

Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ
України



ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ

«Наукові досягнення та відкриття сучасної молоді»

III Всеукраїнська наукова конференція студентів
та молодих вчених

Збірник матеріалів

29 травня 2024 року, м. Луцьк

УДК 001-053.6

Н 34

Наукові досягнення та відкриття сучасної молоді [Електронний ресурс] : зб.матер. III Всеукр. наук. конф. студ. та молодих вчених (Луцьк, 29 трав. 2024 р.) / Держ. вищ. навч. заклад «Донецький національний технічний університет». – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2024. – 190 с.

Збірник містить доповіді учасників III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукові досягнення та відкриття сучасної молоді», які розподілені за секціями: «Комп'ютерні та технічні науки», «Економічні науки», «Цивільна та екологічна безпека».

Видання може бути корисним здобувачам вищої освіти, молодим науковцям та викладачам. Усі матеріали друкуються в авторській редакції і відповідальність за їх зміст несуть автори. Оргкомітет конференції претензії з цього приводу не приймає.

Відповідальна за випуск:

Ольга БОГОМАЗ – Голова Ради молодих вчених ДВНЗ «ДонНТУ», Ph.D, доцент, доцент кафедри природоохоронної діяльності

Рецензенти:

Віктор КОСТЕНКО – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Природоохоронна діяльність», ДВНЗ «ДонНТУ».

Тетяна КОСТЕНКО – д.т.н., професор, заступник начальника кафедри безпеки об'єктів будівництва та охорони праці, ЧПБ «Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

Організаційний комітет

Ляшок Ярослав Олександрович – д-р екон. наук, професор, в.о. ректора ДонНТУ, голова оргкомітету.

Богомаз Ольга Петрівна – Ph.D., доцент, доцент кафедри природоохоронної діяльності, голова Ради молодих вчених ДонНТУ, заступник голови оргкомітету.

Подкопаєв Сергій Вікторович – д-р техн. наук, професор, в.о. проректора з наукової роботи ДонНТУ.

Кутняшенко Олексій Ігорович – к.т.н., доцент, доцент кафедри природоохоронної діяльності.

Панкова Марія Вікторівна – Ph.D., доцент, доцент кафедри економіки підприємства.

Фоміна Олена Олександрівна – к.е.н., доцент, доцент кафедри економіки підприємства.

Чепіга Дар'я Анатоліївна – к.т.н., доцент, доцент кафедри управління гірничим виробництвом і охорони праці.

ВИКОНАННЯ ОПЕРАЦІЙ МОНІТОРІНГУ ПРОЄКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ПРОГРАМИ PROJECTLIBRE

*Алтухова Тетяна Володимирівна, к.т.н., доц.
Сергієнко Олександр Олександрович, студент ОП «Інженерія програмного
забезпечення»*

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

[tetiana.altukhova@donntu.edu.ua](mailto:тетяна.altukhova@donntu.edu.ua)

oleksandr.serhienko.kita@donntu.edu.ua

Сьогодні однією із основних проблем ІТ-технологій є розробка та впровадження різних мобільних додатків для управління фінансовими операціями (особистими або фінансами підприємства будь-якого рангу). Тому метою даної роботи є побудова подібних проєктів бізнес-процесів засобами ProjectLibre.

Основне завдання для досягнення мети складається з наступних факторів:

1. Створити підсумкову задачу для всього проєкту в цілому (встановити перегляд вартості задач) і для під задач;
2. Включити в проєкт використання як трудових (людських), так і матеріальних ресурсів (для ресурсів вказати всі види вартісних оцінок);
3. Визначити ресурси, пов'язанні з переробкою (встановити конкретні дні та величину переробки);
4. Виконати розрив завдання через: не вихід на роботу співробітника; не поставки вчасно матеріальних ресурсів тощо;
5. Створити один новий календар для будь-якого ресурсу і включити його для використання в проєкті;
6. Визначити способи зменшення вартості проєкту (запропонувати кілька варіантів проєкту), вибрати найбільш оптимальний варіант за різними критеріями;
7. Визначити способи скорочення термінів тривалості проєкту (запропонувати кілька варіантів проєкту), вибрати найбільш оптимальний варіант за різними критеріями.

Кожна екранна форма повинна містити пояснення щодо виконаних робіт.

Після створення підсумкових задач додаємо стовпець з затратами по кожній задачі, для цього на кінці листа задач натискаємо на кнопку «Insert Column» та зі списку обираємо «Cost» (див. рис. 1).

У вікні «Task Information» (див. рис. 2) обираємо ресурси, які будуть призначені задачі. Після цього в стовпці «Units» з'явиться виділений за замовчуванням відсоток робочого часу, рівний максимальним одиницям даного ресурсу (максимум до 100%). Відсоток може бути змінений на будь-який інший в межах максимальних одиниць ресурсу. Для матеріальних ресурсів одиницями є кількість ресурсу. На одну задачу може бути призначено кілька ресурсів.

Назначимо ресурси для всіх інших задач (рис. 3).

| | Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Cost |
|---------|-------------------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------------|-----------|
| розр... | Розробка та впровад... | 185.25 days | 3/1/24, 10:00 AM | 11/15/24, 1:00 PM | | | 815362.00 |
| нал... | Аналіз вимог корист... | 66.25 days | 3/1/24, 10:00 AM | 6/3/24, 1:00 PM | | Офісне обладнання т... | 180000.00 |
| ивч... | Вивчення потреб ці... | 21.375 days | 3/1/24, 10:00 AM | 4/1/24, 2:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... | 30100.00 |
| изн... | Визначення основн... | 20.375 days | 4/1/24, 10:00 AM | 4/29/24, 2:00 PM | | Інженери-розробники;... | 200140.00 |
| пров... | Проведення аналізу | 25.25 days | 4/29/24, 10:00 AM | 6/3/24, 1:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... | 25200.00 |
| розр... | Розробка дизайну т... | 44.375 days | 6/3/24, 1:00 PM | 8/2/24, 4:00 PM | 2 | Дизайнери / UX-фахі... | 170000.00 |
| тво... | Створення макетів | 23 days | 6/3/24, 1:00 PM | 7/4/24, 1:00 PM | | Дизайнери / UX-фахівці | 30300.00 |
| изн... | Визначення колірн... | 12.625 days | 7/3/24, 10:00 AM | 7/19/24, 4:00 PM | | Дизайнери / UX-фахівц... | 32200.00 |
| пров... | Проведення тестув... | 10.625 days | 7/19/24, 10:00 AM | 8/2/24, 4:00 PM | | Тестувальники / QA-ін... | 28010.00 |
| розр... | Розробка програмис... | 31 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/16/24, 4:00 PM | 6 | Інженери-розробник... | 202000.00 |
| тво... | Створення основно... | 31 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/16/24, 4:00 PM | | Інженери-розробники | 54100.00 |
| розр... | Розробка бази дани... | 21 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/2/24, 4:00 PM | | Інженери-розробники | 36002.00 |
| ест... | Тестування та випр... | 31 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/16/24, 4:00 PM | | Тестувальники / QA-ін... | 80302.00 |
| ест... | Тестування додатка... | 18.875 days | 9/16/24, 4:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | 10 | Офісне обладнання т... | 120000.00 |
| пров... | Проведення модуль... | 18.875 days | 9/16/24, 4:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | | Тестувальники / QA-ін... | 45005.00 |
| ест... | Тестування функці... | 15.5 days | 9/16/24, 4:00 PM | 10/8/24, 11:00 AM | | Тестувальники / QA-ін... | 35070.00 |
| ипр... | Виправлення виявл... | 10.125 days | 9/16/24, 4:00 PM | 9/30/24, 5:00 PM | | Інженери-розробники | 20080.00 |
| про... | Впровадження та м... | 24.75 days | 10/11/24, 3:00 PM | 11/15/24, 1:00 PM | 14 | Офісне обладнання т... | 180000.00 |
| розр... | Розробка стратегії в... | 24.75 days | 10/11/24, 3:00 PM | 11/15/24, 1:00 PM | | Рекламна кампанія;Сп... | 50060.00 |
| пров... | Проведення маркет... | 16.75 days | 10/11/24, 3:00 PM | 11/5/24, 1:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... | 100400.00 |
| абе... | Забезпечення підтр... | 7.969 days | 10/11/24, 3:00 PM | 10/23/24, 2:45 PM | | Серверне обладнання ... | 10090.00 |
| 22 | Аналіз вимог корист... | 0 days | 10/11/24, 3:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... | 0.00 |
| 23 | Аналіз вимог корист... | 0 days | 10/11/24, 3:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... | 0.00 |

