорання під час роботи двигунів внутрішнього згорання.

С.Г. Панькевич, І.В. Устимчук. Экологические аспекты использования сжиженного газа в двигателях внутреннего сгорания. Стаття посвящена актуальним вопросам рационального природопользования в сфере использования и сохранения атмосферного воздуха в результате воздействия на него продуктов сгорания при работе двигателей внутреннего сгорания.

S. Pankevich, I. Ustymchuk. Environmental aspects of the use of liquefied gas in internal combustion engines. The article is devoted to the actual issues of rational nature management in the field of use and preservation of atmospheric air as a result of the influence of combustion products on it during the operation of internal combustion engines.

Постановка проблеми. Автотранспорт розглядається зараз як всесвітня екологічна загроза людству. Забруднення повітря транспортними засобами пов'язано зі споживання енергії видобувних органічних палив. За статистичними даними автомобільний транспорт є найбільшим забруднювачем довкілля серед інших видів транспорту України.

Актуальність даної роботи полягає в проблемах забезпечення екологічної безпеки автомобільного транспорту, тому що його частка в забрудненні навколишнього середовища становить в містах та прилеглих територіях 80 - 90%. Все це в сукупності послугувало підставою для здійснення відповідних досліджень.

Мета дослідження – визначити екологічні переваги використання зрідженого газу у двигунах внутрішнього згоряння.

Згідно з метою дослідження були визначені такі завдання:

1. Аналіз та узагальнення матеріалів досліджень впливу двигунів внутрішнього згорання на довкілля.
2. Визначити основні властивості зрідженого газу як палива.
3. Порівняльний аналіз вихлопних газів двигуна

бензині та на зрідженому газі.

4. Обробка результатів вимірювань та пропозиції щодо використання зрідженого газу в ДВЗ.

Виклад основного матеріалу.

Шкідливі викиди автомобільного транспорту істотно залежать від режиму роботи двигуна і якості використовуваного пального. Дані про дослідження середнього виходу основних токсичних компонентів у відпрацьованих газах при згорянні 1000 кг пального у повністю справних карбюраторних і дизельних двигунах наведено в табл. 1.

Таблиця 1.
Викид в атмосферу токсичних компонентів при згорянні 1000 кг пального в карбюраторних і дизельних двигунах

Токсичні компоненти	Кількість (кг) шкідливих викидів у відпрацьованих газах на 1000 кг відпрацьованого пального	
	Карбюраторні двигуни	Дизельні двигуни
Оксид вуглецю (CO)	267,00	28,4
Окисли азоту	26,60	40,8
Вуглеводні (СН)	33,20	9,1
Сажа	1,34	3,4
Сірчистий газ	1,34	34,0
Свинець	0,27	-
Всього	397,75	115,7

Аналіз показує, що бензинові двигуни порівняно з дизельними значно більше забруднюють атмосферу оксидами вуглецю і токсичними вуглеводнями[4].

Викиди вихлопних газів — основна причина перевищення гранично допустимих концентрацій токсичних речовин і канцерогенів в атмосфері великих міст, утворення смогів, які є частою причиною отруєння в замкненому просторі.

Скраплений газ як паливо є повноцінним замінником бензину. Відносно невелика маса тонкостінних сталевих балонів, дозволяє зберігати на автомобілі достатню кількість газу, не зменшуючи його корисного навантаження. Газоподібне паливо краще змішується з повітрям і завдяки цьому повніше згорає в циліндрах. З цієї причини відпрацьовані гази у автомобілів, що працюють на газоподібних паливах, менш токсичні, ніж у автомобілів, що працюють на бензині. Щоб з'ясувати чи так це ми провели невелике дослідження[2].

З точки зору екології важливіше вимірювати саме

концентрації поллютантів у повітрі в реальних умовах, а не у вихлопній трубі на спеціальних моторних стендах.

Для проведення вимірювань використовували такі портативні прилади: вимірювач концентрації чадного газу у повітрі AS 8700A, тестер CO₂ в повітрі HT-2000, тестер формальдегіду та летких органічних сполук (ЛОС) WP6900, детектор аерозолів на базі сенсора PMS 5003

Щоб виявити відмінності у викидах шкідливих речовин в атмосферне повітря від роботи двигуна на бензині та на зрідженому газі, ми провели відповідні вимірювання для двох різних автомобілів.

При вимірюваннях визначали вміст таких показників:

- чадний газ (CO, ppm);
- вуглекислий газ (CO₂, ppm);
- формальдегід, (мг/м³);
- неметанові леткі органічні речовини (НМЛОС, мг/м³), (допустимий рівень 0,1 мг/м³)
- аерозолі / тверді частинки (pm 2,5, мг/м³).

Фактично ці показники повторюють основні параметри вимірювань спеціалізованих лабораторій, за винятком оксидів азоту.

Заміри проводили у таких режимах:

- запуск холодного двигуна
- робота на холостому ходу
- робота на високих обертах
- знову робота на холостому ходу.

Після запуску двигуна протягом 4 хвилин фіксували значення по кожному з приладів при холостому ходу, а потім – при збільшенні обертів двигуна до 3-3,5 тис.об./хв. Час заміру на холостому ходу - 4 хвилини відповідає такому часу і у стандартизованих тестах кількох їздових циклів, час на високих обертах – 2-3 хвилини.

Вимірювання здійснювали на відстані 0,5м від вихлопної труби.

Перший цикл замірів відбувався на роботі двигуна виключно на бензині, другий – на зрідженому газі. Між цими вимірюваннями було до 30хв перерви для охолодження двигуна і повернення параметрів якості повітря до фонових значень.

Результати замірів при роботі на бензині зображено в табл.2

Таблиця 2

Результати замірів при роботі на бензині

час	СО, ррм	СО ₂ , ррм	Формальдегід, мг/м ³	НМЛЮС, мг/м ³	Тверді частинки (рп 2,5), мг/м ³
фон	0	393	0	0	17
запуск	70	960	0,294	2,315	23
1 хв	24	1100	0,035	0,261	21
2 хв	11	1300	0,028	0,244	21
4хв	7	700	0,032	0,317	21
високі оберти	6	1200	0,737	4,861	27

Результати замірів при роботі на газіві табл.3.

Таблиця 3.

Результати замірів при роботі на газіві

час	СО, ррм	СО ₂ , ррм	Формальдегід, мг/м ³	НМЛЮС, мг/м ³	Тверді частинки (рп 2,5), мг/м ³
фон	0	393	0	0	17
запуск	103	1200	0,001	0	25
1 хв	53	970	0,001	0	21
2 хв	10	785	0,002	0	19
4хв	6	773	0,002	0	22
високі оберти	5	1480	0,001	0,001	25

В обох випадках по чадному газу спостерігаються спочатку високі значення (на газу – більші, але вже через 2 хвилини вони стають меншими за ГДК, і не збільшуються навіть при високих обертах.

Подібна картина спостерігається і по вуглекислому газу, але тут при роботі на газу на високих обертах значення на 2000 ppm вищі, що логічно пояснюється дещо більшою витратою палива зрідженого газу у порівнянні із бензином.

Вміст аерозолів, або твердих часточок є невисоким в обох випадках, він лише на 20-50% був вищим за фоновий, і знаходиться в межах допустимих показників.

А ось по формальдегіду та летких органічних речовинах спостерігалась суттєва різниця. При роботі на газіві по обох показниках фіксувались або нулі, або мінімальні значення. А при роботі на бензині в деяких режимах були значні перевищення - до 0,737 мг/м³ по формальдегіду та до 4,861 мг/м³ по ЛОС.

Таким чином, можемо зазначити, що добре відрегульовані двигуни з іскровим запалюванням в цілому мають невисокі показники викидів по чадному і вуглекислому газу та аерозолях, але вміст формальдегіду та летких органічних сполук у їхніх викидах значно більший при роботі на бензинові, тоді коли на газіві ці значення мінімальні.

Докладно проаналізувавши результати нами встановлено:

1. Основна причина забруднення довкілля від ДВЗ полягає в неповному і нерівномірному згорянні палива. Вихлопні гази містять певну кількість (в залежності від палива, типу двигуна та його технічного стану) токсичних і шкідливих компонентів.

2. Коли зріджений нафтовий газ використовується як паливо для двигунів внутрішнього згорання, його часто називають автогаз або авто пропан. Різновиди зрідженого газу включають суміші: в основному пропан (C₃H₈), в основному бутан (C₄H₁₀) і, найбільш часто, в тому числі суміші як пропан і бутан. Зріджений нафтовий газ має більш низьку щільність енергії, ніж на бензині або дизелі, так що витрата умовного палива вище.

3. Порівняльний аналіз вихлопних газів двигуна бензині та на зрідженому газі показав, що по формальдегіду та летких органічних речовинах спостерігалась суттєва різниця. При роботі на газіві по обох показниках фіксувались або нулі, або мінімальні значення. А при роботі на бензині в деяких режимах були значні перевищення - до 0,737 мг/м³ по формальдегіду та до 4,861 мг/м³

по ЛОС.

4. Отже, можемо зазначити, що добре відрегульовані двигуни з іскровим запалюванням в цілому мають невисокі показники викидів по чадному і вуглекислому газу та аерозолях, але по ряду сполук ці показники у їхніх викидах значно більші при роботі на бензинові, тоді коли на газові ці значення мінімальні.

Список літератури

1. Глушко О.В., Ключев Н.В. Труд и здоровье водителя автомобиля. – М.: Транспорт, 1991. – 223 с.
2. Гутаревич Ю.Ф., Матейчик В.П., Копач А.О. Шляхи підвищення екологічної безпеки дорожніх транспортних засобів// Вісник східноукраїнського НУ ім. Володимира Даля. –Луганськ, 2004№ 7(77), ч 1. – С. 11-15.
3. Рудзінський В.В. Новітні системи нейтралізації шкідливих викидів дизелів вантажних автомобілів// Автошляховик України. – 2008. – № 1. – С. 8-9.
4. Русіло П.О., Костюк В.В. Афонін В.М., Вплив на довкілля автомобільного транспорту на всіх стадіях його життєвого циклу // Науковий вісник НЛТУ України. – 2008, вип. 18.3, С. – 85-89
5. Підлісна М.С. Облікування та нормування викидів забруднюючих речовин в атмосферу парком озброєння і техніки// Наук.-техн. зб. – Львів: ЛВІ. – 2004, вип. 3. – С. 72-76.
6. Слюсаренко О.І. Каталітичний нейтралізатор – як спосіб розв’язання екологічної проблеми автомобільних викидів// Наук.-техн. зб. – Львів: ЛВІ. – 2005, вип. 4. – С. 54-56.

УДК 538.69:331.45

О.О. Петрина, ст. гр. ЕОС-42, М.А. Федонюк, к.геогр.н., доцент
Луцький національний технічний університет

МОЖЛИВОСТІ ЕКРАНУВАННЯ ВИПРОМІНЮВАННЯ МОБІЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА ЗАХИСНИМИ ТКАНИНАМИ

О.О. Петрина, М.А. Федонюк. Можливості екранування випромінювання мобільного телефона захисними тканинами. Описано методику та алгоритм проведення власних інструментальних вимірювань густини потоку енергії від стільникових мобільних телефонів. Досліджено рівні випромінювання у різних режимах роботи телефона у звичайних умовах та при використанні екрануючого матеріалу. Встановлено діапазон рівнів електромагнітного випромінювання у різних умовах експерименту, результати співставлені із санітарно-екологічними нормативами. Побудовано діаграми, що відображають ефективність використання дослідженого екрануючого матеріалу.

О.А. Петрина, Н.А. Федонюк. Возможности экранирования излучения мобильного телефона защитными тканями. Описана методика и алгоритм проведения собственных инструментальных измерений плотности потока энергии

от сотовых мобильных телефонов. Исследованы уровни излучения в различных режимах работы телефона в обычных условиях и при использовании экранирующего материала. Установлен диапазон уровней электромагнитного излучения в различных условиях эксперимента, результаты сравнены с санитарно-экологическими нормативами. Построены диаграммы, отражающие эффективность использования исследованного экранирующего материала.

O. Petryna, M. Fedoniuk. Possibilities of shielding of mobile phone radiation with protective fabrics. The method and algorithm of conducting of own instrumental measurements of energy flow density from cellular mobile phones is described. Investigated radiation levels in different modes of the phone under normal conditions and with the use of screening material. A range of levels of electromagnetic radiation was established in different conditions of the experiment, the results are compared with the sanitary-ecological standards. Diagrams have been constructed that reflect the effectiveness of the investigated shielding material.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Мобільні телефони сьогодні стали основним засобом комунікації та невід’ємною складовою нашого життя. В Україні рівень проникнення мобільного зв’язку вже давно перевищив 100% (кількість абонентів є більшою за кількість населення).

Але використання телефонів супроводжується електромагнітним випромінюванням (ЕМВ) у радіочастотному діапазоні, яке може негативно впливати на якість життя та здоров’я населення. Зростання рівня електромагнітного фону безпосередньо у середовищі життєдіяльності людини може порушувати ряд фізіологічних процесів, викликати напруження адаптаційно-компенсаторних можливостей організму, знижувати імунітет тощо [4,5,7]. Тому важливим є пошук шляхів мінімізації ЕМВ, створюваного пристроями мобільного зв’язку, що й зумовлює *актуальність* вибраної теми..

Мета дослідження – дослідити рівні випромінювання ЕМВ від телефонів та можливості їх зменшення за допомогою екрануючих тканин.. Об’єктом дослідження є стільникові мобільні телефони, предметом – їхнє випромінювання, його екологічний вплив та можливості його зменшення екрануванням.

Методи дослідження - опрацювання літературних джерел, експеримент, інструментальні вимірювання, математико-статистична обробка даних тощо.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у виявленні конкретних числових показників випромінювання мобільних телефонів у різних режимах роботи із застосуванням екрануючої синтетичної тканини з мідно-нікелевою основою.

Також описано можливість виготовлення захисних чохлах із такої тканини.

Виклад основного матеріалу дослідження. В якості основного критерію санітарно-епідеміологічного нормування впливу електромагнітного поля (ЕМП) прийнято положення, відповідно до якого безпечним для людини вважається ЕМП такої інтенсивності, перебування у якому не призводить до навіть тимчасового порушення гомеостазу (включаючи репродуктивну функцію), а також до напруги захисних та адаптаційно-компенсаторних механізмів ні в найближчому, ні у віддаленому періоді часу.

Разом з тим в Україні чіткі кількісні нормативи допустимих рівнів встановлені ДСН тільки для стаціонарних джерел випромінювання, і становлять 10 мкВт/см^2 (до 2017 року було $2,5 \text{ мкВт/см}^2$). А для мобільних телефонів такі нормативи відсутні, можна тільки опосередковано використовувати західний норматив SAR (Specific Absorption Rates). Цей показник визначає енергію електромагнітного поля, яка поглинається в тканинах тіла людини за одну секунду під час користування мобільним пристроєм. Він відрізняється залежно від марки та моделі телефону. SAR вимірюється в ватах на кілограм. Чим вище рівень SAR, тим більшу небезпеку становить для людини даний пристрій. Допустимим рівнем SAR є 1,6 або 2.0 Вт/кг (у США та ЄС) [6,10]. В ідеалі кожен телефон має пройти сертифікацію. Для цього роблять виміри електромагнітного випромінювання у спеціальній камері, результати вкладають у формулу, а після розрахунків дані порівнюють з нормативом. Та нажаль, багато телефонів не потрапляють на подібну експертизу, тому ми не завжди можемо на 100% стверджувати, що мобільні телефони безпечні [7].