Рисунок 1 – Створені підсумкові задачі і доданий стовпець «Cost»

| | Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names |
|---------|-------------------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------------|
| Розр... | Розробка та впровад... | 185.25 days | 3/1/24, 10:00 AM | 11/15/24, 1:00 PM | | |
| Анал... | Аналіз вимог корист... | 66.25 days | 3/1/24, 10:00 AM | 6/3/24, 1:00 PM | | Офісне обладнання т... |
| Вивч... | Вивчення потреб ці... | 21.375 days | 3/1/24, 10:00 AM | 4/1/24, 2:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... |
| Визн... | Визначення основн... | 20.375 days | 4/1/24, 10:00 AM | 4/29/24, 2:00 PM | | Інженери-розробники;... |
| Пров... | Проведення аналізу | 25.25 days | 4/29/24, 10:00 AM | 6/3/24, 1:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... |
| Розр... | Розробка дизайну т... | 44.375 days | 6/3/24, 1:00 PM | 8/2/24, 4:00 PM | 2 | Дизайнери / UX-фахі... |
| Ство... | Створення макетів | 23 days | 6/3/24, 1:00 PM | 7/4/24, 1:00 PM | | Дизайнери / UX-фахівці |
| Визн... | Визначення колірн... | 12.625 days | 7/3/24, 10:00 AM | 7/19/24, 4:00 PM | | Дизайнери / UX-фахівц... |
| Пров... | Проведення тестув... | 10.625 days | 7/19/24, 10:00 AM | 8/2/24, 4:00 PM | | Тестувальники / QA-ін... |
| Розр... | Розробка програмис... | 31 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/16/24, 4:00 PM | 6 | Інженери-розробник... |
| Ство... | Створення основно... | 31 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/16/24, 4:00 PM | | Інженери-розробники |
| Розр... | Розробка бази дани... | 21 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/2/24, 4:00 PM | | Інженери-розробники |
| Тест... | Тестування та випр... | 31 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/16/24, 4:00 PM | | Тестувальники / QA-ін... |
| Тест... | Тестування додатка... | 18.875 days | 9/16/24, 4:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | 10 | Офісне обладнання т... |
| Пров... | Проведення модуль... | 18.875 days | 9/16/24, 4:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | | Тестувальники / QA-ін... |
| Тест... | Тестування функці... | 15.5 days | 9/16/24, 4:00 PM | 10/8/24, 11:00 AM | | Тестувальники / QA-ін... |
| Випр... | Виправлення виявл... | 10.125 days | 9/16/24, 4:00 PM | 9/30/24, 5:00 PM | | Інженери-розробники |
| Впро... | Впровадження та м... | 24.75 days | 10/11/24, 3:00 PM | 11/15/24, 1:00 PM | 14 | Офісне обладнання т... |
| Пров... | Розробка стратегії в... | 24.75 days | 10/11/24, 3:00 PM | 11/15/24, 1:00 PM | | Рекламна кампанія;Сп... |
| Пров... | Проведення маркет... | 16.75 days | 10/11/24, 3:00 PM | 11/5/24, 1:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... |
| Забе... | Забезпечення підтр... | 7.969 days | 10/11/24, 3:00 PM | 10/23/24, 2:45 PM | | Серверне обладнання ... |
| 22 | Аналіз вимог корист... | 0 days | 10/11/24, 3:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... |
| 23 | Аналіз вимог корист... | 0 days | 10/11/24, 3:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... |

| Task Information - 9 | | | | | | |
|---|---------------|--------------|-------------|----------|---------------|--|
| General | | | | | | |
| Name: Проведення тестування інтерфейсу. | | | | | | |
| Resources: | | | | | | |
| Name | Work | Work Contour | Assignme... | Cost | Leveling D... | |
| Тестувальники / QA-ін... | 85 hours Flat | | 0 days | \$595.00 | 0 days Re | |

Рисунок 2 – Вікно «Призначення ресурсів»

В проєкті паралельні задачі можна побачити перевантаження, так як деяким ресурсам назначено дві задачі на однаковий робочий час (рис. 4 задачі з перевантаженням позначені фігурою).