Щоб захистити себе від електромагнітного випромінювання [8], є 5 ефективних варіантів:

- Зменшити кількість джерел
- Зменшити час експозиції
- Збільшити відстань від джерел
- Використовувати дротові аксесуари
- Використовувати радіаційний щит (екран).

Захист відстанню є найбільш простим і ефективним методом захисту, однак при певних умовах це не завжди можливо або не ефективно.

В даній роботі розглянемо саме захист від ЕМВ за

допомогою екранування. Екранування є ефективним захистом від електромагнітного випромінювання, який працює за рахунок відхилення та / або адсорбції ЕМВ, таким чином виступає як щит. Екранування при цьому спрямоване на огороження людини від впливу шкідливого чинника, а не на принципове усунення самого чинника.

Екранування ЕМВ слід відрізнити від магнітного екрану, який відноситься до екранування магнітних полів при низьких частотах (наприклад, 60 Гц) . Для захисту від ЕМВ активно застосовують вуглецеві матеріали, особливо розривні вуглецеві волокна, а також метали, такі як мідь, срібло та алюміній [1,2,3,9].

Основними факторами, що впливають на захисні властивості екранів є електрофізичні властивості матеріалу, з якого він виготовлений та їх конструкційні особливості. Не дивлячись на значну увагу до цієї проблематики в Україні та за кордоном, [2,3], деякі питання технічного та методологічного характеру залишаються не визначеними і трактуються неоднозначно. Зокрема це стосується методологічного аспекту визначення захисних властивостей електромагнітних екранів – як кількісно, так і термінологічно.

В даній роботі я дослідила зниження рівня ЕМВ від мобільного телефону внаслідок здійснення екранування мобільного телефону провідною тканиною з нікелево-мідною ниткою.

Основні результати були отримані в ході власних досліджень та інструментальних вимірювань, проведених у 2018 році. Для дослідження рівня випромінювання використовувались телефони різних марок, а зв'язок здебільшого здійснювався за допомогою операторів Life та Vodafone. Вимірювання рівнів ЕМВ проводились за допомогою 3-вісного тестера електромагнітного поля МІС-98195 (аналог більш поширеної моделі Tenmars-195).

Основна частина дослідження полягала у визначенні електромагнітного випромінювання від телефону за різних умов екранування. На першому етапі здійснювались вимірювання рівнів електромагнітного випромінювання від телефонів без використання екрануючого матеріалу. Було досліджено рівень ЕМВ при здійсненні зв'язку за різних умов: при низькому рівні з'єднання, в автотранспорті, за використання сімкарт різного року випуску, а також рівень ЕМВ на різних відстанях та з різних сторін телефону.

Дослідження проводили за таким алгоритмом:

- Визначення рівня ЕМВ від телефонів без використання екрануючого матеріалу;
- Визначення рівня ЕМП за різних режимів роботи телефону та за різних операторів зв'язку
- Проведення багаторазових вимірів та виведення середньостатистичних значень;
- Визначення необхідної кількості шарів екрануючого матеріалу для забезпечення безпечного рівня ЕМВ, що може крізь нього проходити.

Ми проводили вимірювання рівня випромінювання від кількох смартфонів та кнопочкових телефонів. Найповніші дослідження проведено для моделі Samsung GALAXY-361. В інструкції пристрою вказане максимальне значення SAR, яке дорівнює 0,496Вт/кг (значення для голови) та 0,489Вт/кг (при носінні на тілі). Ці значення одержанні при вимірюваннях на відстані 1.5см. Тому для безпеки відстань між приладом і тілом повинна бути не менше зазначеної. Встановлене максимально допустиме значення ЕМВ від телефону становить 2,5мкВт/см² по нормам ICNIRP.

Я провела ряд вимірювань рівня ЕМП при різних режимах мобільного телефону. Дослідила рівні ЕМП при різних рівнях зв'язку, рівень випромінювання при телефонній розмові в транспорті, а також різницю випромінювання з різних сторін телефону. Було враховано умови використання різних операторів зв'язку - life та Vodafone.

Результати вимірювань подані в одиницях мкВт/см² у таблицях. Беремо до уваги, що для збереження здоров'я людини значення ЕМП не повинні перевищувати 2.5 мкВт/см²

Таблиця 1.

Виміряні рівні ЕМВ без використання екрануючого матеріалу

Режим телефону	Мінімальне Знач мкВт/см ²	Максимальне Знач мкВт/см ²
В режимі очікування(з викл Ін-том)	0,002	0,01
В режимі очікування(з вкл. Ін-том)	0,01	8
Робота в Інтернеті	3	20
Вхідний виклик (Vodafone)	94	265
Вхідний виклик (Life)	7	33

Вихідний виклик, під час зв'язку (Vodafone)	72	200
Вихідний виклик під час зв'язку (Life)	7	19
Вихідний виклик, під час розмови (Vodafone)	34	55
Вихідний виклик, під час розмови (Life)	2,5	9

Вимірювання рівнів ЕМВ від телефону в кожному режимі здійснювалось від 5 до 10 разів, після чого з результатів виводились середні значення ЕМВ, які занесені до наступних таблиць. Слід відмітити, що рівні випромінювання могли сильно відрізнятись, навіть за нібито однакових умов (відстань, сім-карта, вхідний чи вихідний виклик і т.д.), та тут до уваги потрібно взяти рівень мережі (покриття). Відповідно при хорошому мобільному зв'язку, рівні ЕМВ були значно нижчими, ніж при слабкому з'єднанні чи завантаженості мережі, оскільки тоді телефон працює на повну потужність.

Також було виявлено, що місце знаходження людини також впливає на рівні випромінювання. І причина криється у тому ж – рівні з'єднання. У приміщенні спостерігались дещо вищі рівні ЕМВ від телефону, ніж на вулиці. Крім того, вищий рівень випромінювання спостерігався зі сторони антени, за допомогою якої і здійснюється з'єднання.

Було досліджено зниження впливу ЕМВ від телефону за умов використання одного, двох та трьох шарів екрануючого матеріалу. На основі цього підібрано оптимальну кількість шарів тканини для пошиття чохла для телефону з екрануючими властивостями, при використанні якого рівень ЕМВ не здійснював би негативного впливу на організм людини та навколишнє середовище.

За фото бачимо, що без застосування екранування рівень випромінювання від телефону сягав 163.29 мкВт/см^2 , що значно перевищує норми як в 2.5 мкВт/см^2 , так і 105 мкВт/см^2 . На фото Б спостерігаємо значне зниження ЕМВ (до $0,1 \text{ мкВт/см}^2$) від того ж телефону, внаслідок використання двох шарів екрануючої тканини з нікелево-мідною ниткою.



А

Б

Рис.1. Рівні випромінювання від телефону при вхідному виклику: А- без застосування екранування, Б- при використанні 2х шарів екрануючої тканини

Таблиця 2.

Залежність рівня випромінювання від кількості шарів екрануючого матеріалу

Режим телефону	Випромінювання (мкВт/см ²)			
	Без використання екран.тканини	Використання 1-го шару тканини	Використ. 2-х шарів тканини	Використ. 4-х шарів тканини
Режим Очікування	0,006	0,0005	0,0005	0
Робота в Інтернеті	4,005	0,001	0,0005	0
Вхідний виклик(Vodafone)	179,5	9,25	0,205	0,18
Вхідний виклик (Life)	20	5,59	0,85	0,145
Вихідний виклик (Vodafone)	136	7,95	0,43	0,6
Вихідний виклик (Life)	13	1,95	0,11	0,003

За результатами вимірювань робимо висновок, що безпечні рівні випромінювань спостерігаються вже при використанні 2-х шарів екрануючого матеріалу.

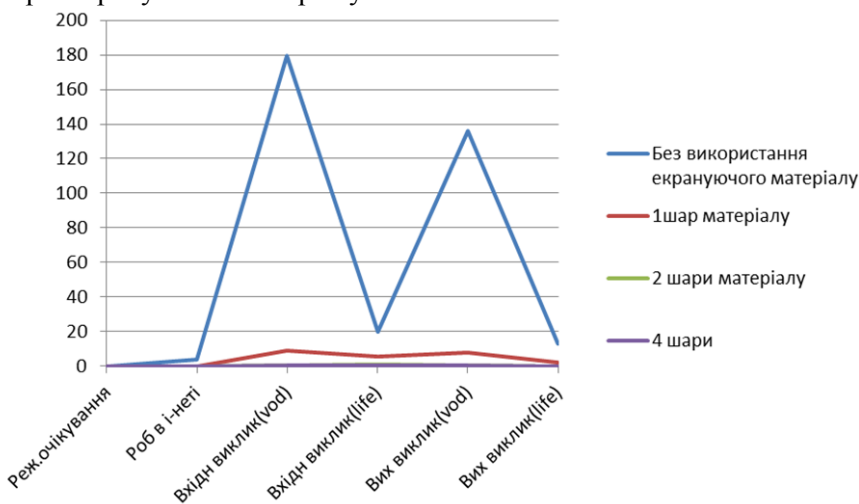


Рис..2. Графік середніх значень випромінювань від мобільного телефону при різних кількостях шарів екрануючої тканини

Висновки. Вплив електромагнітного забруднення на здоров'я населення з кожним роком зростає і в зв'язку з цим викликає об'єктивну стурбованість та вимагає пошуку шляхів його зменшення. Біологічний ефект дії ЕМП формується в залежності від дальності абонента від базової станції, тривалості дії, індивідуальної чутливості і т.д. Основні способи зменшення впливу ЕМВ на організм полягають у зменшенні кількості джерел, зменшенні часу експозиції, збільшенні відстані від джерел, використання дротових аксесуарів та екрануванні випромінювань.

Вимірювання рівнів випромінювання без екранування показали, що значення майже у всіх режимах використання перевищують норму. Максимальне значення складало 265 мкВт/см².

Найменші значення ЕМВ спостерігались при використанні 4-х шарів екрануючої тканини (поліестер з нікелево-мідною ниткою), тоді максимальне значення складало всього 0,2мкВт/см². Безпечний

рівень (за нормативами до 2017 року) випромінювання забезпечувався вже при використанні двох шарів захисної тканини. Тому для пошиття чохла для телефону я використовувала саме 2 шари тканини, що забезпечує зниження шкідливого впливу ЕМП до 0.85мкВт/см^2 (максимальний показник), що відповідає українським та європейським стандартам.

Список літератури:

1. Запорожець О.І. Оцінка захисних властивостей магнітом'яких матеріалів / О.І. Запорожець, В.А. Глива, В.І. Клапченко [та ін.] // Проблеми охорони праці в Україні. – 2007. – Вип. 14. – С. 53–60
2. Коваленко В.В. Інноваційні підходи до підвищення ефективності екранування високочастотних електромагнітних випромінювань / [Коваленко В.В., Тихенко О.М., Колумбет В.П // Системи обробки інформації, №3 (140), 2016. – С. 238-240.
3. Лыньков, Л. М. и др. Новые материалы для экранов электромагнитного излучения [Текст] / Л. М. Лыньков // Доклады БГУИР. – 2004. – Т. 2, No. 5. – С. 152–167.
4. Малиновська М., Погребенник В. Оцінювання впливу електромагнітного випромінювання мобільного телефону на біоту та організм людини. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/27017/1/014-038-043.pdf>
5. Мурашко М.І. Електромагнітне випромінювання мобільних телефонів та біологічна безпека. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://mitris.com/files/biol_bezpeka.pdf
6. Рівень SAR або що таке Specific Absorption Rates [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://izone.kiev.ua/riven-sar-abo-shho-take-specific-absorption-rates/>
7. Santiny R. Symptoms Experienced by Users of Digital Cellular Phones: A Study of a French Engineering School / Electromagnetic Biology and Medicine. – 2002. – № 21. – Р. 81–88.].
8. How to Protect Yourself from EMF Radiation [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.defendershield.com/learn/protect-electromagnetic-radiation/>
9. Electromagnetic interference shielding effectiveness of carbon materials D.D.L. Chung) [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://203.69.74.34/13869667.pdf>
10. Modeling The Specific Absorption Rate Distribution Of A Smartphone [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.rfsafe.com/modeling-specific-absorption-rate-distribution-smartphone>.

УДК 531.431.4

М. Рабіїк, ст. гр. ЕОС-21, А.Г. Картавий, асистент
Луцький національний технічний університет

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Промисловий комплекс за інтенсивністю впливу на довкілля посідає провідне місце. В промисловості України головними причинами, що призвели до загрозливого стану довкілля, є: застарілі технології виробництва та обладнання, висока енергомісткість та матеріаломісткість, що перевищують у два—три рази відповідні показники розвинутих країн; високий рівень концентрації промислових об'єктів; несприятлива структура промислового виробництва з високою концентрацією екологічно небезпечних виробництв; відсутність належних природоохоронних систем (очисних споруд, оборотних систем водозабезпечення тощо), низький рівень експлуатації існуючих природоохоронних об'єктів; відсутність надійного правового та економічного механізмів, які стимулювали б розвиток екологічно безпечних технологій та природоохоронних систем; відсутність належного контролю за охороною довкілля. [1]

Недосконалість сучасних технологій не дозволяє повністю переробляти мінеральну сировину. Більша частина її повертається в природу у вигляді відходів. За даними деяких учених, готова продукція становить 1—2 % від використовуваної сировини, а решта повертається у вигляді відходів до біосфери, забруднюючи її компоненти. [5]

За мірою і характером впливу (згідно з обсягами промислових відходів) вирізняють паливно-енергетичний, металургійний, хімічний та будівельний комплекси. Привертає увагу велике надходження в атмосферу викидів газоподібного діоксиду сірки — однієї з найшкідливіших забруднювальних речовин промислового походження, яка в умовах атмосфери перетворюється в сірчану кислоту і служить причиною виникнення кислотних дощів.

Останнім часом промисловістю і транспортом щорічно викидається понад 200 млн. т оксиду вуглецю, понад 50 млн. т оксидів азоту, 250 млн. дрібнодисперсних аерозолів.

Питома вага різних галузей промисловості й транспорту в загальному обсязі забруднення атмосфери становить (у %): теплава

енергетика — 25,7; чорна металургія — 23,4; нафтовидобувна і нафтохімічна — 13,7; транспорт — 11,6; кольорова металургія — 11,1; гірничодобувна — 7,1; підприємства будівельного комплексу — 3,4; машинобудування — 2,8; інші галузі — 1,2. [4]

Одним із найбільших забруднювачів біосфери в багатьох країнах світу є металургійний комплекс. В Україні його розвиток зумовив різке загострення екологічної ситуації в трьох районах — Донбасі, Придніпров'ї та Приазов'ї.

Металургійні комбінати з повним циклом — це фактично міста, простерті на десятки кілометрів. Копальні й підприємства чорної металургії охоплюють величезні площі земельних угідь, використовують мільярди кубометрів кисню.

На підприємства чорної металургії припадає близько 15 % всіх промислових викидів в атмосферу пилу, 8—10 — викидів діоксиду сірки, 10—15 % — загального обсягу споживання води. До цього слід додати величезну кількість твердих відходів (шлаків, шламів тощо).

Сучасний металургійний завод на 1 млн. т виплавленої сталі викидає в навколишнє середовище: 800 тис. т шлаків, 100 — пилу, 30 — окису вуглецю, 8 — двоокису сірки, 50 — фтористого водню, 3 — окисів азоту.

Частина виробничих відходів уловлюється, утилізується, переробляється. Коефіцієнт уловлювання пилу становить у середньому 85—87 %, коефіцієнт знешкодження оксиду вуглецю — понад 90, коефіцієнт уловлювання сірчаного ангідриду — 8—9 %. [5]

Нині найважливішим напрямом науково-технологічного прогресу є створення і впровадження маловідходних технологій, які дозволяють не лише зменшити забруднення довкілля, а й підвищити ефективність металургійного виробництва. Так, флотаційні відходи збагачення вугілля можуть бути використані для виробництва силікатної цегли. Основним споживачем доменних шлаків є цементна промисловість. Крім того, вони служать сировиною для виробництва бетону, в будівництві автошляхів, для залізничного насипу тощо.