Секція 1 Комп'ютерні та технічні науки

Для цього переходимо на вкладку «View» в розділі «Resource usages» вмикаємо і пишемо час переробки в колонку «Work» навпроти потрібного ресурсу (рис. 5).

| | Name | Resource Names |
|----|---|--|
| 1 | Розробка та впровадження мобільного додатка для управління особою | |
| 2 | Аналіз вимог користувачів та функціональності додатка. | Офісне обладнання та приміщення; Спеціаліст з маркетингу(70%); Інженери-розробники |
| 3 | Вивчення потреб цільової аудиторії. | Спеціаліст з маркетингу(70%) |
| 4 | Визначення основних функцій та можливостей додатка. | Інженери-розробники; Спеціаліст з маркетингу(70%) |
| 5 | Проведення аналізу для визначення конкурентних переваг. | Спеціаліст з маркетингу(70%) |
| 6 | Розробка дизайну та інтерфейсу додатка. | Дизайнери / UX-фахівці; Тестувальники / QA-інженери; Офісне обладнання та приміщення |
| 7 | Створення макетів інтерфейсу для різних екранів. | Дизайнери / UX-фахівці |
| 8 | Визначення колірної палітри та елементів дизайну. | Дизайнери / UX-фахівці; Спеціаліст з маркетингу |
| 9 | Проведення тестування інтерфейсу. | Тестувальники / QA-інженери |
| 10 | Розробка програмного забезпечення. | Інженери-розробники; Офісне обладнання та приміщення; Тестувальники / QA-інженери |
| 11 | Створення основної логіки додатка. | Інженери-розробники |
| 12 | Розробка бази даних для збереження фінансової інформації. | Інженери-розробники |
| 13 | Тестування та виправлення помилок в програмному забезпеченні. | Тестувальники / QA-інженери |
| 14 | Тестування додатка. | Офісне обладнання та приміщення; Тестувальники / QA-інженери; Інженери-розробники |
| 15 | Проведення модульного та інтеграційного тестування. | Тестувальники / QA-інженери |
| 16 | Тестування функціонала додатка в реальних умовах. | Інженери-розробники |
| 17 | Виправлення виявлених помилок та вдосконалення системи. | Офісне обладнання та приміщення; Спеціаліст з маркетингу; Рекламна кампанія; Серверне обладнання та хостинг; Спеціалісти з кібербезпеки |
| 18 | Впровадження та маркетинг. | Рекламна кампанія; Спеціаліст з маркетингу |
| 19 | Розробка стратегії впровадження та запуску на ринку. | Спеціаліст з маркетингу; Рекламна кампанія |
| 20 | Проведення маркетингових кампаній та рекламних заходів. | Спеціаліст з маркетингу; Рекламна кампанія |
| 21 | Забезпечення підтримки користувачів після впровадження. | Серверне обладнання та хостинг; Інженери-розробники; Спеціаліст з маркетингу; Спеціалісти з кібербезпеки; Технічна підтримка та обслуговування |
| 22 | Аналіз вимог користувачів 1 | Спеціаліст з маркетингу; Рекламна кампанія(0%) |
| 23 | Аналіз вимог користувачів 2 | Спеціаліст з маркетингу; Рекламна кампанія(0%) |

Рисунок 3 – Назначені ресурси для задач

| | Name |
|----|---|
| 1 | Розробка та впровадження мобільного додатка для управління особою |
| 2 | Аналіз вимог користувачів та функціональності додатка. |
| 3 | Вивчення потреб цільової аудиторії. |
| 4 | Визначення основних функцій та можливостей додатка. |
| 5 | Проведення аналізу для визначення конкурентних переваг. |
| 6 | Розробка дизайну та інтерфейсу додатка. |
| 7 | Створення макетів інтерфейсу для різних екранів. |
| 8 | Визначення колірної палітри та елементів дизайну. |
| 9 | Проведення тестування інтерфейсу. |
| 10 | Розробка програмного забезпечення. |
| 11 | Створення основної логіки додатка. |
| 12 | Розробка бази даних для збереження фінансової інформації. |
| 13 | Тестування та виправлення помилок в програмному забезпеченні. |
| 14 | Тестування додатка. |
| 15 | Проведення модульного та інтеграційного тестування. |
| 16 | Тестування функціонала додатка в реальних умовах. |
| 17 | Виправлення виявлених помилок та вдосконалення системи. |
| 18 | Впровадження та маркетинг. |

Рисунок 4 – Перевантажені задачі

| | Name | Duration | Start | Finish | Predecessors |
|----|---|-------------|-------------------|-------------------|--------------|
| 1 | Розробка та впровадження мобільного додатка для управління особою | 185.25 days | 3/1/24, 10:00 AM | 11/15/24, 1:00 PM | |
| 2 | Аналіз вимог користувачів та функціональності додатка. | 42.8 days | 3/1/24, 10:00 AM | 5/1/24, 8:24 AM | |
| 3 | Вивчення потреб цільової аудиторії. | 3.036 days | 3/1/24, 10:00 AM | 3/6/24, 10:17 AM | |
| 4 | Визначення основних функцій та можливостей додатка. | 3 days | 4/1/24, 10:00 AM | 4/4/24, 10:00 AM | |
| 5 | Проведення аналізу для визначення конкурентних переваг. | 1.8 days | 4/2/24, 10:00 AM | 5/1/24, 8:24 AM | |
| 6 | Розробка дизайну та інтерфейсу додатка. | 44.825 days | 6/2/24, 10:00 AM | 8/2/24, 4:00 PM | 2 |
| 7 | Створення макетів інтерфейсу для різних екранів. | 23 days | 6/3/24, 10:00 AM | 7/4/24, 10:00 AM | |
| 8 | Визначення колірної палітри та елементів дизайну. | 12.625 days | 7/9/24, 10:00 AM | 7/19/24, 4:00 PM | |
| 9 | Проведення тестування інтерфейсу. | 10.625 days | 7/11/24, 10:00 AM | 8/2/24, 4:00 PM | |
| 10 | Розробка програмного забезпечення. | 31 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/16/24, 4:00 PM | 6 |
| 11 | Створення основної логіки додатка. | 31 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/16/24, 4:00 PM | |
| 12 | Розробка бази даних для збереження фінансової інформації. | 21 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/2/24, 4:00 PM | |
| 13 | Тестування та виправлення помилок в програмному забезпеченні. | 31 days | 8/2/24, 4:00 PM | 9/16/24, 4:00 PM | |
| 14 | Тестування додатка. | 18.875 days | 9/16/24, 4:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | 10 |
| 15 | Проведення модульного та інтеграційного тестування. | 18.875 days | 9/16/24, 4:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | |
| 16 | Тестування функціонала додатка в реальних умовах. | 15.5 days | 9/16/24, 4:00 PM | 10/8/24, 11:00 AM | |
| 17 | Виправлення виявлених помилок та вдосконалення системи. | 10.125 days | 9/16/24, 4:00 PM | 9/30/24, 3:00 PM | |
| 18 | Впровадження та маркетинг. | 24.75 days | 10/11/24, 3:00 PM | 11/15/24, 1:00 PM | 14 |
| 19 | Розробка стратегії впровадження та запуску на ринку. | 24.75 days | 10/11/24, 3:00 PM | 11/15/24, 1:00 PM | |
| 20 | Проведення маркетингових кампаній та рекламних заходів. | 16.75 days | 10/11/24, 3:00 PM | 11/15/24, 1:00 PM | |
| 21 | Забезпечення підтримки користувачів після впровадження. | 7.869 days | 10/11/24, 3:00 PM | 10/23/24, 2:45 PM | |
| 22 | Аналіз вимог користувачів 1 | 0 days | 10/11/24, 3:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | |
| 23 | Аналіз вимог користувачів 2 | 0 days | 10/11/24, 3:00 PM | 10/11/24, 3:00 PM | |