Кольорова металургія створює більше проблем з організації безвідходного виробництва, оскільки в галузі спостерігається великий вихід відходів на одиницю продукції: у більшості галузей на 1 т металу витрачається 100 — 200 т руди (іноді навіть тисячі тонн). Відходи часто відзначаються великою токсичністю, позаяк

містять сполуки сірки, миш'яку, сурми, селену, телуру тощо. В ряді випадків токсичними є і залишкові кольорові метали: свинець, цинк, мідь, кадмій, ртуть. Головним забруднювачем атмосфери у виробництві цинку, нікелю та міді є діоксид сірки. Якщо він не утилізується як сировина для виробництва сірчаної кислоти, забруднення атмосфери стає вагомим чинником виникнення в районі виробництва зони екологічного лиха. Великі проблеми створюють і скиди стічних вод: у них спостерігається висока концентрація хлору, при виробництві нікелю — сульфату і хлориду натрію.

Під час електролітичного виробництва металевого алюмінію за традиційною технологією — високотемпературним електролізом криоліту — утворюються як газоподібні, так і тверді відходи, які містять фтор і фтористі сполуки, що згубно впливають на тканину кісток і зубів.

З огляду на специфічний склад шлаків кольорової металургії одним із найперспективніших напрямів у вирішенні проблем їх використання є принцип комплексної переробки, що має три стадії: 1) попереднє вилучення кольорових і рідкісних металів; 2) вилучення заліза; 3) використання силікатних залишків шлаків для виробництва будівельних матеріалів. [3, 4].

Джерелом істотного забруднення довкілля є хімічна промисловість, яка поступається тут лише перед енергетикою, металургійним комплексом і автомобільним транспортом. Номенклатура продукції, що її випускає хімічна промисловість розвинутих країн, є вельми різноманітною. У світі використовується понад 300 тис. видів хімічних речовин і щорічно до них додається 1—2 тис. нових, 50 речовин виробляються в кількостях, що перевищують 1 млн. т на рік, а 1500 речовин — 500 т на рік. Досі в довкілля надійшло близько 3 млн. нових речовин і сполук, які невластиві біосфері; серед них є надзвичайно шкідливі для нормального функціонування живої клітини.

Хімічна промисловість належить до галузей, які споживають велику кількість сировини, води та енергії. Вона вирізняється складними багатостадійними процесами. Під час виробництва утворюється велика кількість побічної продукції, яка поки що не завжди може бути використана як вторинні ресурси, а накопичується у вигляді відходів. У багатьох випадках відходи вимагають повного знищення через їхню надмірну токсичність.

В основній хімічній промисловості найбільшу кількість

твердих відходів дають виробництва мінеральних добрив і сірчаної кислоти. У виробництві мінеральних добрив головною є переробка фосфоритів та апатитів. У процесі їх збагачення утворюється велика кількість твердих відходів — нефелінових «хвостів» і пилу. Понад 90 % видобутку калійних солей також використовується як мінеральні добрива, а під час їх переробки та збагачення щорічно утворюються мільйони тонн твердих галітових відходів і сотні тисяч тонн глинисто-сольових шлаків. Тверді відходи сірчаної кислоти із сірчаного колчедану — піритні недогарки, пил і шлаки щорічно складаються сотнями тисяч тонн.

У виробництві органічних продуктів і виробів на їх основі найбільшою кількістю відходів відзначаються нафтопереробка, нафтохімія та хімія органічного синтезу, виробництво гумових виробів, пластмас та інших полімерних матеріалів.[3] Одним із найпоширеніших відходів є кислі гудрони — смолоподібні в'язучі речовини, що містять сірчану кислоту, воду та органічні сполуки.

Практично кожне підприємство хімічної промисловості є серйозним забруднювачем довкілля. Так, нафтопереробний завод розсіює викиди основних забруднень — вуглеводів у радіусі до 25 км. Завод штучного волокна викидає в атмосферу тисячі тонн метиленхлориду та ацетону за рік.

Всі хімічні виробництва належать до водомістких. Їх функціонування супроводжується утворенням великої кількості стічних вод із високим вмістом хлорорганічних сполук, кислот і лужних речовин, вуглеводневих сполук. Скидання їх безпосередньо у водойми та міську каналізацію нині заборонено. Тому на території кожного хімічного підприємства чи поблизу нього утворюються великі шлаконакопичувачі, ставки-відстійники, де вміст токсичних речовин перевищує 100 гранично допустимих норм, і через це вони — самостійне джерело забруднення довкілля такими речовинами, як солі важких металів, ціаніди, органічні сполуки, які вже за концентрації 0,1—1 мг на 1 л спричиняють отруєння мікроорганізмів або гальмують процеси ферментації.

Основним напрямом боротьби із забрудненням довкілля в хімічній промисловості є удосконалення існуючих і розроблення нових технологічних процесів.

Список літератури:

1. Биотехнология переработки органических отходов и экология / И.И. Гудилин, А.Ф. Кондратов, А.А. Чичин и др. — Новосибирск: Кн. изд-во, 2009. — 391 с
2. Бобович Б.Б. и Девяткин В.В., «Переработка отходов производства и потребления», М2015г
3. И. Коган. - “Мусор – проблема физико-химическая”, “Наука и жизнь”, 2010 г, № 7, с33 - 38.
4. Тайлер, Миллер. Жизнь в окружающей среде. Т.3. Программа всеобщего экологического образования. Пер.с англ. Г.А. Ягодина - М.:Галактика, 1996. – 296 с.
5. Федоров Л.Г. Управление отходами в крупных городах и агломерационных системах поселений. - М., 2009. – 195 с.

УДК 531.431.4

В.Г. Сидорчук, ст. гр. ЕОС-21, О.Ф. Картава, к.геогр.н., доцент
Луцький національний технічний університет

ПРОБЛЕМИ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЛІСОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Ліс – це природна система, яка займає певну географічну територію, характеризується складною структурно-функціональною організацією, взаємопов'язаністю та взаємозалежністю всіх його компонентів, високою здатністю до самовідновлення і саморозвитку.

Основний продукт лісу — деревина, яка використовується переважно для виробництва засобів виробництва, зокрема предметів праці (круглий ліс, пиломатеріали, фанера, деревні плити, метиловий спирт тощо) і предметів споживання (меблі, папір). Продукція лісопромислового комплексу використовується в машинобудуванні, легкій промисловості, на транспорті, у зв'язку, в будівництві. Ліси є важливим акумулятором живої речовини. Вони утримують в біосфері ряд хімічних елементів і воду, активно взаємодіють з тропосферою, визначають рівень кисневого та вуглецевого балансу. [3]

Поряд з цим ліси дають продовольчі ресурси (дикі плоди та ягоди, гриби, березовий сік тощо), кормові і лікарські рослини, мають санітарне, рекреаційне і екологічне значення. Вони створюють сприятливе середовище для розвитку бджільництва та мисливства.

Тому лісова галузь України повинна зберігати такі пріоритети свого розвитку, як збереження та розширене відтворення лісів, раціональне невиснажливе лісокористування, збереження наукової школи українського лісівництва, розвиток та впровадження новітніх технологій лісозаготівель та лісопереробки, розширення заповідних і рекреаційних територій. [2]

Значний вклад у вирішенні проблем лісівництва зробили такі вчені як Погребняк П.С., Сукачов В.Н., Алексєєв І.В., Висоцький В.Н. та інші, а також фахівці лісогосподарського комплексу – Черняк Е.Ф., Телішевський Д.А., Сулько В.В. та інші.

Не дивлячись на певні досягнення по впровадженню науково-технічного прогресу, у лісовому господарстві багато питань лишаються невивченими, або вивчені недостатньо. У зв'язку з цим виникає необхідність проводити дослідження і шукати шляхи вирішення головної проблеми лісогосподарського комплексу – більш повного і якісного користування лісовими ресурсами. [6]

Державне підприємство СЛАП „ЛЮБЕШІВАГРОЛІС” спеціалізується на процесах вирощування лісових насаджень та їх заготовки.

Господарська діяльність лісгоспу спрямована на цілеспрямоване і ефективне виконання, на базі досягнень науки і техніки, повного комплексу лісогосподарських, лісозаготівельних, лісовідновних та інших заходів, спрямованих на раціональне, невиснажливе використання і відтворення лісових ресурсів, охорону навколишнього природного середовища, посилення захисних та інших корисних функцій лісу.

У зоні діяльності підприємства лісова галузь є однією з провідних. У 2018 році обсяг лісовпорядкування з усіх видів рубок становив 66,84 тис.м. кубічних. ліквідної деревини, в т.ч. 26,76 тис. м. кубічних від рубок головного користування.

Основними видами продукції ДП СЛАП «Любешівагроліс» є заготовки пилені, пиломатеріал необрізний хвойних порід, пиломатеріал обрізний хвойних порід, пиломатеріал необрізний (вільха), пиломатеріал обрізний (дуб), заготовки на упаковку, дверні та віконні блоки різних видів, плінтус, шалівки та різні товари народного споживання.

У процесі заготовки та переробки деревини підприємство створює негативний вплив на стан навколишнього середовища. Нераціонально використовується цінна деревинна сировина,

представлена відходами (тирса, стружка, хвоя).

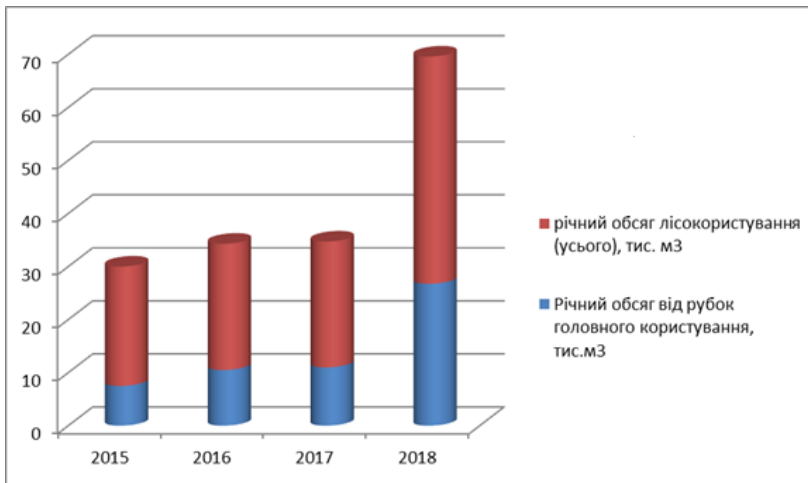


Рис. 1. Діаграма основних показників лісокористування за роками

У результаті проведення лісосічних робіт на місцях рубок лишається багато так званих порубкових залишків - гілля, вершин, кори, а дуже часто й тонкомірних дерев, листя, хвої. Ці лісосічні відходи навіть у зоні інтенсивного ведення лісового господарства становлять до 20% загальної маси деревини. [5]

Кількість порубкових залишків залежить від багатьох причин: у хвойних лісах їх більше, у листяних - менше, при зимових рубках у хвойних лісах залишків, як правило, більше, ніж при літніх. Порубкові залишки практично не використовуються. Порубкові залишки є перешкодою для лісосічних робіт. Вони заважають роботі працівників лісу, трелюванню деревини, а після закінчення цих процесів ускладнюють природне поновлення лісу, заважають підготовці ґрунту для садіння лісних культур. Порубкові залишки - сприятливе середовище для масового заселення шкідників. На вершинах і товстих гілках сосни можуть розмножуватися малий сосновий лубоїд і жердиниковий сосновий довгоносик. На вершинах і гілках ялини оселяються короїд-типограф, короїд-дублікат, короїд-поліграф, короїд-гравер і жердиниковий ялиновий довгоносик. Порубкові залишки заселяють дубовий та грабовий заболонники, непарний короїд та інші шкідники. З порубкових залишків шкідники можуть

потрапляти на дерева, що ростуть, і пошкоджувати їх. Але найголовніше - захаращення лісу порубковими залишками призводить до підвищення пожежної небезпеки і виникнення лісових пожеж, погіршення санітарного стану лісу. Тому порубкові залишки повинні бути або прибрані з площі лісосіки й використані, або приведені у такий стан, при якому не будуть заважати процесу лісопоновлення, а навпаки, сприятимуть йому. Цей процес називають очисткою місць рубок (лісосік).

Таким чином, хоча очистка місць рубок і входить до складу лісозаготівельних робіт, але вона є також важливим лісогосподарським та лісокультурним заходом, від якого залежить протипожежний і санітарний стан лісових насаджень. Очистка лісосік - трудомістка операція, тому лісозаготівельники виконують її неохоче. До того ж вартість робіт по очистці лісосік у середньому становить 3-5% від вартості заготівель.

Для очищення ділянки лісу від залишків дерев після проведеної рубки, спалюють ці залишки безпосередньо у лісі. Однак, лісосічні залишки - цінна сировина для виробництва окремих продуктів. Хвоя з гілок хвойних порід дерев спалюється разом з гілками та іншими порубковими залишками, хоча вона є цінною сировиною для виробництва хвойного екстракту.

В процесі механічної обробки деревини на підприємстві утворюється велика кількість різних відходів деревини. Орієнтовно ці відходи складають: стружка – 15...25%, тирса – 10...15%, обрізки кінців дощок – 25...30% (усі відсотки вираховуються від об'єму пиломатеріалів, що надходять на переробку). Відходи переробки деревини лише частково реалізуються підприємством. Частина відходів спалюється.

Основною проблемою на підприємстві СЛАП „Любешівагроліс” є необхідність скорочення втрат деревинної сировини в процесі заготовки та переробки. Тобто, зниження об'ємів утворюваних відходів деревини.

Для досягнення значного екологічного ефекту та збереження стану довкілля необхідно виключити процес спалювання порубкових залишків після проведеної рубки та використовувати їх, як цінну сировину для виробництва окремих продуктів. Більші за розміром залишки можуть бути використані для виготовлення технологічної тріски, яка йде на виробництво різноманітних плит, наприклад, арболіту, та інших будівельних матеріалів. Тирса та дрібні відходи можуть бути використані для виробництва паливних

брикетів. З метою раціонального природокористування, варто використовувати хвою від хвойних порід дерев після обрубубання гілок для виробництва хвойного екстракту.

Використання лісосічних відходів для даних цілей є перспективним і може покращити комплексне використання органічної маси лісу.

Список літератури:

1. Байтала В.Д., Дубін В.Г. Екологічні проблеми лісу в Україні // Український географічний журнал. – 2005. – № 3. – 128с.
2. Благун Іван. Модель системи управління виробничими зв'язками в лісопромисловому комплексі // Лісовий і мисливський журнал. – 2002. – № 2. – С.27.
3. Бондар В.С., Телішевський Д.А. Комплексне використання і охорона лісів. – К.: Урожай, 12015. – 182с.
4. Бобко А. За деревиною лісу не бачать. // Віче 1999. – № 2
5. Ведмідь М.М. Стан і перспективи лісокультурного виробництва // Лісовий і мисливський журнал. – 2012. – № 2. – С.3-5.
6. Медведев Ю. Дяченко Я. Проблеми розвитку лісопромислового комплексу : пріоритети, структура, ефективність. // Економіка України 2009. №1

УДК 591.471.2

А.С. Філюк, ст. гр. ЕОС-21, В.В. Іванців, к.і.н., доцент
Луцький національний технічний університет

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ *Acer negundo* В БІОТОПАХ м. ЛУЦЬКА

А.С. Філюк, В.В. Іванців. Екологічні особливості поширення *Acer negundo* в біотопах м. Луцька. Дослідження присвячено сучасному стану та екологічним особливостям поширення *Acer negundo* в біотопах м. Луцька. В статті обґрунтовується актуальність дослідження видового складу інвазійних рослин, ступінь їх поширення в Луцьку на відміну від багатьох інших міст України ще не вивчався. Основна увага зосереджена на *Acer negundo* який завдяки своїй невибагливості до родючості ґрунту, швидкому росту, плодоношенню, активному вегетативному розмноженню проявляє активну експансію, витісняючи корінні види рослин. Виходячи з усього вищесказаного, моніторинг стану поширення клена ясенolistого в біотопах м. Луцька – це надзвичайно актуальне завдання.