| Name | Work | Duration | Start | Finish | Work Contour | Assignme... | Leveling D... | Cost Rate Table |
|------|-------------------------|----------------|------------------------------|-------------------|--------------|-------------|---------------|-----------------|
| 1 | Розробка та впровад... | 2,396.63 hours | 185.25 days 3/1/24, 10:00 AM | 11/15/24, 1:00 PM | | | 0 days | |
| 2 | Аналіз вимог корист... | 56.88 hours | 42.8 days 3/1/24, 10:00 AM | 5/1/24, 8:24 AM | | | 0 days | |
| 4 | Визначення основн... | 29.8 hours | 3 days 4/1/24, 10:00 AM | 4/4/24, 10:00 AM | | | 0 days | |
| 21 | Спеціаліст з маркетингу | 18.8 hours | 3 days 4/1/24, 10:00 AM | 4/4/24, 10:00 AM | Fit | | 0 days | 0 days Rate A |
| 22 | Інженери-розробки | 13 hours | 1.625 days 4/1/24, 10:00 AM | 4/2/24, 4:00 PM | Fit | | 0 days | 0 days Rate A |

Рисунок 5 – Переробка ресурсів на панелі

Виконаємо розрив задачі «Створення макетів інтерфейсу для різних екранів». Щоб виконати розрив переходимо на діаграму Ганта і на діаграмі Ганта обираємо «split» (рис. 6). Зменшуємо тривалість задачі на стільки днів, через скільки днів задача була припинена.

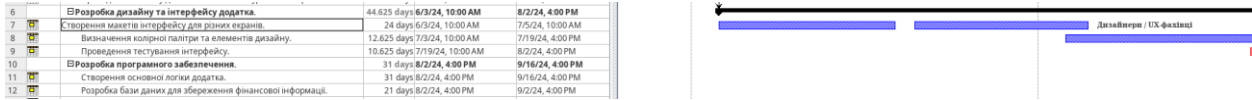


Рисунок 6 – Розділена задача

Створимо новий календар для ресурсу «Інженер-розробник» і включимо його в проект. Щоб створити календар переходимо на вкладку «Resource» та натискаємо на кнопку «Calendar», в вікні, що відкрилося, обираємо день, в якому робочий час буде коротким (рис. 7). Переходимо в властивості і встановлюємо робочий час в цей день, а також обираємо кількість повторювань (рис. 8).

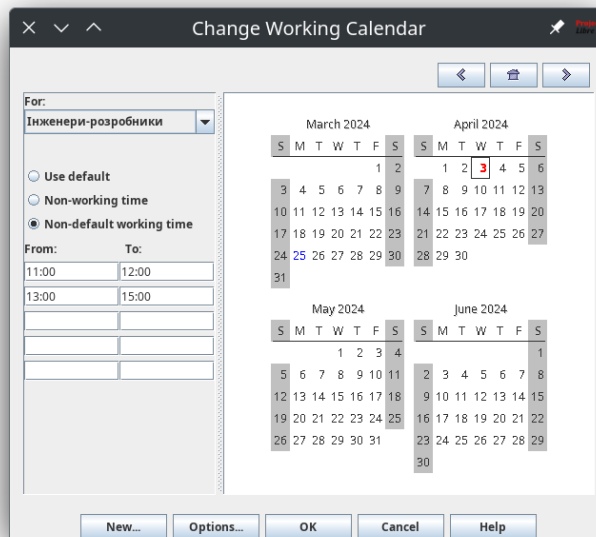


Рисунок 7 – Новий календар

Додаємо новий стовпчик та вибираємо «Task Calendar» і застосовуємо новий календар (рис. 9).

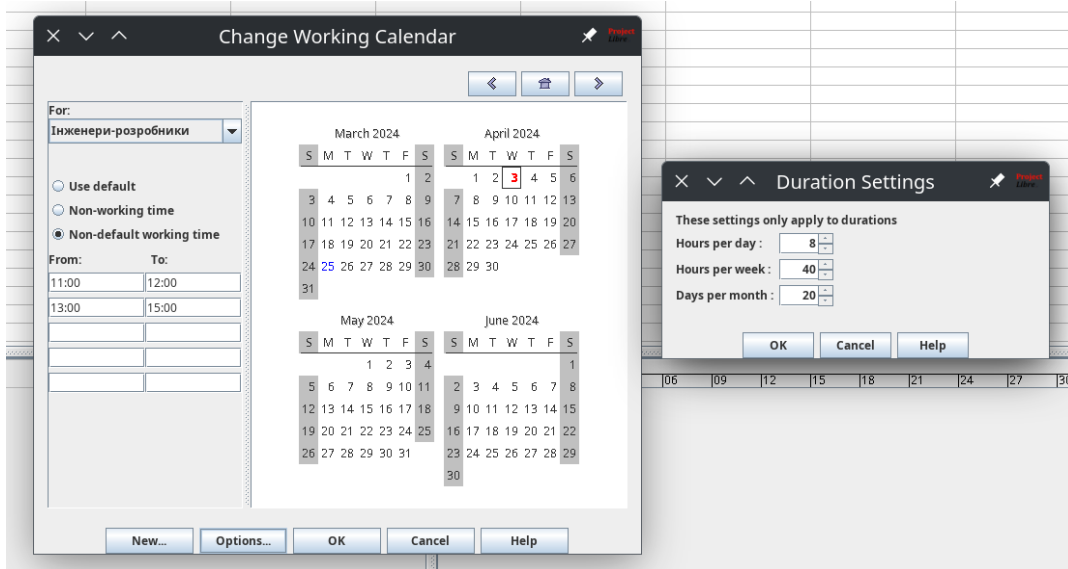


Рисунок 8 – Параметри дня

| | Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Task Calendar | Resource Names |
|---|------------------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------|---------------------------|
| 1 | Розробка та впровад... | 185.25 days | 3/1/24, 10:00 AM | 11/15/24, 1:00 PM | | | |
| 2 | Аналіз вимог корист... | 42.8 days | 3/1/24, 10:00 AM | 5/1/24, 8:24 AM | | | |
| 3 | Вивчення потреб ці... | 3.036 days | 3/1/24, 10:00 AM | 3/6/24, 10:17 AM | | | Спеціаліст з маркетинг... |
| 4 | Визначення основн... | 3 days | 4/1/24, 10:00 AM | 4/4/24, 10:00 AM | | Standard | Інженери-розробники;... |
| 5 | Проведення аналізу | 1.8 days | 4/29/24, 10:00 AM | 5/1/24, 8:24 AM | | | Спеціаліст з маркетинг... |

Рисунок 9 – Стовпчик «Task Calendar»

Для зниження вартості проєкту було зменшено заробітну плату для трудових ресурсів (рис. 10). Загальна вартість проєкту була зменшена з 815362 грн до 802251 грн (рис. 11).

| | Name | Type | Max. Units | Standard Rate | Overtime Rate |
|---|-------------------------|----------|------------|---------------|---------------|
| 1 | Інженери-розробники | Work | 100% | \$8.00/hour | \$0.00/hour |
| 2 | Дизайнери / UX-фахівці | Work | 100% | \$6.00/hour | \$0.00/hour |
| 3 | Серверне обладнання | Material | | \$10000.00 | |
| 4 | Рекламна кампанія | Material | | \$15000.00 | |
| 5 | Тестувальники / QA-інж | Work | 80% | \$6.00/hour | \$0.00/hour |
| 6 | Спеціалісти з кібербезг | Work | 100% | \$7.50/hour | \$0.00/hour |
| 7 | Офісне обладнання та | Material | | \$20000.00 | |
| 8 | Технічна підтримка та і | Work | 100% | \$5.50/hour | \$0.00/hour |
| 9 | Спеціаліст з маркетинг | Work | 70% | \$7.50/hour | \$0.00/hour |

Рисунок 10 – Зменшена заробітна плата трудових ресурсів

| | Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Cost |
|----|---------------------------------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------|---------------------------|-----------|
| 1 | Розробка та впровадження | 187.25 days | 3/1/24, 10:00 AM | 11/19/24, 1:00 PM | | | 802251.00 |
| 2 | Аналіз вимог користувачів | 43.75 days | 3/1/24, 10:00 AM | 5/1/24, 5:00 PM | | | 172000.00 |
| 3 | Вивчення потреб користувачів | 3.75 days | 3/1/24, 10:00 AM | 3/6/24, 5:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... | 29100.00 |
| 4 | Визначення основних функцій | 3.75 days | 4/1/24, 10:00 AM | 4/4/24, 5:00 PM | | Інженери-розробники;... | 199640.00 |
| 5 | Проведення аналізу вимог | 2.75 days | 4/29/24, 10:00 AM | 5/1/24, 5:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... | 24200.00 |
| 6 | Розробка дизайну та макетів | 44.75 days | 6/3/24, 10:00 AM | 8/2/24, 5:00 PM | 2 | | 169050.00 |
| 7 | Створення макетів інтерфейсу | 24.75 days | 6/3/24, 10:00 AM | 7/5/24, 5:00 PM | | Дизайнери / UX-фахівці | 29300.00 |
| 8 | Визначення кольорів та шрифтів | 12.75 days | 7/3/24, 10:00 AM | 7/19/24, 5:00 PM | | Дизайнери / UX-фахівці... | 30200.00 |
| 9 | Проведення тестування макетів | 10.75 days | 7/19/24, 10:00 AM | 8/2/24, 5:00 PM | | Тестувальники / QA-ін... | 22090.00 |
| 10 | Розробка програмного забезпечення | 32.125 days | 8/5/24, 8:00 AM | 9/18/24, 9:00 AM | 6 | | 182000.00 |
| 11 | Створення основних функцій | 32.125 days | 8/5/24, 8:00 AM | 9/18/24, 9:00 AM | | Інженери-розробники | 34100.00 |
| 12 | Розробка бази даних | 22.125 days | 8/5/24, 8:00 AM | 9/4/24, 9:00 AM | | Інженери-розробники | 28002.00 |
| 13 | Тестування та виправлення помилок | 32.125 days | 8/5/24, 8:00 AM | 9/18/24, 9:00 AM | | Тестувальники / QA-ін... | 78302.00 |
| 14 | Тестування додатка | 19.125 days | 9/18/24, 9:00 AM | 10/15/24, 10:00 AM | 10 | | 119040.00 |
| 15 | Проведення модульного тестування | 19.125 days | 9/18/24, 9:00 AM | 10/15/24, 10:00 AM | | Тестувальники / QA-ін... | 42005.00 |
| 16 | Тестування функцій | 16.125 days | 9/18/24, 9:00 AM | 10/10/24, 10:00 AM | | Тестувальники / QA-ін... | 31370.00 |
| 17 | Виправлення виявлених помилок | 11.125 days | 9/18/24, 9:00 AM | 10/3/24, 10:00 AM | | Інженери-розробники | 15340.00 |
| 18 | Впровадження та моніторинг | 25.25 days | 10/15/24, 10:00 AM | 11/19/24, 1:00 PM | 14 | | 148000.00 |
| 19 | Розробка стратегії впровадження | 25.25 days | 10/15/24, 10:00 AM | 11/19/24, 1:00 PM | | Рекламна кампанія;Сп... | 48060.00 |
| 20 | Проведення маркетингового дослідження | 17.25 days | 10/15/24, 10:00 AM | 11/7/24, 1:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... | 90200.00 |
| 21 | Забезпечення підтримки | 8.25 days | 10/15/24, 10:00 AM | 10/25/24, 1:00 PM | | Серверне обладнання ... | 9010.00 |
| 22 | Аналіз вимог користувачів | 0 days | 10/15/24, 10:00 AM | 10/15/24, 10:00 AM | | Спеціаліст з маркетинг... | 0.00 |
| 23 | Аналіз вимог користувачів | 0 days | 10/15/24, 10:00 AM | 10/15/24, 10:00 AM | | Спеціаліст з маркетинг... | 0.00 |