А.С. Філюк, В.В. Іванців. Экологические особенности распространения *Acer negundo* в биотопах Луцка. Исследование посвящено современному состоянию и экологическим особенностям распространения *Acer negundo* в биотопах г. Луцка. В статье обосновывается актуальность исследования видового состава инвазионных растений, степень их распространения в Луцке в отличие от многих других городов Украины еще не изучался. Основное внимание

сосредоточено на *Acer negundo* который благодаря своей неприхотливости к плодородию почвы, быстрому росту, плодоношению, активному вегетативному размножению проявляет активную экспансию, вытесняя коренные виды растений. Исходя из этого, мониторинг состояния распространения клёна ясенелистного в биотопах Луцка является очень актуальной задачей.

A.S. Filuk, V.V. Ivantsiv. Ecological peculiarities of *Acer negundo* distribution in Lutsk biotopes. The research is devoted to the current state and ecological peculiarities of *Acer negundo* distribution in the Lutsk biotopes. The article substantiates the relevance of study the species composition of invasive plants, the extent of their distribution in Lutsk, unlike many other cities in Ukraine has not been studied yet. The focus is on *Acer negundo*, which, due to its unpretentiousness to soil fertility, rapid growth, fetal growth, and active vegetative propagation, is actively expanding, displacing indigenous plant species. On the basis of the foregoing, the monitoring of the spread the maple of yasenolist in the Lutsk biotope is an extremely urgent task.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Актуальність даного дослідження визначається унікальністю географічне положення м. Луцька, що виявилось сприятливим для проникнення на його територію адвентивних, в тому числі інвазійних, видів.

Водний шлях по річці Стир, торгівельні зв'язки з сусідніми регіонами, військові походи на численні війни, залізничні перевезення та інші фактори створювали умови для появи все нових видів заносних рослин у обласному центрі та його околицях. Видовий склад інвазійних рослин, ступінь їх поширення в Луцьку на відміну від багатьох інших міст України ще не вивчався, що й зумовило актуальність обраної теми дослідження.

Об'єкт дослідження: популяція клена ясенелистого.

Предмет дослідження: особливості поширення *Acer negundo* на території м.Луцька.

Мета роботи: вивчити біологічні особливості розвитку та проаналізувати сучасний стан популяції клена ясенелистого на території міста Луцька, а також запропонувати заходи боротьби із цим інвазивним видом.

Завдання:

- Вивчити біологічні особливості та походження клена ясенелистого;
- Встановити ґрунтово - кліматичні умови міста Луцька;
- Здійснити аналіз стану насаджень клена ясенелистого парків, скверів, вулиць міста Луцька;
- Проаналізувати існуючі заходи боротьби й запропонувати найефективніші з них для насаджень клена ясенелистого міста

Луцька.

Матеріал та методи дослідження. Для дослідження і вивчення даної проблематики використовувалися статі та довідники. В основу роботи покладені матеріали досліджень, проведених автором протягом 2016 – 2018 рр. Дослідження здійснювали фрагментарно, шляхом польових маршрутних обстежень зелених насаджень міста Луцька Волинської області.

Обстеженнями були охоплені насадження та неконтрольовані екземпляри клена ясенелистого, які зростають у різних типах зелених насадженнях міста Луцька: центральному парку культури та відпочинку імені Лесі Українки, парку 900-річчя міста Луцька, скверах, дендраріях Луцького лісництва та Волинського обласного еколого-натуралістичного центру, вуличних та у квартальних насадженнях, на присадибних ділянках садоводів-любителів, в озелененні приватних підприємств та адміністративних державних структур, освітніх закладів та дитячих садків тощо. Автор скористався інформацією інвентаризації зелених насаджень м. Луцька (2016 р.) відділу екології Луцької міської ради.

Виклад основного матеріалу дослідження: Клен ясенелистий (*Acer negundo*) — багаторічна рослина родини Сапіндових, що походить з Північної Америки. Також клен американський, клен простий, хрущак на Київщині зустрічається його локальна назва кленчак, на Харківщині використовується назва кленок. На території України переважно вважається інвазивним видом через його швидкий ріст і витіснення інших видів дерев, в той же час із малоцінними якостями як самого дерева, так і деревини.

Листопадне дерево, до 21 м (зазвичай 12—15 м) заввишки, з нерівномірною кроною. Стовбур завширшки до 90 см (зазвичай 30—60 см), короткий, часто розділяється на декілька довгих, розкидистих, переважно зігнутих відростків, які розходяться в різні боки і утворюють нерівномірну розірвану крону. Коли росте серед інших дерев, стовбур, як правило, розгалужується вище і несе високу, негусту крону.

Клен ясенелистий (*Acer negundo* L) вперше інтродукований на Україну у 1809 р. в Основ'янському акліматизаційному саду І.Н. Каразіна з Північної Америки. Протягом 200 років цей вид не тільки акліматизувався в умовах України, але й натуралізувався.

Завдяки своїй невибагливості до родючості ґрунту, швидкому росту, плодоношенню вже у 6-7 років, активному

вегетативному розмноженню клен ясенелистий проявляє активну експансію, витісняючи корінні види рослин.

В 1970-х роках активно висаджувався біля узбіч автодоріг. Наразі вид наявний в озелененні міст Закарпатської області у вигляді алей, солітерних посадок, та фігурних композицій. На території Закарпатської низовини зустрічається часто на берегах річок, каналів, біля узбіч доріг.

В результаті опрацювання літературних джерел та проведення власних польових досліджень різних типів зелених насаджень міста Луцька нами виявлено, окремі рослини *Acer negundo* L. зростають по вулиці Львівській, Потебні, Данила Галицького, Глушець, Ковельській, Володимирській, Набережній, групи з 5-10 особин в заплаві річки Стир, у парках.

Аналіз частоти трапляння (більше як у 10 об'єктах) засвідчив, що найчастіше в зелених насадженнях міста *Acer negundo* L. трапляється у всіх типах насаджень: вуличних, квартальних, скверах, парках, використанні при озелененні шкіл, дитячих садків тощо.

У паркових насадженнях та скверах міста (у 5 об'єктах) трапляються *Acer negundo* L.. Зрідка його можна зустріти і у вуличних насадженнях та озелененні окремих будівель.

Вікова структура зелених насаджень міста Луцька сформувалась протягом майже 100 років. На кладовищі, біля окремих приватних садиб, в старій забудові міста та в інших видах насаджень трапляються вікові дерева, проте частка їх незначна. Переважна більшість насаджень сформована у період планомірного озеленення населених пунктів області – в 50 роках минулого століття. Це насадження центрального парку культури та відпочинку, дендрарію Луцького лісництва, деякі вуличні насадження, квартальні насадження. Більш молоді насадження, утворені пізнішими підсадками клена, але не лише ясенелистого трапляються в озелененні сучасних рекреаційних комплексів, адміністративних будівель, приватних садиб котеджного типу, в озелененні бізнесових структур.

Таким чином, у віковому спектрі клена ясенелистого можна виділити наступні групи:

- вікові дерева, вік до 75-100 років, які збереглися окремими особинами в старій частині міста: кладовище, приватні садиби, старі вулиці міста;
- рослини, вік яких понад 50 років, які були висаджені в

період планомірного озеленення міст, яке проводилось в середині минулого сторіччя: вулиці, насадження закладів освіти, дитячих садочків, квартальні насадження(рис.1.);

– рослини, вік яких не більше 25 років, посаджені в період розбудови приватних садиб котеджного типу, розвитку бізнесових структур, адміністративних будівель та зростаючого попиту на декоративні рослини з метою озеленення прибудинкових територій (рис.2,3., 4.).

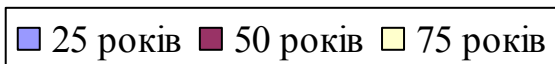
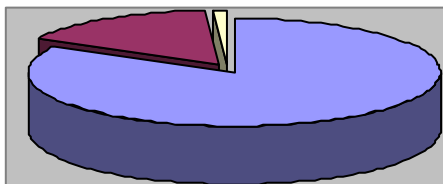


Рис. 1.Віковий спектр клена ясенелистого у м. Луцьку



Рис.2. 50 літні посадки клена ясенелистого у м.Луцьку (Домініканський монастир, Драгоманова 26)



Рис.3. 20 літні посадки клена ясенелистого у м. Луцьку (дачі район вул. Дубнівська)



Рис.4. 10 літні посадки клена ясенелистого у м.Луцьку (лісова посадка між вул. Володимирська і Ковельська)

За результатами інвентаризації (2016-2017 рр.) встановлено, що у вуличних насадженнях частка клена ясенелистого складає 27,2%, у квартальних - 12,6%.

Аналіз інвентаризаційних даних виявив, що клен ясенелистий у вуличних насадженнях знаходиться в досить

Кічкарівка	78
Красне	63
Гнідава	62
м.Луцьк	520

Найчастіше зустрічається вільно зростаючий клен ясенелистий на Кічкарівці, Красному та Гнідаві, на які в даний час припадає 48% всіх виявлених місць. Значно рідше цей вид спостерігається в Центральному та Завокзальному районах міста (таблиця 2).

В результаті досліджень встановлено, що досліджувані об'єкти відносяться до асоціації *Chelidonio - Aceretum negundi* L. et A. Ishbirdin et al. 1989. На морфологічні показники проростків клёна ясенелистного впливають екологічні умови місць зростання. У всіх об'єктах, що знаходяться в різних екологічних умовах, зустрічаються особини віргінільного періоду, що свідчать про високу схожість насіння і тіньовитривалість особин клёна ясенелистного. Відзначена велика різноманітність життєвих форм клёна ясенелистного, які пов'язані з їх умовами існування. При зрізуванні цих дерев потрібно знати, що від пенька може відходити молода поросль, яка в майбутньому добре розвивається.

Досліджувана ситуація має тенденцію переростання в екологічну катастрофу і потребує вжиття невідкладних заходів для збереження аборигенних видів флори. Необхідно офіційно визнати клен ясенелистий, або американський (*Acer negundo* L.), засмічених видом [4] і дозволити знищення даного виду в природних екосистемах. Останньої вимагає розробки спеціального пакета офіційних документів по боротьбі з такими видами флори.

Окрім невдалого використання клёна ясенелистого як інтродуцента, що перетворився на небезпечний інвазійний вид, він відомий як основний розсадник і джерело зараження лісів білим американським метеликом. Два-три рази за літо можна спостерігати обгризені гусеницями особини, які потім розходяться на сусідні дерева і поступово з року в рік розширюють свій раціон за рахунок інших дерев [2].

Поліфаг, пошкоджує близько 300 видів плодових, декоративних, лісових та інших культур. Основними живителями є клен ясенелистий, клен гостролистий, шовковиця, яблуня, вишня, груша, слива, черешня, айва, виноград, бузина, грецький горіх, хміль, в'яз тощо.

Батьківщина шкідника – Північна Америка. У 1939-1940 рр. шкідника випадково завезли з вантажем до Угорщини. Згодом він розповсюдився на території Європи та Азії. На території України вперше був знайдений в 1952 році у прикордонних районах Закарпаття, а в 2012 році вже був зареєстрований у 20-ти областях України (крім Волинської, Закарпатської, Львівської, Рівненської), де займає обмежені території[5].

В 2016-2017 році ми спостерігали метелик в двох районах м. Луцька: лісова посадка між вул. Ковельська і Володимирська та вздовж берегу р. Стир від с. Липляни до моста по вул. Шевченка.

Метелик розвивається у двох генераціях, а в окремі роки з'являється і третє покоління. Зимує в стадії лялечки під відсталою корою дерев, серед опалого листя, та в тріщинах дерев'яних споруд, ґрунті.

Висновки. Отже, отримані в процесі даного досліджень результати свідчать про те, що чисельність клена ясенелистого в м.Луцьку. Найбільша чисельність локалітетів в районах: вул. Дубнівська, Кічкарівка, Гнідава, найменшу чисельність спостерігали в Цертальному та Завокзальному районах міста Луцька.

У віковому спектрі переважають молоді насадження клена ясенелистого до 25 років – 78%, до 50 років – 21 %, 75 років і більше – 1% від загального числа популяції клена.

Встановлено, що клен ясенелистий є оселищем карантинного виду - американського білого метелика. Клен є основним розсадником і джерелом зараження лісів білим американським метеликом. Два-три рази за літо спостерігали обгризені гусеницями особини клена, які потім розходяться на сусідні дерева і поступово з року в рік розширюють свій ареал.

Результати дослідження показали, що клен ясенелистий досить впевнено завойовує територію м. Луцька. Коли в 1987 році площа зайнята кленом становила 2%, від всіх деревних насаджень м. Луцька то в 2017 – 5,1 %. На даному етапі забур'янення спостерігаєм співвідношення клена ясенелистого і місцевих видів як 30% до 70%, що свідчить про необхідність вживати карантинні заходи.

Список літератури:

1. Гичка, А. А. Клен ясенolistний (*Acer negundo* L.) у рослинному покриві Закарпаття [Текст] / А. А. Гичка, А. В. Мигаль // Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Географія. Землеустрій. Природокористування. – Ужгород : Говерла, 2013. – Вип. 2. – С. 168–172.
2. Губарь Л.М. Інвазійні види у флорі східної частини малого Полісся / Л.М. Губарь // Матеріали XIII З'їзду Українського ботанічного товариства (19–23 вересня 2011 р., м. Львів). – Львів, 2011. – С. 39.
3. Карантинні шкідники та хвороби рослин / Б. М. Супіханов, В. І. Левченко, В. М. Івченко та ін. — Суми: Козацький вал, 2004. — 184 с.
4. Костильов О.В. Рудеральна рослинність України // Укр. ботан. журн.- 1990. - Т.47, №1.- С. 70-74.
5. Кривошеєв С.П. Видовий склад та пошкоджуваність дерев американським білим метеликом в умовах північного лісостепу України // Екологічно обґрунтований захист рослин: Тези доповідей конференції молодих учених (4 – 7 жовтня 2005 р.). — Київ, 2005. — С. 112 – 115.
6. Lykholat, Y. Assessment and prediction of viability and metabolic activity of *Tilia platyphyllos* in arid steppe climate of Ukraine / Y. Lykholat, A. Alekseeva, N. Khromykh, I. Ivan'ko, M. Kharytonov, I. Kovalenko // Agriculture & Forestry – Vol. 62, Issue 3 – 2016. – P. 65–71.
7. Kenney, W. A. Criteria and Indicators for Strategic Urban Forest Planning and Management [Text] / W. A. Kenney, P. J. E van Wassenae, A. L. Satel // Arboriculture & Urban Forestry. – 2011. – Vol. 37, Issue 3. – P. 108–117.
8. McBride, J.R. Urban Park tree inventories [Text]. / J. R. McBride, D. J. Nowak // Arboricultural Journal. – 1989. – Vol. 13, Issue 4. – P. 345–361.
9. Tate, R. Uses of street tree inventory data [Text]. / R. Tate // Journal of Arboriculture. – 1985. – Vol. 11, Issue 7. – P. 210–213.