Рисунок 11 – Зменшення вартості проєкту

| | Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Cost |
|----|---------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------------|-----------|
| 1 | Розробка та впровадження | 175.375 days | 3/1/24, 10:00 AM | 11/1/24, 2:00 PM | | | 802251.00 |
| 2 | Аналіз вимог користувачів | 43.75 days | 3/1/24, 10:00 AM | 5/1/24, 5:00 PM | | | 172000.00 |
| 3 | Вивчення потреб користувачів | 3.75 days | 3/1/24, 10:00 AM | 3/6/24, 5:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... | 29100.00 |
| 4 | Визначення основних функцій | 3.75 days | 4/1/24, 10:00 AM | 4/4/24, 5:00 PM | | Інженери-розробники;... | 199640.00 |
| 5 | Проведення аналізу вимог | 2.75 days | 4/29/24, 10:00 AM | 5/1/24, 5:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... | 24200.00 |
| 6 | Розробка дизайну та макетів | 44 days | 6/3/24, 10:00 AM | 8/2/24, 10:00 AM | 2 | | 169050.00 |
| 7 | Створення макетів інтерфейсу | 12 days | 6/3/24, 10:00 AM | 6/19/24, 10:00 AM | | Дизайнери / UX-фахівці | 29300.00 |
| 8 | Визначення кольорів та шрифтів | 10 days | 7/3/24, 10:00 AM | 7/17/24, 10:00 AM | | Дизайнери / UX-фахівці... | 30200.00 |
| 9 | Проведення тестування макетів | 10 days | 7/19/24, 10:00 AM | 8/2/24, 10:00 AM | | Тестувальники / QA-ін... | 22090.00 |
| 10 | Розробка програмного забезпечення | 24 days | 8/2/24, 10:00 AM | 9/5/24, 10:00 AM | 6 | | 182000.00 |
| 11 | Створення основних функцій | 24 days | 8/2/24, 10:00 AM | 9/5/24, 10:00 AM | | Інженери-розробники | 34100.00 |
| 12 | Розробка бази даних | 16 days | 8/2/24, 10:00 AM | 8/26/24, 10:00 AM | | Інженери-розробники | 28002.00 |
| 13 | Тестування та виправлення помилок | 24 days | 8/2/24, 10:00 AM | 9/5/24, 10:00 AM | | Тестувальники / QA-ін... | 78302.00 |
| 14 | Тестування додатка | 16.125 days | 9/5/24, 10:00 AM | 9/27/24, 11:00 AM | 10 | | 119040.00 |
| 15 | Проведення модульного тестування | 10 days | 9/5/24, 10:00 AM | 9/19/24, 10:00 AM | | Тестувальники / QA-ін... | 42005.00 |
| 16 | Тестування функцій | 16.125 days | 9/5/24, 10:00 AM | 9/27/24, 11:00 AM | | Тестувальники / QA-ін... | 31370.00 |
| 17 | Виправлення виявлених помилок | 11.125 days | 9/5/24, 10:00 AM | 9/20/24, 11:00 AM | | Інженери-розробники | 15340.00 |
| 18 | Впровадження та моніторинг | 25.25 days | 9/27/24, 11:00 AM | 11/1/24, 2:00 PM | 14 | | 148000.00 |
| 19 | Розробка стратегії впровадження | 25.25 days | 9/27/24, 11:00 AM | 11/1/24, 2:00 PM | | Рекламна кампанія;Сп... | 48060.00 |
| 20 | Проведення маркетингового дослідження | 17.25 days | 9/27/24, 11:00 AM | 10/22/24, 2:00 PM | | Спеціаліст з маркетинг... | 90200.00 |
| 21 | Забезпечення підтримки | 8.25 days | 10/7/24, 10:00 AM | 10/17/24, 1:00 PM | | Серверне обладнання ... | 9010.00 |
| 22 | Аналіз вимог користувачів | 0 days | 10/7/24, 10:00 AM | 10/7/24, 10:00 AM | | Спеціаліст з маркетинг... | 0.00 |
| 23 | Аналіз вимог користувачів | 0 days | 10/7/24, 10:00 AM | 10/7/24, 10:00 AM | | Спеціаліст з маркетинг... | 0.00 |

Рисунок 12 – Зменшення тривалості проєкту

Висновки: під час виконання даної роботи було отримано навички з побудови проєкту бізнес-процесів засобами ProjectLibre.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тігова Т.М., Селіверстова Л.С., Процюк Т.Б. Аналіз фінансової звітності. – Київ: Центр учбової літератури, 2019. – 268 с.

ІМІТАЦІЙНЕ ПРОГРАМНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ БЮРО ДОКУМЕНТАЛЬНИХ ПЕРЕКЛАДІВ

Ярош Ірина Вікторівна

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

iryna.yarosh@donntu.edu.ua

Діяльність практично в межах усіх сфер сучасного життя неможлива без задіяння імітаційного моделювання, яке виступає концепцією аналізу, дослідження та підтримки прийняття рішень управлінського характеру [1].

Імітаційна математична модель подається комп'ютерною програмою, що дозволяє описувати структуру та ключові властивості досліджуваної реальної системи та відтворювати її поведінку у часі. Проведення дослідів і експериментів із моделлю з передбаченою імітацією дозволяє отримувати детальну статистику про різні аспекти функціонування певної системи, враховуючи дані, спрямовані на її вхід. Аналіз отриманих показників дозволяє скоригувати діяльність: знизити кількість помилок, оптимізувати витрати та збитки, мінімізувати ризики та ін.

Метод дослідження у вигляді імітаційного моделювання найбільше застосовується в ситуаціях, коли виконання експериментів над реальною системою неможливе або недоцільне чи нерациональне (довготривале, нерентабельне тощо), до процесів, що підлягають втручанню волі людей [1].

Імітаційне комп'ютерне моделювання може підвищити рівень конкурентоспроможності і такого підприємства, як бюро перекладів.

Бюро перекладів – установа, діяльність якої пов'язана з мистецтвом перекладу документації різними мовами за запитом споживачів з метою отримання прибутків (плати за прикладені зусилля співробітників-перекладачів).

Метою роботи є розробка імітаційної GPSS-моделі для аналізу функціонування бюро перекладів протягом півріччя (182 днів) і дослідження отриманих прибутків.

Постановка умов, обмежень і особливостей задачі моделювання роботи бюро документальних перекладів:

- штат (кількість) співробітників-перекладачів – 9 ос.;
- середня кількість документів для перекладу на день – 5 шт. (пуассонівський потік генерації);
- середній розмір документу для перекладу – 8 арк. (експоненційно розподілена величина);
- середній показник щоденної кількості перекладених аркушів окремим співробітником-перекладачем – 5 арк.;
- прибуток, отриманий за переклад одного аркушу документального замовлення – 25 гр. од. (грн.);
- якість надання сервісних послуг замовникам є прийнятною, якщо вміст документу-замовлення (об'єм його аркушів) перекладається зі швидкістю не менше 4 аркушів на день;

– якщо переклад здійснюється за більш тривалий термін, ніж затверджено політикою якісного обслуговування (переклад об'ємом до 4-ох аркушів виконується за один день, переказ розміром від 4-ох до 8-ми аркушів – за два дні і т. д.), то плата, що нараховується споживачу-замовнику, зменшується: прибуток, отриманий за переклад одного аркушу документального замовлення, вже буде складати не 25 гр. од. (грн.), а лише 15 гр. од. (грн.).

Примітки:

1) необхідно врахувати, що інтервали часу між моментами надходження замовлень на переклад можуть бути як дуже короткими, так і дуже тривалими; аналогічна тенденція стосується і об'єму окремого документу-замовлення (його розміру); випадкові величини генеруються методом Монте-Карло;

2) важливо розуміти, що час перекладання документу-замовлення – це час від його надходження до бюро (в систему) до моменту отримання споживачем-замовником виконаного готового перекладу; цей часовий термін включає не лише час роботи співробітника-перекладача над отриманим замовленням, а й час очікування ініціалізації такої роботи (якщо співробітники-перекладачі виявилися зайнятими в час надходження документу);

3) розмір прибутку від перекладацької діяльності обчислюється як добуток об'єму перекладеного документу-замовлення на прибуток від перекладу одного окремого аркуша.