РОЗДІЛ 7

ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА

УДК 331.436; 331.438

М.В. Герасимик, В.М. Стасюк

Луцький національний технічний університет

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ НОРМ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА ІЗ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА МАЛИХ І СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВАХ МАШИНОБУДІВНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

М.В. Герасимик, В.М. Стасюк. Імплементация норм европейского законодательства из охраны труда на малых и средних предприятиях машиностроительного комплекса Украины. Выполнено заглавный анализ вимог найбільш поширених нормативно-правових актів Європейського Союзу зі сфери охорони праці на предмет їх імплементации на малых і середніх підприємствах машинобудівного комплексу України.

М.В. Герасимик, В.М. Стасюк. Имплементация норм европейского законодательства с охраны труда на малых и средних предприятиях машиностроительного комплекса Украины. Выполнен общий анализ требований наиболее распространенных нормативно-правовых актов Европейского Союза из охраны труда на возможность их имплементации на малых и средних предприятиях машиностроительного комплекса Украины.

M.V. Gerasymyk, V.M. Stasiuk. The implementation of European legislation standards in the sphere of labour security into the small and medium enterprises of the machinery construction complex in Ukraine. It has been fulfilled the general analysis of the demands of the most prevalent normative-legal acts of the European Union in the sphere of labour security as to their implementation into the small and medium enterprises of the machinery construction complex in Ukraine.

Постановка проблеми. Ефективність функціонування систем управління охороною праці на малих та середніх підприємствах машинобудівного комплексу України не завжди знаходиться на належному рівні, не відповідаючи вітчизняним нормативним вимогам до них. Крім того, що зважаючи на те, що у сфері охорони праці в останні роки культивується запровадження ризикоорієнтованого підходу, назріла актуальна необхідність оновлення застарілої вітчизняної бази в цій області та істотного поліпшення функціонування систем управління охороною праці з позицій ризикоорієнтованого підходу з використанням

міжнародного, зокрема європейського, досвіду.

Адже певна частина малих та середніх підприємств машинобудівного комплексу України знаходиться складі різноманітних міжнародних об'єднань, що обумовлює необхідність удосконалення функціонування систем управління охороною праці на них із запровадженням норм європейського законодавства, зокрема вимог Міжнародного стандарту ISO 45001:2018 «Системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці. Вимоги та рекомендації щодо застосування».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результатів наукових досліджень виділеної проблеми не виявлено.

Мета статті. Виконати загальний аналіз вимог найбільш поширених нормативно-правових актів Європейського Союзу зі сфери охорони праці на предмет їх імплементації на малих і середніх підприємствах машинобудівного комплексу України.

Виклад основного матеріалу. Протягом останніх десятиліть на європейському рівні розроблено немало директивних документів, які регламентують побудову системи управління охороною праці та пропонують вимоги, дотримання яких повинне забезпечити її ефективне становлення та функціонування. Всі вони внесли більш або менш вагомий внесок у формування системи управління охороною праці як вагомої підсистеми цілісної системи управління підприємством чи організацією.

Насамперед, серед нормативно-правових документів щодо створення системи управління охороною праці, використовуваних протягом багатьох років у країнах Європейського Союзу та норми яких давно доцільно впроваджувати на малих та середніх підприємствах машинобудівного комплексу України, враховуючи їх структуру, специфіку виробничої діяльності та взаємозв'язки багатьох із них із підприємствами країн Європейського Союзу через членство у різноманітних спільних підприємствах, варто відзначити Рекомендації Міжнародної організації праці щодо побудови та впровадження сучасних систем управління охороною праці на виробництві. За час свого існування з 1919 року Міжнародна організація праці розробила та прийняла велику кількість міжнародних Конвенцій і супровідних Рекомендацій, а також Кодексів правил безпеки й технічних рекомендацій із більшості аспектів сфери охорони праці, в яких визначені принципи, зобов'язання, обов'язки і права, погоджені з точки зору представників усіх трьох сторін соціально-трудових відносин.

Рекомендації Міжнародної організації праці щодо побудови та впровадження сучасних систем управління охороною праці викладені у «Керівництві з систем управління охороною праці» МОП-СУОП 2001/ILO-OSH 2001 (Міжнародне бюро праці, м. Женева) (далі – Керівництво). Дане Керівництво як практичний інструмент сприяння організаціям і компетентним установам у здійсненні безупинного удосконалювання їх діяльності у сфері охорони праці. Воно повинно сприяти захисту працівників від небезпек і травм, виключенню пов'язаних з роботою, погіршень здоров'я, хвороб, інцидентів і смертей.

На рівні підприємства/організації Керівництво призначене:

- служити провідними вказівками з інтеграції елементів системи управління охороною праці в організації (на підприємстві) як складової частини загальної політики й управлінських заходів;
- спонукати всіх членів організації/підприємства, зокрема, роботодавців, власників, управлінського персоналу, працівників та їх представників до використання належних принципів і методів управління у сфері охорони праці для безупинного удосконалення функціонування систем управління охороною праці.

Іншими важливими документами рівня Європейського Союзу, які регламентують основи створення та функціонування систем управління охороною праці і норми яких також давно потрібно було впроваджувати на малих і середніх підприємствах машинобудівного комплексу України, є Стандарт OHSAS 18001 «Системи менеджменту, професійного здоров'я та безпеки праці – Вимоги» (Occupational Health and Safety management systems – Requirements) Серії з Оцінки Професійного здоров'я та Безпеки Праці (Occupational Health and Safety Assessment Series) та супутній йому стандарт OHSAS 18002 «Керівництво з впровадження OHSAS 18001» (Guidelines for the implementation of OHSAS 18001).

Стандарт OHSAS 18001 якраз і призначений для забезпечення організацій та підприємств елементами ефективної та результативної системи управління охороною праці, які можуть бути інтегровані з іншими елементами управління для сприяння організаціям/підприємствам в досягненні поставлених цілей у сфері охорони праці, що особливо важливо для малих і середніх підприємствах машинобудівного комплексу України, враховуючи їх структуру та специфіку виробничої діяльності.

Адже сфера застосування стандарту OHSAS 18001 встановлює вимоги до системи управління охороною праці, які можуть бути застосовні до організацій та підприємств будь-якого розміру. Успіх впровадження системи залежить від зобов'язань, прийнятих на всіх рівнях і всіма підрозділами організації, особливо вищим керівництвом. Впровадження такої системи дозволило б малому або середньому підприємству машинобудівного комплексу України сформулювати політику в галузі охорони праці, встановити цілі та процеси для виконання зобов'язань, передбачених політикою, а також здійснити заходи для поліпшення результативності та продемонструвати відповідність системи управління охороною праці вимогам OHSAS 18001.

Однак станом на сьогоднішній день на теренах Європейського Союзу впроваджується Міжнародний стандарт ISO 45001:2018 «Системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці. Вимоги та рекомендації щодо застосування», розроблений Міжнародною організацією по стандартизації (ISO) – всесвітньою федерацією національних органів по стандартизації (органів-членів ISO). Він розглядає охорону праці з позицій не окремої сфери діяльності, як невід'ємну складову діяльності підприємства в цілому, притому також як таку, що впливає на успішність перспектив його розвитку, що, знову ж таки, особливо важливо для малих і середніх підприємствах машинобудівного комплексу України, враховуючи їх структуру та специфіку виробничої діяльності.

У вступі ISO 45001:2018 зазначається, що основна мета системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці полягає у тому, щоб надати організаціям/підприємствам основу для менеджменту ризиків і можливостей у сфері охорони здоров'я та безпеки праці, а призначенням та очікуваним результатом від впровадження системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці є запобігання виробничому травматизму та погіршенню стану здоров'я працівників, а також забезпечення їх безпечними та сприятливими для збереження здоров'я робочими місцями.

Розробники ISO 45001:2018 стверджують, що у випадку, коли підприємство чи організація користується стандартами ISO 9001 та ISO 14001, то впровадження ISO 45001:2018 не становитиме ніяких складнощів, оскільки між цими трьома стандартами встановлена чітка взаємодія, а впровадження нового стандарту в повній мірі в організації чи підприємстві призведе до

зниження втраченого і непродуктивно витраченого часу в результаті скоєння інцидентів через виникнення травматизму. Тобто, у кінцевому рахунку, впровадження ISO 45001:2018 має забезпечити створення більш безпечного виробничого середовища, підвищення продуктивності праці, зменшення плинності кадрів за рахунок підвищення безпеки та покращення умов праці та призвести до зростання прибутку компанії, підприємства, організації.

Варто відзначити, що існуючий Британський стандарт OHSAS 18001 істотно допомагає підприємствам реалізовувати основи і рекомендації щодо контролю та ідентифікації ризиків, нещасних випадків, професійних захворювань. Стандарт ISO 45001:2018 також допомагатиме вирішувати ці завдання. Тобто для малих і середніх підприємствах машинобудівного комплексу України, враховуючи їх структуру, специфіку виробничої діяльності та взаємозв'язки багатьох із них із підприємствами країн Європейського Союзу через членство у різноманітних спільних підприємствах, доцільність впровадження норм стандарту ISO 45001:2018 безумовно доцільна та актуальна.

Висновок. Імплементация норм європейського законодавства із охорони праці на малих та середніх машинобудівних підприємствах України – давно назріле завдання, вирішення якого дозволить істотно поліпшити умови та безпеку праці на цих підприємствах.

Список літератури

1. Керівництво з систем управління охороною праці» МОП-СҮОП 2001/ILO-OSH 2001. – Міжнародне бюро праці. – Женева. 2001.
2. Стандарт OHSAS 18001 «Системи менеджменту, професійного здоров'я та безпеки праці – Вимоги» (Occupational Health and Safety management systems – Requirements) Серії з Оцінки Професійного здоров'я та Безпеки Праці (Occupational Health and Safety Assessment Series).
3. Стандарт OHSAS 18002 «Керівництво з впровадження OHSAS 18001» (Guidelines for the implementation of OHSAS 18001).
4. Міжнародний стандарт ISO 45001:2018 «Системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці. Вимоги та рекомендації щодо застосування».

Рецензент: Федорчук-Мороз В.І., кандидат технічних наук, доцент кафедри цивільної безпеки.

УДК 628.47

Н.Д. Євкевич, І.В. Андрощук

Луцький національний технічний університет

ВИБІР ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМКІВ ДІЯЛЬНОСТІ МІСЬКОЇ ВЛАДИ ЩОДО ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В МІСТІ ЛУЦЬКУ

Н.Д. Євкевич, І.В. Андрощук. Вибір пріоритетних напрямків діяльності міської влади щодо поводження з відходами в місті Луцьку. Проаналізовано пріоритетні напрямки діяльності міської влади щодо поводження з відходами в місті Луцьку.

Н.Д. Евкевич, И.В. Андрощук. Выбор пріоритетных направлений деятельности городской власти по обращению с отходами в городе Луцке. Проанализированы пріоритетные направления деятельности городских властей по обращению с отходами в городе Луцке.

N. Yevkevich, I. Androschuk. Selection of priority areas of activity of the city authorities on waste management in the city of Lutsk. The priority areas of activity of the city authorities concerning waste management in the city of Lutsk are analyzed.

Постановка проблеми. Загальне антропогенне навантаження на довкілля в останні роки має тенденцію до зменшення, але загалом нинішню екологічну ситуацію не можна вважати задовільною. Внаслідок існуючої на сьогодні системи поводження з відходами територія України, так і нашого регіону, частиною якого є обласний центр м. Луцьк, вкрита незліченними стихійними сміттєзвалищами і полігонами, які займають площу 160 тис. га та стан яких незадовільний і вкрай небезпечний. Звалища відходів є постійними джерелами забруднення довкілля.

Нині на одного жителя України припадає понад 600 тонн накопичених відходів. Незважаючи на те, що проблема твердих побутових відходів є соціально більш значущою, ніж проблема відходів промислового виробництва, на даний момент існує законодавча прогалина: невиконання Закону України "Про відходи" знижує ефективність системи поводження з ними.

З періоду початку експлуатації міського полігону ТПВ у с. Брище містом утворено понад 400 тис. тонн ТПВ, щорічні об'єми утворення складають понад 70 тис. тонн. Щодо промислових відходів: на кінець 2005 року кількість небезпечних відходів становила 40,1 тонн. Подальше накопичення відходів потребує нагального вирішення питання покращення ситуації, яка склалася

навколо цієї проблеми.

З огляду на існуючу ситуацію є нагальним завдання створення організаційних, нормативно-правових, фінансових, інформаційних передумов для організації інтегрованого управління та поводження з відходами на міському рівні. Ці завдання повинна реалізувати Програма поводження з відходами на 2016 – 2020 рр., затверджена сесією Луцької міської ради .

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальні теоретично-методичні питання щодо поводження з твердими побутовими відходами розроблялися в роботах Балацкого О.Ф., Бистрякова І.К., Борщевського П.П., Буна Е., Данилишина Б.М., Дорогунцова С.І., Качинського А.Б., Лимаренка В.О., Міщенко В.С., Мельника Л.Г., Хенса Л., Шевчука В.Я. та ін.

Разом з тим багато аспектів поводження з твердими побутовими відходами залишаються недостатньо вирішеними. Успішне вирішення цих питань можливе лише за умови більш глибокої науково-методичної проробки відповідної проблематики, вироблення конкретних пропозицій і рекомендацій щодо виваженої політики з боку центральних та місцевих органів виконавчої влади.

Мета статті. Метою наших досліджень є аналіз пріоритетних напрямків діяльності міської влади щодо поводження з відходами в місті Луцьку.

Виклад основного матеріалу. Пріоритетні питання міської та регіональної екополітики потребують негайного комплексного вирішення шляхом проведення ряду природоохоронних заходів, у т.ч. пов'язаних з удосконаленням діючої системи управління відходами у м. Луцьку, використанням сучасних технологій та обладнання для збору, транспортування, переробки та безпечного розміщення відходів, залучення вітчизняних та іноземних інвесторів.

З метою сприяння переходу Луцька на модель інноваційного, екологічно збалансованого розвитку доцільним є проведення комплексного екологічного аудиту відходів, отримання об'єктивних і незалежних експертних оцінок стану поводження з відходами в м. Луцьку і розроблення на їх підставі рекомендацій щодо підвищення ефективності функціонування відповідної міської інфраструктури, розвитку міської системи управління відходами у відповідності з державними та міжнародними стандартами та принципами сталого розвитку населених пунктів.

Заходи у галузі поводження з відходами не повинні

обмежуватися лише забезпеченням безпечного вилучення або повторного використання утворених відходів. Вони повинні бути спрямовані на зменшення обсягів утворення відходів, з поступовим доведенням виробництв до безвідходних.

Важливим аспектом у сфері поводження з відходами є забезпечення безпечного для здоров'я стану довкілля, запровадження системи економічних стимулів як для мешканців, так і для виробників щодо поводження з відходами. З метою напрацювання серед громадськості свідомого підходу до видалення ТПВ, зокрема, щодо роздільного збору, вкрай важливим є проведення інформаційно-просвітницької роботи серед населення. Необхідним є створення нових організаційно-економічних механізмів для зменшення утворення відходів різного походження. На сьогодні плата за розміщення відходів низька і не стимулює підприємства зменшувати обсяги їх утворення.

Основні напрямки дій :

- продовження робіт по затвердженню лімітів на утворення та розміщення відходів для підприємств та організацій міста із забезпеченням направлення токсичних відходів та вторинної сировини на утилізацію та переробку. Результат виконання робіт по цьому напрямку – звільнення території міста від токсичних відходів та більш раціональний перерозподіл побутових відходів між підприємствами з їх утилізації, зменшення кількості відходів, що утилізуються, за рахунок видалення з їх об'ємів вторинної сировини;

- реалізація пілотних проектів з впровадження роздільного збору відходів, як побутових, так і основних видів небезпечних відходів;

- налагодження переробки відходів деревини, порубкових залишків, опалого листя для виготовлення біопалива;

- будівництво дільниці сортування муніципальних відходів;

- будівництво III-ї черги полігону твердих побутових відходів;

- впровадження новітніх технологій для зменшення негативного впливу полігону на навколишнє середовище;

- організація переробки мулових осадів міських каналізаційно-очисних споруд;

- створення, розміщення на території міста підприємств по збору та переробці вторинної сировини та небезпечних відходів. Результат виконання робіт по цьому напрямку – зменшення обсягів

захоронення відходів, створення робочих місць, зменшення використання природних ресурсів.

Висновок. Нагальними для міста є проблеми, які безпосередньо стосуються партнерської роботи комунальних служб із населенням, громадськими організаціями і представниками бізнес структур. Відсутні економічні механізми стимулювання населення, налагоджені системи збору побутових відходів від населення приватної забудови (приватного сектору) м. Луцька, система оплати населенням приватного сектору послуг вивезення та знешкодження ТПВ тощо

Необхідно розробити та постійно проводити конкретні заходи щодо вирішення найбільш актуальних проблем, пов'язаних з відходами у м. Луцьку: поводження із твердими побутовими відходами, будівельними, промисловими, рослинними та медичними відходами і заходи щодо зменшення обсягів їх утворення та негативного впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я населення.

Список літератури

1. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» від 25.06.91р. №1264-12;
2. Програма поводження з відходами в м. Луцьку на період 2016-2020 рр. // Рішення Луцької міської ради від 02.11.2016 р. № 563-1;
3. Андрощук І.В., Крюков В.Л. Зведений звіт про стан організації інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами в м. Луцьку та Волинській області // Луцьк – Київ. - Бюро економічного менеджменту та правових досліджень / ВСЕОМ, 2006.

Рецензент: Стасюк В.М., кандидат технічних наук, доцент кафедри цивільної безпеки.

УДК 628.47

Н.М. Кулан, Л.Ф. Бондарчук

Луцький національний технічний університет

ОСНОВНІ ФОРМИ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ

Н.М. Кулан, Л.Ф. Бондарчук. Основні форми популяризації поводження з ТПВ. Проаналізовано стан системи інформування громадськості та її участі у вирішенні проблем з утилізації та поводження з твердими побутовими відходами.

Н.М. Кулан, Л.Ф. Бондарчук. Основные формы популяризации обращения с ТБО. Проанализировано состояние системы информирования общественности и ее участия в решении проблем по утилизации и обращения с твердыми бытовыми отходами.

N.M. Kulan, L.F. Bondarchuk. The main forms of popularization of the treatment of solid waste. The state of the system of informing of the public and its participation in solving problems of utilization and management of solid household waste is analyzed.

Постановка проблеми. Надзвичайно важливе значення у контексті соціокультурної стратегії екологічного розвитку, у формуванні екологічної культури населення, підвищення ефективності екологічної політики загалом має активізація природоохоронної діяльності громадян, масових громадських рухів та організацій. Сьогодні вже стає очевидним, що вирішення екологічних проблем не може бути прерогативою лише вчених, чиновників і підприємців. Люди дедалі більше відчувають на собі негативні наслідки екологічно шкідливих виробництв, накопичення твердих побутових та токсичних відходів, які забруднюють довкілля і підривають їхнє здоров'я.

Проблема твердих побутових відходів (ТПВ) є актуальною і досить гострою для України. Утворення відходів зростає, тоді як значна частка цих відходів видалається на полігонах та звалищах, які розміщені, спроектовані та експлуатуються неналежним чином, наслідком чого є негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини. Охоплення послугами збирання відходів у багатьох населених пунктах є недостатнім, що призводить до несанкціонованого розміщення відходів та пов'язаних з цим негативних факторів впливу. Поточні заходи щодо зменшення утворення відходів та підвищення переробки та утилізації відходів погано координуються та не є ефективними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальні теоретично-методичні питання щодо поводження з твердими побутовими відходами розроблялися в роботах Балацкого О.Ф., Бистрякова І.К., Борщевського П.П., Буна Е., Данилишина Б.М., Дорогунцова С.І., Качинського А.Б., Лимаренка В.О., Міщенко В.С., Мельника Л.Г., Хенса Л., Шевчука В.Я. та ін.

Разом з тим багато аспектів поводження з твердими побутовими відходами залишаються недостатньо вирішеними. Успішне вирішення цих питань можливе лише за умови більш глибокої науково-методичної проробки відповідної проблематики,

вироблення конкретних пропозицій і рекомендацій щодо виваженої політики з боку центральних та місцевих органів виконавчої влади.

Мета статті. Метою наших досліджень є аналіз стану системи інформування громадськості та її участі у вирішенні проблем з утилізації та поводження з твердими побутовими відходами, що є важливим підрозділом даного проекту.

Виклад основного матеріалу. У відповідності до регіональної програми "Екологія - 2020" в області створюються умови для належної екологічної освіти та виховання населення. В загальноосвітніх школах на рівні факультативного вивчення введено предмет "Основи загальної екології", у вищих начальних закладах обов'язковим є вивчення предмету "Основи екології". Науковими фахівцями була розроблена і запроваджена система екологічного всеобучу населення області. Проте за відсутності коштів та підтримки державних та владних структур дана програма не була до кінця здійснена. Обласний фонд охорони навколишнього середовища погано здійснює фінансування природоохоронних заходів у напрямку поінформованості громадськості щодо інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами [1].

Незважаючи на ряд існуючих проблем, в області на сьогоднішній день з ініціативи влади, науковців налагоджено відкритий діалог з громадськістю у напрямку екологічної освіти та виховання населення Волинської області та міста Луцька. В області систематично проводяться екологічні тематичні семінари, селекторні та тематичні наради, колегії та круглі столи. За рахунок доступності джерел інформації до процесу екологічної освіти вдається залучити все більше населення області. Проте результати цієї діяльності не завжди носять позитивний характер. Особлива заслуга у виявленні, поширенні та поглибленні екологічних знань належить обласній та районним станціям юних натуралістів, творчим спілкам, гурткам, туристичним об'єднанням, релігійним громадам та громадським екологічним організаціям. Екологічний всеобуч був доброю традицією на курсах підвищення кваліфікації державних службовців, вчителів та інших висококваліфікованих спеціалістів, проте на сьогоднішній день ця традиція втрачена. Владі необхідно звернути особливу увагу на виконання статей Конвенції про доступність інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля.

Для залучення населення та збирання і заготівлі окремих видів відходів як вторинної сировини, роз'яснення законодавства про відходи проводяться загальноміські екологічні акції: "Екологічний квартал", "День довкілля", "Робімо чистий світ" спільно з підприємством "Вторма-Луцьк" по збору макулатури та ПЕТ-пляшки учнями загальноосвітніх шкіл. Інформування громадськості про важливі проблеми управління утилізації відходів постійно відбуваються через ЗМІ, проводяться наради у спеціалізованих підприємствах, які займаються ТПВ з залученням відповідальних працівників та представників ЗМІ з метою оприлюднення існуючих проблем. Виконкомом Луцької міської ради проводився конкурс соціальної реклами на екологічну тематику "Я покажу Вам місто-сад", Волинською обласною дитячою спілкою "Екологічна варта" щорічно проводиться цілий ряд заходів, в яких однією з провідних тем є питання поводження з відходами [2].

Значний вклад в поінформованість громадськості вносять такі громадські екологічні організації. Основними напрямками діяльності цих організацій є екологічна освіта та пропаганда, лобювання екологічної політики, екологічні акції підтримки боротьби з глобальними та локальними екологічними проблемами, екологічний моніторинг та контроль промислових підприємств, захист лісових насаджень тощо.

Висновок. В результаті аналізу ситуації з організаціями управління та поводження ТПВ у місті Луцьку та Волинській області та участі громадськості у вирішенні проблеми відходів необхідно зробити такі висновки: основним моментом в цієї проблеми є процес участі громадськості, що не може обмежуватись поширенням інформації, він повинен бути спрямований на зміцнення довіри й розвиток співробітництва всіх зацікавлених у вирішенні даної проблеми сторін; на жаль, в регіоні в неповній мірі визначені основні положення, завдання і практичні кроки по досягненню політичних цілей в області екології і питання керування твердими побутовими відходами; поняття інформування громадськості повинне бути більш широке ніж звичайне однобічне інформування, маєтсь на увазі багатобічний обмін інформації, що відповідає терміну «комунікації» (англ.- «communication strategy»). У зв'язку з цим, перш за все, удосконалити способи передачі інформації «зверху вниз» і створити механізм для поширення інформації «знизу нагору».

Список літератури:

1. Регіональна екологічна програма «Екологія – 2020» // Рішення Волинської обласної ради від 28.12.2010 р. № 2/42.
2. Андросук І. В., Крюков В. Л. Зведений звіт про стан організації інтегрованого управління та поведіння з твердими побутовими відходами в м. Луцьку та Волинській області // Луцьк – Київ. - Бюро економічного менеджменту та правових досліджень / ВСЕОМ, 2016.

Рецензент: Андросук І.В., завідувач кафедри цивільної безпеки, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

УДК 331.46

А.В. Максимюк, В.І. Федорчук-Мороз

Луцький національний технічний університет

ДЕЯКІ АСПЕКТИ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ У ВОЛИНСЬКОМУ ОБЛАСНОМУ ЦЕНТРІ ЗАЙНЯТОСТІ

А.В. Максимюк, В.І. Федорчук-Мороз. Деякі аспекти стану охорони праці у Волинському обласному центрі зайнятості. У роботі охарактеризовано стан охорони праці у Волинському обласному центрі зайнятості; проаналізовано небезпечні та шкідливі чинники на підприємстві; надано рекомендації щодо покращення стану охорони праці у Волинському обласному центрі зайнятості.

А.В. Максимюк, В.І. Федорчук-Мороз. Некоторые аспекты состояния охраны труда в Волинском областном центре занятости. В работе охарактеризовано состояние охраны труда в Волинском областном центре занятости; проанализированы опасные и вредные факторы на предприятии; даны рекомендации по улучшению состояния охраны труда в Волинском областном центре занятости.

A. Maximyuk, V. Fedorchuk-Moroz. Some aspects of the state of labor protection in the Volyn Regional Employment Center. The work describes the state of labor protection in the Volyn Regional Employment Center; analyzed dangerous and harmful factors at the enterprise; Provides recommendations for improving the state of health at Volyn Oblast Employment Center.

Постановка проблеми. Процес наближення законодавства України до законодавства Європейського Союзу у сфері охорони праці полягає у досягненні на практиці високих європейських стандартів охорони праці із загальним зниженням показників виробничого травматизму та професійних захворювань. Нажаль, сьогодні стан охорони праці в Україні не можна визнати задовільним. Про це свідчить високий рівень травматизму, в тому числі, смертельного, особливо в таких визначальних для економіки

держави галузях, як вугільна, будівництво, транспорт, агропромисловий комплекс. Основною проблемою сфери залишається моральна застарілість нормативно-правової та нормативно-технічної бази регулювання відносин у сфері охорони праці, оскільки більшість актів нормативно-технічного характеру залишаються чинними ще з часів СРСР за відсутності більш актуальних.

Одним із основних напрямків інтеграційного процесу в сфері охорони праці є адаптація національного законодавства до законодавства ЄС. Адаптація законодавства України передбачає реформування її правової системи та поступове приведення у відповідність із європейськими та міжнародними стандартами охорони праці з метою визначення єдиних та загальноприйнятих правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини під час трудової діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Великий внесок у розвиток теорії та практики безпеки праці та виробничого середовища, методів обґрунтування заходів з профілактики виробничого травматизму внесли вітчизняні вчені Водяник А.О., Володченкова Н.В., Гогіташвілі Г.Г., Голінько В.І., Євтушенко О.В., Кружилко О.Є., Левченко О.Г., Лисюк М.О., Лучко І.А., Ткачук К.Н. та інші. Але багато аспектів даної проблеми ще потребують дослідження.

Мета статті. Мета роботи полягає у проведенні комплексного дослідження теоретичних та практичних аспектів вдосконалення стану охорони у Волинському обласному центрі зайнятості.

Виклад основного матеріалу. Державна служба зайнятості створена в грудні 1990 року. Волинський обласний центр зайнятості є органом державної служби зайнятості, на який покладаються функції робочого органу виконавчої дирекції Фонду загальнообов'язкового державного соціального страхування України на випадок безробіття у Волинській області. Центр підпорядковується та підзвітний Державному центру зайнятості – виконавчій дирекції Фонду загальнообов'язкового державного соціального страхування України на випадок безробіття [1].

Правовою основою охорони праці є: Конституція України, Кодекс законів про працю України, Закони України «Про охорону

праці» і «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування», накази і розпорядження Президента України, розпорядження і постанови Кабінету Міністрів, Державної служби України з питань праці, Міністерства охорони здоров'я, Міністерства соціальної політики, а також інших директивних органів України з питань охорони праці. Закон «Про охорону праці» поширюється на всі підприємства, установи, організації незалежно від їх форм власності та видів діяльності, в тому числі на кооперативні, акціонерні, орендні, фермерські господарства, на окремих наймачів робочої сили. Закон «Про охорону праці» поширюється також на іноземних громадян і осіб без громадянства, якщо вони працюють на території України. Працівники цих категорій мають такі самі права на охорону праці, як і громадяни України.

Державна політика у сфері охорони праці, згідно зі ст. 4 Закону України «Про охорону праці», визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням [2]. Основним законодавчим актом, який регулює діяльність державної служби зайнятості, став Закон України «Про зайнятість населення» Цей закон визначив соціальні гарантії з боку держави в реалізації громадянами права на працю та основні засади діяльності державної служби зайнятості.

Відповідно до офіційної статистики, яку наводить Державна служба праці України впродовж 2018 року у соціально-культурній сфері травмовано 958 чоловік, з них 58 зі смертельним наслідком. У порівнянні з 2017 роком рівень виробничого травматизму зріс на 7 випадків. Смертельний травматизм збільшився на 12 людей. Якщо проаналізувати динаміку виробничого травматизму, то видно, що у 2015 році рівень виробничого травматизму зменшувався порівняно з 2014 роком на 239 випадків, кількість смертельних випадків у цей період теж впала, на 28 осіб. У 2016 році рівень виробничого травматизму в галузі знову зріс – на 119 випадків, хоча кількість смертельних випадків у цей період зменшилася – на 6 осіб. У 2017 році стан виробничого травматизму в соціально-культурній сфері зменшився – на 66 випадків, кількість смертельних випадків теж впала – на 12 осіб.