Засобами мови GPSS [2] розроблено модель для програмної імітації (рис. 1), роботу якої відтворено в GPSS World [3].

```
GPSS World - tez.gps
File Edit Search View Command Window Help
tez.gps
PEREKLAD STORAGE 9
GENERATE (EXPONENTIAL (1, 0, 0.2))
ASSIGN 1, (EXPONENTIAL (2, 0, 8))
ASSIGN 2, (INT (P1/4)+1)
QUEUE CHERGA
ENTER PEREKLAD
DEPART CHERGA
ADVANCE (P1/5)
LEAVE PEREKLAD
SAVEVALUE KILK_VUKZAMOV+, 1
TEST LE M1, P2, NESV
SAVEVALUE PRIB+, (P1#25)
TRANSFER ,KIN
NESV SAVEVALUE PRIB+, (P1#15)
SAVEVALUE KILK_NEVCHVUKZAMOV+, 1
KIN TERMINATE
GENERATE 182
TERMINATE 1
For Help, press F1 Report is Complete.
```

Рисунок 1 – Лістинг GPSS-моделі

Прогін розробленої моделі дозволив сформувати звіт з моделювання, що складається з набору блоків сформованих даних (рис. 2):

- загальні відомості про моделювання;
- відомості блоків (частин) моделі;
- відомості про тип об'єкта «черга»;
- відомості про тип об'єкта «накопичувач»/«багатоканальний пристрій»;
- відомості про величини, що зберігаються в комірках і ін.

Під час моделювання передбачено обчислення загального числа виконаних замовлень (змінна KILK_VUKZAMOV) і числа замовлень з порушенням строків їх виконання (змінна KILK_NEVCHVUKZAMOV).

GPSS World Simulation Report - tez.12.1

| START TIME | END TIME | BLOCKS | FACILITIES | STORAGES |
|------------|----------|--------|------------|----------|
| 0.000 | 182.000 | 17 | 0 | 1 |

| LABEL | LOC | BLOCK TYPE | ENTRY COUNT | CURRENT COUNT | RETRY |
|-------|-----|------------|-------------|---------------|-------|
| | 1 | GENERATE | 881 | 0 | 0 |
| | 2 | ASSIGN | 881 | 0 | 0 |
| | 3 | ASSIGN | 881 | 0 | 0 |
| | 4 | QUEUE | 881 | 3 | 0 |
| | 5 | ENTER | 878 | 0 | 0 |
| | 6 | DEPART | 878 | 0 | 0 |
| | 7 | ADVANCE | 878 | 9 | 0 |
| | 8 | LEAVE | 869 | 0 | 0 |
| | 9 | SAVEVALUE | 869 | 0 | 0 |
| | 10 | TEST | 869 | 0 | 0 |
| | 11 | SAVEVALUE | 624 | 0 | 0 |
| | 12 | TRANSFER | 624 | 0 | 0 |
| NESV | 13 | SAVEVALUE | 245 | 0 | 0 |
| | 14 | SAVEVALUE | 245 | 0 | 0 |
| KIN | 15 | TERMINATE | 869 | 0 | 0 |
| | 16 | GENERATE | 1 | 0 | 0 |
| | 17 | TERMINATE | 1 | 0 | 0 |

| QUEUE | MAX CONT. | ENTRY | ENTRY(0) | AVE. CONT. | AVE. TIME | AVE. (-0) | RETRY |
|--------|-----------|-------|----------|------------|-----------|-----------|-------|
| CHERGA | 17 | 3 | 881 | 339 | 3.004 | 0.621 | 1.009 |

| STORAGE | CAP. | REM. | MIN. | MAX. | ENTRIES AVL. | AVE. C. | UTIL. | RETRY | DELAY |
|----------|------|------|------|------|--------------|---------|-------|-------|-------|
| PEREKLAD | 9 | 0 | 0 | 9 | 878 | 1 | 7.930 | 0.881 | 0 |

| SAVEVALUE | RETRY | VALUE |
|--------------------|-------|------------|
| KILK_VUKZAMOV | 0 | 869.000 |
| PRIB | 0 | 165079.411 |
| KILK_NEVCHVUKZAMOV | 0 | 245.000 |

For Help, press F1 Report is Complete. Clock

Рисунок 2 – Сформований статистичний звіт виконаної імітації діяльності бюро документальних перекладів

Результати імітації демонструють, що серед 869 виконаних замовлень бюро перекладів 245 замовлень мають порушення строків виконання (близько 28%). Спостерігається значне очікування в черзі замовлень (сер. час очікування – 0,621 дн.; сер. число замовлень в черзі – 3,004 шт.; макс. число замовлень в черзі – 17). Навантаження на співробітників-перекладачів становить 0,881 або 88,1%.

Для усунення виявлених недоліків роботи бюро можна спробувати збільшити штат працівників-перекладачів. Необхідно зауважити, що збільшення числа перекладачів не провокує додаткові витрати для бюро (відбувається сплата лише фактично виконаних замовлень).

В табл. 1 подано результати роботи запропонованої моделі для більш розширеного штату бюро перекладів (10-14 працівників).

Таблиця 1 – Зведені підсумки моделювання (змінний штат)

| № експ. | Число співробітників-перекладачів, ос. | Коеф. завантаження, % | Кількість викон. замовлень, шт. | Кількість невчасно викон. замовлень, шт. | Розмір прибутку, грн. |
|---------|--|-----------------------|---------------------------------|--|-----------------------|
| 1 | 9 | 88,1 | 869 | 245 | 165079,411 |
| 2 | 10 | 79,7 | 873 | 101 | 174470,023 |
| 3 | 11 | 72,6 | 875 | 36 | 179247,397 |
| 4 | 12 | 66,5 | 875 | 8 | 180273,546 |
| 5 | 13 | 61,4 | 875 | 3 | 180424,837 |
| 6 | 14 | 57,0 | 875 | 0 | 180520,472 |

Таким чином, аналіз даних поданої таблиці дозволив встановити, що для своєчасного виконання всіх замовлень, що надходять на опрацювання до бюро документальних перекладів, та отримання максимального можливого доходу, зважаючи на наявні обмеження та умови, потрібно 14 співробітників-перекладачів. Проте, з урахуванням вимоги забезпечення більш раціонального й достатнього рівня завантаження робочих перекладачів, можливо, більш доцільним буде обрати варіант надання послуг переведення документації все ж таки меншим числом працівників, але буде виявлятися мала частка невчасно виконаних замовлень-перекладів.

З метою оптимізаційної модифікації діяльності бюро перекладів, необхідно відшукати балансові показники між прийнятним завантаженням перекладачів і кількістю замовлень, виконаних невчасно.

ЛІТЕРАТУРА

1. Averill M. Law. Simulation Modeling and Analysis. McGraw Hill, 2024. 688 р.
2. GPSS. *Вікіпедія*. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/GPSS> (дата звернення: 17.04.2024).
3. Моделювання систем у GPSS WORLD / Пасічник В. В. та ін. Л. :«Новий світ-2000», 2020. 288 с.