Сприятливі умови праці забезпечують як соціальну гармонію особистості людини, так і підвищення продуктивності праці. У той

же час – несприятливі умови ведуть до негативних наслідків. У зв'язку із цим, виникає проблема створення здорових і безпечних умов праці на робочих місцях, що визначається значенням економічних та соціальних результатів удосконалення умов праці. Поліпшення умов праці на підприємствах – процес тривалий, який має потребу в ефективному управлінні. Десятиріччями офіційні органи вважали, що несприятливі умови праці можна компенсувати високою заробітною платою, пільговою пенсією, підвищеною тривалістю відпустки. У той же час ігнорувалися соціальні резерви підвищення ефективності виробництва, постійно знижувалися витрати на техніку безпеки, що обумовило зростання виробничого травматизму. Разом із цим, основні витрати припадають не на створення безпечної техніки, попередження виробничого травматизму та захворюваності, нормалізацію умов праці, а на пільги та компенсації, пов'язані з небезпечними та шкідливими умовами праці. В Україні виникає потреба в розробці нових підходів і методів управління умовами та охороною праці на підприємствах. Зниження уваги до актуальних проблем збереження життя та здоров'я працюючих веде до погіршення як соціальних, так і економічних показників діяльності підприємств [3]. У Волинському обласному центрі зайнятості діють такі форми морального стимулювання: від оголошення подяки до організації вечорів відпочинку, пікніків, що досягли найкращих результатів з охорони праці.

Управління і створення сприятливих умов праці на підприємстві дозволяють забезпечити добробут працівників. З погляду системного підходу до управління умовами праці необхідне створення вискоелективного механізму реалізації соціально-економічних методів управління, які мають найбільш виразні мотиваційні характеристики.

Висновки. Для покращення стану охорони праці на підприємстві рекомендується вивчати та поширення досвід з питань охорони праці (впровадження типових навчальних програм; організація нарад і семінарів, проведення інструктажів); підвищувати якість інструкцій з охорони праці, покращити навчання на робочих місцях, не допускати до роботи осіб, які не пройшли курс навчання; перейти до системи управління охороною праці відповідно до стандарту OHSAS 18001; проводити атестацію робочих місць з метою встановлення потенційних небезпечних та шкідливих факторів та надання працівникам відповідних пільг та

компенсацій; здійснювати моральне стимулювання за дотримання нормативних вимог охорони праці для працівників підприємства.

Список літератури

1. Волинський обласний центр зайнятості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vol.dcz.gov.ua/>
2. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-ХІІ
3. Рекомендації щодо побудови, впровадження та удосконалення систем управління охороною праці, Держгірпромнагляд, від 7 лютого 2008 р.

УДК 331.436; 331.438

Д.В. Ольшанченко, В.М. Стасюк

Луцький національний технічний університет

ВМІЛИЙ ПІДБІР ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ІЗ ВИГОТОВЛЕННЯ МЕБЛІВ

Д.В. Ольшанченко, В.М. Стасюк. Вмілий підбір та використання засобів індивідуального захисту як ефективний шлях підвищення рівня безпеки праці на підприємствах із виготовлення меблів. Виконано загальний аналіз вимог нормативно-правових актів щодо забезпечення працівників засобами індивідуального захисту в контексті їх застосування до підприємств із виготовлення меблів.

Д.В. Ольшанченко, В.М. Стасюк. Умелый подбор и использование средств индивидуальной защиты как эффективное решение повышения уровня безопасности труда на мебельных предприятиях. Выполнен общий анализ требований нормативно-технической документации относительно обеспечения работников средствами индивидуальной защиты в контексте их использования на мебельных предприятиях.

D.V. Olshanchenko, V.M. Stasiuk. Skillful choice and usage of individual protection means as effective way of increase of labour safety level at the furniture manufacturing enterprises. General analysis of normative-legal acts demands to the providing of the workers with individual protection means during their usage at the furniture manufacturing enterprises have been fulfilled.

Постановка проблеми. На підприємствах із виготовлення меблів виконується велика кількість робіт із підвищеною небезпекою, коли на працівників впливають небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Для захисту від них працівники повинні користуватися засобами індивідуального захисту. Забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту повинне здійснюватися

відповідно до вимог Кодексу законів про працю, Закону України «Про охорону праці», НПАОП 0.00-4.01-08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, а також галузевих норм безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту.

Однак на практиці адміністрація підприємств із виготовлення меблів досить часто не обізнана з вимогами вищезазначених документів, і працівники не завжди забезпечені правильно та якісно підібраними засобами індивідуального захисту, що може не забезпечувати їх належного захисту від несприятливого впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Тому завдання детального аналізу кожної технологічної операції на підприємствах із виготовлення меблів з метою виявлення всіх небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які виникають під час її виконання, для якісного та правильного підбору засобів індивідуального захисту виконавця/виконавців операції, які забезпечили б їх збереження життя та здоров'я, є актуальним науковим і практичним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результатів наукових досліджень виділеної проблеми виявити не вдалося.

Мета статті. Виконати загальний аналіз вимог нормативно-правових актів щодо забезпечення працівників засобами індивідуального захисту в контексті їх застосування до підприємств із виготовлення меблів.

Виклад основного матеріалу. Зважаючи на те, що на підприємствах із виготовлення меблів виконується велика кількість важких робіт, робіт із підвищеною безпекою та робіт, виконання яких потребує професійного добору, доцільно детальніше розглянути питання забезпечення широкого загалу працівників, які їх виконують, засобами індивідуального захисту.

Згідно вітчизняного законодавства, на роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами, робітникам і службовцям повинні видаватися безплатно, відповідно до норм, спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту. Забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту повинне здійснюватися відповідно до вимог:

- статей 163, 164 і 165 Кодексу законів про працю;
- статті 8 Закону України «Про охорону праці»;
- НПАОП 0.00-4.01-08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту;
- типових галузевих норм безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту.

При цьому адміністрація підприємств із виготовлення меблів повинна забезпечувати за рахунок підприємства придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору.

Засоби індивідуального захисту, що передбачені у нормативно-правових актах з охорони праці, повинні видаватися працівникам підприємств із виготовлення меблів залежно від характеру й умов праці на строк носіння, який в будь-якому випадку не перевищує строку придатності, визначеного документами виробника (інструкціями з експлуатації, паспортами тощо). Ці засоби індивідуального захисту повинні відповідати вимогам відповідних нормативно-правових актів.

На підприємствах із виготовлення меблів адміністрація (на виконання вимог Закону України «Про охорону праці») повинна інформувати під підпис працівників про умови праці та про наявність на їх робочих місцях небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, про можливі наслідки їх впливу на здоров'я, а працівник зобов'язаний користуватися наданими засобами індивідуального захисту. Засоби індивідуального захисту на підприємствах із виготовлення меблів повинні використовуватись за призначенням згідно з інструкціями з експлуатації, які зрозумілі для працівників. Їх вимоги повинні бути включені у відповідні розділи обов'язкових для виконання працівниками документів (інструкції з охорони праці, технологічні регламенти тощо). Засоби індивідуального захисту на підприємствах із виготовлення меблів повинні видаватися працівникам згідно з встановленими нормами і строками носіння залежно від видів робіт.

З врахуванням специфіки виробництва, вимог технологічних процесів і НПАОП, за узгодженням з представниками профспілкових органів, за рішенням трудового колективу

підприємства працівникам може видаватися спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту понад передбачені норми.

Згідно вимог нормативних документів, для зберігання виданого працівникам спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту на підприємствах із виготовлення меблів повинні бути спеціально обладнані приміщення. Якщо інше не передбачено інструкціями з експлуатації щодо умов зберігання засобів індивідуального захисту, то:

- спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, що надходять на склади, повинні зберігатися у приміщеннях з температурою не нижче +10 °С та не вище +30 °С при відносній вологості повітря 50-70%;

- спеціальний одяг з прогумованих тканин та гумове взуття повинні зберігатися у затемнених приміщеннях або шафах при температурі від +5 °С до +20 °С з відносною вологістю повітря 50-70%;

- при зберіганні засоби індивідуального захисту повинні бути захищені від прямого попадання сонячних променів та спрямованої дії джерел тепла;

- забороняється зберігання засобів індивідуального захисту у приміщенні разом з кислотами, лугами, розчинниками, бензином, маслами та іншими матеріалами, що можуть бути джерелом шкідливих речовин.

Згідно нормативних вимог, адміністрація підприємства зобов'язана організувати належний догляд за засобами індивідуального захисту, своєчасно здійснювати їх чистку, прання, обезпилювання і ремонт. У випадку, коли роботодавець не організував своєчасну хімчистку або прання одягу, він зобов'язаний оплатити працівникові його витрати.

Адміністрація підприємств із виготовлення меблів зобов'язана забезпечити відповідно до інструкції з експлуатації періодичне випробовування та перевірку придатності засобів індивідуального захисту (респіраторів, запобіжних поясів, електрозахисних засобів, касок тощо), а також своєчасну заміну їх деталей, вузлів або інших частин (фільтрів, скляних деталей), якщо їх захисні властивості погіршилися або якщо вони певний час не використовувались. Після перевірки на засоби індивідуального захисту повинна наноситись відповідна відмітка (клеймо, штамп) про термін наступного випробування.

Служба охорони праці підприємства повинна слідкувати за тим, щоб засоби індивідуального захисту, що видаються працівникам, відповідали характеру і умовам їхнього застосування і забезпечували безпеку праці. Придбання засобів індивідуального захисту повинне здійснюватися у суб'єктів господарювання, які виробляють та/або реалізують продукцію відповідно до чинного законодавства, за умови, що засоби індивідуального захисту, які закупаються, мають позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи, сертифікат відповідності чи свідоцтво про визнання відповідності та задовольняють вимоги Технічного регламенту засобів індивідуального захисту.

Засоби індивідуального захисту, що надходять на підприємство із виготовлення меблів, обов'язково повинні перевірятись на їх відповідність вимогам стандартів та технічних умов, для чого повинна бути створена комісія з представників адміністрації, профспілкової організації та уповноваженого з охорони праці трудового колективу підприємства. У випадку невідповідності засобів індивідуального захисту вимогам нормативно-технічної документації адміністрація підприємства повинна подати постачальникам рекламації.

Якщо існування більше одного шкідливого та/чи небезпечного виробничого фактора робить необхідним для працівника носіння більше одного засобу індивідуального захисту (наприклад: захисної каски, лицьового щитка чи захисних окулярів, шумозахисних навушників), то служба охорони праці повинна слідкувати за тим, щоб вони були сумісними та ефективними проти існуючої небезпеки (небезпек).

Висновок. Вмілий підбір та правильне використання засобів індивідуального захисту на підприємствах із виготовлення меблів є запорукою збереження здоров'я (а часто і життя) працівників.

Список літератури

1. Кодекс законів про працю України.
2. Закон України «Про охорону праці».
3. НПАОП 0.00-4.01-08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

Рецензент: Андрощук І.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

УДК 331.46

Н.В. Омельчук, М.В. Рудинець
Луцький національний технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ В ЛІСОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Н.В. Омельчук, М. В. Рудинець. Особливості стану охорони праці та промислової безпеки в лісовому комплексі. У роботі запропоновані інженерні та управлінські рішення для удосконалення стану охорони праці та промислової безпеки у ДП «Шацьке учбово-досвідне лісове господарство» з метою зниження рівня небезпечних та шкідливих виробничих чинників, нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві та підвищення продуктивності праці.

Н.В. Омельчук, Н.В. Рудинец. Особенности состояния охраны труда и промышленной безопасности в лесном комплексе. В работе предложены инженерные и управленческие решения для совершенствования состояния охраны труда и промышленной безопасности в ГП «Шацкое учебно-опытное лесное хозяйство» с целью снижения уровня опасных и вредных производственных факторов, несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве и повышения производительности труда.

N. Omelchuk, M. Rudinets. Peculiarities of occupational and industrial safety in forestry. The work suggests engineering and management solutions for improving occupational and industrial safety in state-owned enterprise “Shatsk educational and research forestry” in order to reduce the level of dangerous and hazardous working factors, accidents and occupational diseases as well as increase labor productivity.

Постановка проблеми. Об’єктивно оцінюючи охорону праці в Україні, на жаль, слід констатувати, що нинішній її стан є вкрай низьким, що, насамперед, пов’язано з інтенсивним старінням основних фондів, зростаючою кількістю фізично, а в деяких випадках і морально застарілого обладнання, машин і механізмів. Крім того, характерним є масове послаблення трудової та технологічної дисципліни, ігнорування елементарних вимог техніки безпеки як власниками підприємств, так і самими працівниками, що, з одного боку, породжує безвідповідальність керівників усіх рівнів щодо забезпечення безпеки праці найманих працівників, з іншого – формує нігілістичне ставлення працівників до особистої безпеки та безпеки оточуючих.

Розвиток лісової галузі потребує наукового забезпечення реалізації державної політики щодо запровадження сталого управління лісами, збільшення лісо ресурсного потенціалу, а також

лісистості України до оптимального рівня, підвищення ефективності лісогосподарського виробництва шляхом застосування сучасних науково обґрунтованих методів відновлення і вирощування лісів та раціонального використання різноманітних функцій лісів, охорони та захисту лісів від пожеж, шкідників і хвороб.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема охорони праці є досить актуальною в наш час. Аналізу стану та динаміки виробничого травматизму в Україні, а також основних причин його виникнення і негативних наслідків присвячені праці таких науковців, як О.О.Бондарчука, А.П.Деньгїна, А.С.Єсищенко, Ю.І. Кундієва, В.Є.Любимова, П.П.Нагорної, К.А. Паршенка та інших. Але багато аспектів даної проблеми ще потребують дослідження.

Мета статті. Метою статті є вивчення особливостей стану охорони праці та промислової безпеки в лісовому комплексі та розробка рекомендацій для ДП «Шацьке учбово-досвідне лісове господарство» з метою зниження рівня небезпечних та шкідливих виробничих чинників, нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві та підвищення продуктивності праці.

Виклад основного матеріалу. Державна політика у сфері охорони праці, згідно зі ст. 4 Закону України «Про охорону праці», визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням [1].

Відповідно до ст. 6 Проекту Закону України «Про промислову безпеку» основними завданнями центральних і місцевих органів виконавчої влади у сфері промислової безпеки мають стати моніторинг та комплексний аналіз стану промислової безпеки, проведення профілактичних заходів щодо запобігання загрозам життю та здоров'ю людей при використанні небезпечних виробничих об'єктів у межах повноважень цих органів.

На думку Ю.Д. Древалю та О.П. Шароватової, державна політика у сфері охорони праці та промислової безпеки складає організаційно-правову основу розвитку соціально-трудових відносин. Така політика набуває формальної визначеності у державних програмах та тривалих діях з прийняття нормативно-правових актів вищої юридичної сили [2].

Лісове та мисливське господарство регламентують Лісовий

кодекс України від 21.01.1994 № 3852-ХІІ, Закон України від 22.02.2000 № 1478-ІІІ «Про мисливське господарство та полювання», Закон України від 25.06.1991 № 1264-ХІІ «Про охорону навколишнього природного середовища» щодо збереження й відтворення лісів. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-ІІІ регулює земельні відносини при використанні лісів, а також рослинного й тваринного світу та інші Закони.

Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості від 13.07.2005 № 119 (зі змінами № 257 від 07.11.2007) установлюють вимоги з охорони праці, що поширюються на суб'єкти господарювання, які здійснюють науково-дослідну діяльність, виконують лісовпорядкувальні та вишукувальні роботи, створюють лісові насадження та доглядають за ними, здійснюють захист лісів від шкідників, хвороб та пожеж, ведуть будівництво і експлуатацію лісових доріг, лісосічні, лісотранспортні та лісоскладські роботи, заготівлю живиці та пневого осмолу, лісопиляння та інше первинне перероблення заготовленої деревини, роботи в малій лісохімії [3].

Питанню організації безпечних умов праці у ДП «Шацьке учбово-досвідне лісове господарство» приділяється значна увага.

Щорічно спільно з профспілковим комітетом роботодавця розробляє «Комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці і виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадкам виробничого травматизму, професійного захворювання, аваріям і пожежам». На реалізацію «Комплексних заходів...», на підприємстві виділяють необхідну суму коштів.

Про річні підсумки виконання Комплексних заходів інформують працівників на зборах трудового колективу та конференції.

Роботодавець дотримується законодавчих нормативів щодо обов'язкового забезпечення працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими, небезпечними та несприятливими умовами праці, спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

На підприємстві безоплатно видають спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту окремим категоріям працівників. Роботодавець забезпечує безоплатно працівників,

зайнятих на роботах із шкідливими умовами праці, молоком за фактично відпрацьований час в шкідливих умовах.

Працівникам, які працюють на роботах, пов'язаних із забрудненням, видають безоплатно за встановленими нормами мило, а на роботах, де можливий вплив на шкіру шкідливо діючих речовин – змиваючі та знешкоджуючі засоби.

Працівникам окремих професій та посад надається щорічну додаткову відпустку за роботу із шкідливими і важкими умовами праці та за роботу із особливим характером праці згідно чинного законодавства.

Роботодавець забезпечує працівників санітарно-побутовими приміщеннями та утримує їх відповідно до санітарних норм і правил, проводить атестацію робочих місць за умовами праці згідно з розробленим за участю профспілкової сторони графіком, забезпечує навчання працівників безпечним методам праці шляхом підвищення рівня професійної підготовки і кваліфікації з питань охорони праці відповідно до вимог "Типового положення про навчання з питань охорони праці" та інших нормативних документів, не допускати до виконання робіт працівників, що не пройшли навчання за індивідуальною програмою підготовки та перевірки знань з питань охорони праці.

За рахунок коштів підприємства здійснюється проведення медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі.

Спільно з профспілковою стороною проводиться своєчасне і об'єктивне розслідування нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві в разі необхідності.

В колективному договорі передбачається за рахунок власних коштів підприємства установити додаткові виплати працівникам, які отримали виробничу травму та членам сімей загиблих на виробництві працівників, в залежності від ступеня важкості травми та наявності коштів спільним рішенням адміністрації та профкому.

На підприємстві організовано роботу кабінету з охорони праці згідно з Типовим положенням про кабінет охорони праці. Не залучають жінок та неповнолітніх (віком від 14 до 18 років) до важких робіт і робіт із шкідливими або небезпечними умовами праці та до роботи в нічні зміни, до підймання і переміщення речей, вага яких перевищує встановлені для них граничні норми.

За рахунок коштів підприємства проводиться навчання

представників профспілки та членів комісії з питань охорони праці, громадських інспекторів, уповноважених профспілкової організації з питань охорони праці. Розроблено за участю профспілкової сторони Положення про систему економічного стимулювання та морального заохочення працівників, що не допускають порушень вимог особистої і колективної безпеки та відзначились у вирішенні завдань охорони праці, а також матеріальної відповідальності суб'єктів трудових відносин за стан охорони праці.

На підприємстві здійснюють щоквартальний аналіз стану охорони праці і розглядати його на виробничих нарадах, що проводяться разом з представниками профспілкової організації.

До робіт з підвищеною небезпекою на підприємстві відносяться: лісосічні роботи, трелювання, транспортування та сплав лісу; лісогосподарські і лісозаготівельні роботи, які виконуються на територіях, забруднених (5-10 Кі/км²) цезієм 134, 137 та роботи по ліквідації лісових пожеж [4].

Для покращення стану охорони праці та промислової безпеки на підприємстві рекомендується:

- визначити і санкціонувати загальну політику у сфері охорони праці, а також гарантувати, що у встановленій області застосування системи управління охороною праці дана політика відповідає характеру і масштабу ризиків, які існують на підприємстві в області охорони праці;

- розробити, впровадити та виконувати процедури для постійної ідентифікації небезпек, оцінки ризиків та визначення необхідних заходів управління;

- визначити небезпеки і ризики в сфері охорони праці, пов'язані із змінами в організації або її видах діяльності до введення цих змін;

- документально оформляти і оновлювати результати ідентифікації небезпек, оцінки ризиків та встановлених заходів управління;

- гарантувати, що всі чинні законодавчі та інші вимоги у сфері охорони праці, які організація зобов'язалася виконувати, враховані при розробці, впровадженні та функціонуванні системи управління охороною праці;

- призначити уповноваженого представника вищого керівництва з особливою відповідальністю за охорону праці (незалежно від інших обов'язків), з встановленими функціями і повноваженнями для забезпечення того, щоб система управління

охороною праці була розроблена, впроваджена і функціонувала відповідно до стандарту OHSAS 18001 та ISO 45001:2018;

– забезпечити управління документами, визначеними системою управління охороною праці і стандартом OHSAS 18001 та ISO 45001:2018;

– проводити атестацію робочих місць з метою встановлення потенційних небезпечних та шкідливих факторів та надання працівникам відповідних пільг та компенсацій;

– встановити, впровадити та виконувати процедури для запису, розслідування та реєстрації інцидентів (нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань, а також аварійних ситуацій);

– забезпечити проведення внутрішніх аудитів системи управління охороною праці із запланованою періодичністю.

Висновок. Запропоновані інженерні та управлінські рішення будуть рекомендовані для удосконалення стану охорони праці та промислової безпеки ДП «Шацьке учбово-досвідне лісове господарство» з метою зниження рівня небезпечних та шкідливих виробничих чинників, нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві та підвищення продуктивності праці.

Список літератури

1. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-ХІІ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.

2. Древаль Ю.Д. Актуальні питання формування державної політики у сфері охорони праці та промислової безпеки / Ю.Д. Древаль, О.П. Шароватова // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/5906>.

3. НІАОП 02.0-1.04-05 Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1084-05>.

4. Колективний договір ДП «Шацьке учбово-досвідне лісове господарство» на 2019-2023 роки.

УДК 331.436; 331.438

А.І. Сільчук, В.М. Стасюк

Луцький національний технічний університет

ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ СПОСОБІВ ПІДГОТОВКИ ПИТНОЇ ВОДИ

А.І. Сільчук, В.М. Стасюк. Техногенна безпека при застосуванні альтернативних способів підготовки питної води. Виконано загальний аналіз альтернативних способів підготовки питної води з позицій техногенної безпеки.

А.И. Сильчук, В.М. Стасюк. Техногенная безопасность при использовании альтернативных способов подготовки питьевой воды. Выполнен общий анализ альтернативных способов подготовки питьевой воды с позиций техногенной безопасности.

A.I. Silchuk, V.M. Stasiuk. Security caused by technological activity of people in using alternative ways of drinking water preparation. It has been done general analysis of the alternative ways of drinking water preparation from the point of view of the security caused by technological activity of people.

Постановка проблеми. Водопровідно-каналізаційне господарство є однією із основних систем життєзабезпечення та відноситься до об'єктів критичної інфраструктури. Останнім часом рівень його техногенної безпеки продовжує інтенсивно знижуватись. Внаслідок цього збільшується частота виникнення аварій на мережах та надзвичайних ситуацій різних рівнів, наслідком яких є істотне порушення комфортності проживання населення у міських населених пунктах.

Безумовно, досягнути підвищення рівня техногенної безпеки можна за рахунок впровадження альтернативних способів підготовки питної води, відмовившись від використання для її знезаражування хлору та його шкідливих для здоров'я людини сполук. Найбільш широко використовуваними способами безхлорного очищення води на теренах Європейського Союзу є використання озонувальних установок та ультрафіолетове опромінення. Однак для кожного із них властиві характерні небезпеки та шкідливості з позицій техногенної безпеки. Тому правильний з технічної, економічної та безпекової точок зору вибір способу очищення води є актуальним науковим і практичним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Публікацій, присвячених питанням озонування та ультрафіолетового опромінення води, призначеної для споживання людиною, є надзвичайно велика кількість. У них розглядаються різноманітні аспекти цих способів. Тому акцентувати увагу на окремих із них немає ніякої доцільності. Однак публікацій, окремо присвячених лише питанням техногенної безпеки та охорони праці (зважаючи, що роботи з озонувальними та ультрафіолетовими установками за умови їх поширення у водопровідно-каналізаційному господарстві України відносилися б до категорії робіт із підвищеною небезпекою) виявити не вдалося.

Мета статті. Виконати загальний аналіз техногенної безпеки при використанні альтернативних способів підготовки питної води, а саме озонування та ультрафіолетового опромінення.

Виклад основного матеріалу. Технологія озонування набула широкого застосування у всьому світі. На сьогодні функціонує більше ніж 100 водопровідних станцій у Європі, Сполучених Штатах Америки, Канаді, Японії та інших країнах, на яких застосовується озонування як складова частина технологічного процесу підготовки води. Біля 95% питної води в Європі проходить озонну підготовку.

Озон належить до категорії універсальних реагентів, оскільки може бути використаний для знезаражування, знебарвлення, дезодорації води, а також для видалення заліза та марганцю. Він руйнує сполуки, які не спроможний зруйнувати хлор (наприклад, феноли), не додає воді запаху та присмаку.

З позиції гігієни озонування є одним з найкращих способів знезараження води. Знезаражуюча дія озону 15-20 разів, а на споровані форми бактерій приблизно в 300-600 разів сильніша за дію хлору. Високий ефект озону відзначається при реальних для практики водопостачання концентраціях 0,5-0,8 мг/л і експозиції 12 хвилин. Дослідження останніх років засвідчили високу ефективність озону при знищення у воді найпростіших патогенних мікроорганізмів.

Однак, як і для будь-якого іншого методу, для озонування як способу знезаражування води, властивий ряд недоліків. Зокрема, побічні продукти, що утворюються, можуть викликати мутагенний та інші несприятливі ефекти. Недоліком озону також є складність і дорожнеча його виробництва, а також необхідність постійного контролю з боку оператора за процесом озонування, оскільки

концентрований озон – надзвичайно отруйний газ. Це до певної міри є стримуючим фактором для його широкого застосування.

Результати аналізу результатів наукових досліджень озонування води дозволяє стверджувати, що до одних із найважливіших недоліків цього технологічного методу варто віднести:

а) утворення токсичних побічних продуктів (озонидів, броматів тощо);

б) відсутність пролонгуючого ефекту, оскільки озонування не може гарантувати захист від вторинного росту мікроорганізмів, як у мережі, так і на спорудах водопідготовки;

в) реалізація даного методу потребує значних капітальних вкладень на складне обладнання. Експлуатаційні витрати дуже високі. Наприклад, витрати на електроенергію становлять 60-200 кВт×год/м³. Це робить метод озонування одним з найдорожчих процесів знезараження води.

Крім того, озон є вибухонебезпечною речовиною. Тому озонування потребує чіткого дотримання правил техніки безпеки і високого ступеня надійності виробничого устаткування на станціях водопідготовки.

Тобто аналіз процесу озонування як способу знезараження води з позицій техногенної безпеки дозволяє зробити висновок, що станції водопідготовки на основі озонувальних установок належать до категорії об'єктів із підвищеною небезпекою.

Ультрафіолетове знезараження води здійснюється за рахунок прямої дії ультрафіолетових променів на молекулярну структуру мікроорганізмів, викликаючи їх загибель. При цьому у воду не вносяться ніякі шкідливі хімічні елементи та їх сполуки. Єдиною умовою застосування методу ультрафіолетового знезараження є правильно вибрана доза ультрафіолетового опромінення, тобто кількість ультрафіолетової енергії, яка необхідна для знищення мікроорганізмів, що знаходяться у воді.

Ступінь інактивації мікроорганізмів під дією УФ-випромінювання пропорційний інтенсивності випромінювання (мВт/см²) і часу опромінювання (с). Для досягнення заданого ступеня знезараження води УФ-випромінюванням необхідний облік основних факторів, що впливають на процес знезараження. До таких факторів відносять:

- потужність джерел УФ-випромінювання і раціональне використання його в УФ-установках знезараження води;

- поглинання УФ-випромінювання водою, що знезаражується;

- закономірності відмирання різних мікроорганізмів під дією УФ-випромінювання.

УФ-опромінювання повинно застосовуватися для забезпечення знезараження води до нормативної якості за мікробіологічними показниками, необхідні дози вибираються на підставі необхідного зниження концентрації патогенних та індикаторних мікроорганізмів. Воно не утворює побічних продуктів реакції, його доза може бути збільшена до значень, що забезпечують епідеміологічну безпеку щодо бактерій та вірусів. Відомо, що УФ-випромінювання діє на віруси набагато ефективніше, ніж хлор.

Як джерело УФ-випромінювання для знезараження води використовуються газорозрядні лампи, що мають у спектрі свого випромінювання діапазон довжин хвиль 205-315 нм. Основним типом ламп, які використовуються в установках для знезараження води, є лампи, заповнені сумішшю парів ртуті та інертних газів, які працюють у режимах низького та високого тиску.

Лампи низького тиску мають електричну потужність 2-200 Вт і робочу температуру 40-150 °С. У лампах цього типу близько 30% електричної енергії перетворюється в бактерицидне випромінювання з довжиною хвилі 254 нм. Термін служби ламп низького тиску становить 5000-10000 годин.

Лампи високого тиску мають потужність 50-10000 Вт і працюють за температури 600-800 °С. Ці лампи мають широкий спектр випромінювання та низький коефіцієнт корисної дії в області короткохвильового випромінювання, їхнє використання в технології знезараження води зумовлене великою потужністю ламп.

Однак для ультрафіолетового випромінювання, як і для будь-якого іншого способу знезаражування води, властивий ряд недоліків. Зокрема:

- відсутність надійного способу оперативного контролю за процесом знезаражування;

- залежність бактерицидного ефекту від мутності та кольоровості оброблюваної води, виду мікроорганізмів, їхньої кількості, дози опромінення;

- ефективна доза УФ-опромінювання за інших рівних умов залежить від типу установки і, отже, необхідно перевіряти

ефективність роботи устаткування в кожному конкретному випадку;

- можливість осадження гумінових кислот, заліза і солей марганцю, що знаходяться у воді, на кварцовому чохлі ламп, що зменшує інтенсивність опромінювання.

Таким чином, можна зробити висновок, що опромінювання води ультрафіолетовим випромінюванням є одним із найбільш перспективних методів стосовно її відповідності гігієнічним вимогам, адже знезараження води здійснюється з високою ефективністю у відношенні до патогенних мікроорганізмів та не призводить до утворення шкідливих побічних продуктів, що характерно для озонування і хлорування.

Висновок. Рівень техногенної безпеки технологічного процесу УФ-опромінювання порівняно з озонуванням і хлоруванням також значно вищий. Основні фактори, які дозволяють зробити такий висновок:

- відсутність необхідності використання небезпечних хімічних речовин для знезараження води;

- зникнення потреби зберігання запасів отруйних та/або вибухонебезпечних речовин, що істотно знижує ризик виникнення надзвичайної ситуації за рахунок їх розповсюдження у випадку аварії.

Список літератури

1. Хірна Т.В. Ефективність та відповідність гігієнічним вимогам фізико-хімічних способів знезараження води (огляд літератури) / Т.В. Хірна // Аналі Мечниковського Інституту. – № 1. – 2006. – С. 112-119.

2. Вронська Л.Ю. Зниження рівня бактеріального забруднення гідросфери комплексними фізико-адсорбційними методами очищення стічних вод / Л.Ю. Вронська: Дис... канд. техн. наук: 21.06.01. – Львів. – 2016. – 149 с.

Рецензент: Андрощук І.В., завідувач кафедри цивільної безпеки, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Підп. до друку 21.06.2019 р. формат 60x84/16
Папір офс. Гарн. Таймс. Ум. друк. арк. 20,5.
Тираж 300 прим.

Інформаційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
48018. Луцьк, вул. Львівська, 75
Друк – ІВВ Луцького НТУ