STATISTICAL RELATIONSHIP OF LEAD AND GERMANIUM IN THE COAL SEAM C₈^H OF THE BLAHODATNA MINE OF WESTERN DONBAS

Kozii Yevhen Serhiiovych, Candidate of Geological Sciences

Dnipro University of Technology

Dnipro State Agrarian and Economic University

koziy.es@gmail.com

Currently, research of germanium content in coal seams are gaining significant importance because of its potential for industrial extraction and use as a valuable secondary resource. Coal is the main source of germanium. Also, increased interest in these studies is associated with the classification of ores containing germanium and lead as strategically important raw materials for the sustainable development of the state.

The study is aimed at identifying the statistical relationship between germanium and lead in the coal seam c₈^H of the Blahodatna mine of the Pavlohrad-Petropavlivka geological and industrial area. Geochemical, statistical, informational and analytical research methods were applied.

The basis of the study was the data of 57 analyses of lead and germanium. Germanium content was determined by quantitative emission spectral analysis, the lead content was determined by quantitative emission spectral analysis. 7% of duplicate samples were sent to internal laboratory control. 10% of duplicate samples were subjected to external laboratory control. The quality of the results of the analyses (correctness and reproducibility) was evaluated as the significance of the mean systematic error, which was tested using the Student's test, and the significance of the mean random error, which was tested using the Fisher test. Since the indicated errors at the significance level of 0.95 are not significant, the quality of the analyses is recognized as satisfactory. The data were normalized to bring the samples to the same scale. Previous studies were related to the study and analysis of the distribution of germanium in individual coal seams of mines in the Pavlohrad-Petropavlivka area of Western Donbas [1-2].

In the Blahodatna mine field, the concentration of germanium in the coal seam c₈^H according to the data of 57 analyses varies from 5.81 g/t to 35.07 g/t, with an average value of 21.93 g/t, concentration of lead varies from 66.85 g/t to 178.63 g/t, with an average value of 121.54 g/t. The Pearson correlation coefficient between germanium and lead concentrations is 0.89, and the calculated linear regression equation is: $Ge = 0.105 + 0.9109 \times Pb$. The graph of the regression equation is shown in Fig. 1.

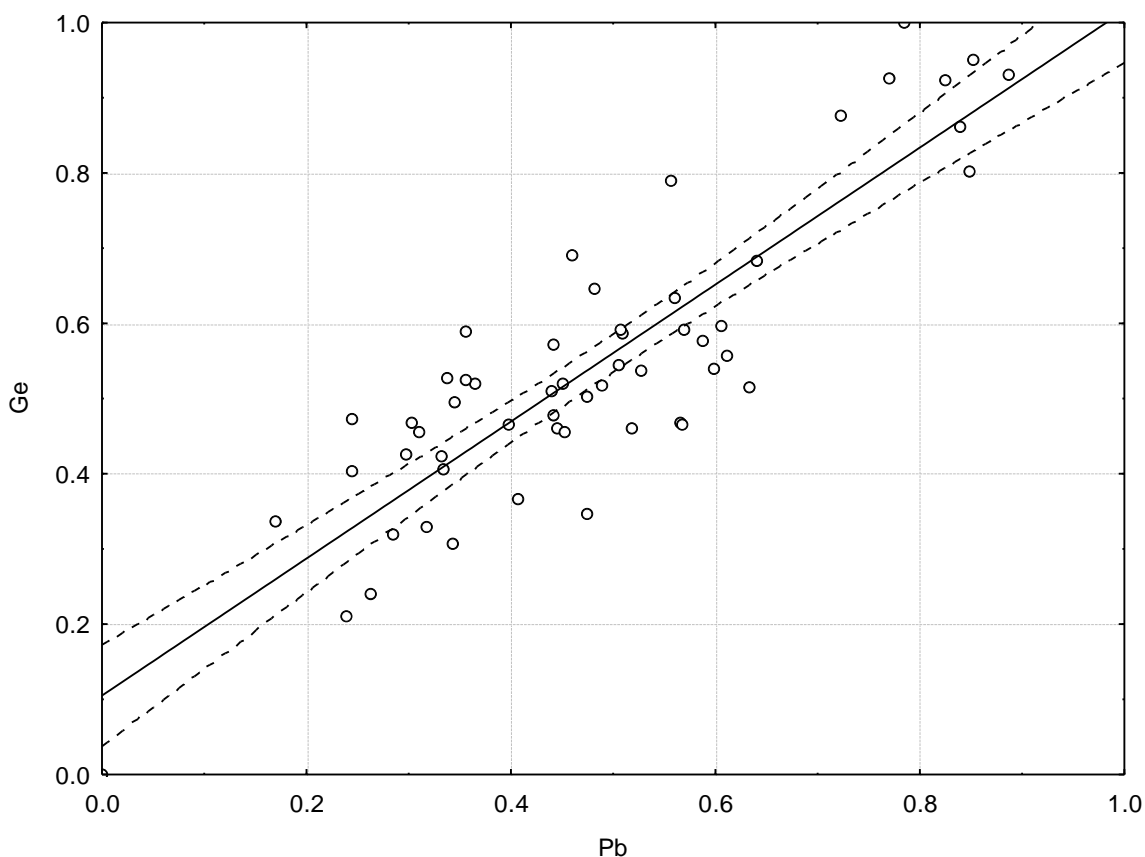


Figure 1 – Graph of the regression equation between the normalized contents of germanium and lead in the coal seam c_8^H

A very high correlation linear relationship (corresponding to the gradations of the Chedok coefficient) was established between the concentrations of germanium and lead in the coal of the c_8^H seam within the investigated mine field, which allows using the calculated regression equation to forecast the content of germanium and lead within the mine seam.

REFERENCES

1. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Kozar M.A., Chernobuk O.I. (2023). Distribution of germanium in c_4 coal seam of «Samarska» mine of the Pavlohrad-Petropavlivka geological and industrial area of the Donbas. Odesa National University Herald. Geography and Geology, 27(2(41)), 190-206. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2022.2\(41\).268761](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2022.2(41).268761)
2. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Chernobuk O.I. (2023). Geochemical peculiarities of germanium, arsenic, mercury, beryllium, fluorine and total sulfur in the c_8^H coal seam of the Dniprovskaya mine field. Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics", No. 164, pp. 21-36. <https://doi.org/10.15407/geotm2023.164.021>

РОЗРАХУНОК ЗОНИ МАКСИМАЛЬНОГО НАКРИТТЯ ТРАЄКТОРІЄЮ ПОЛЬОТУ СНАРЯДУ

*Дем'яненко Володимир Миколайович, здобувач освіти
за спеціальністю Гірництво,*

Волков Сергій Володимирович, к.ф.-м.н., доцент

*ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», Луцьк, Україна
volodymyr.demianenko.gf@donntu.edu.ua, serhii.volkov@donntu.edu.ua*

В роботі проведено дослідження площі фігури, що утворюється між траєкторією польоту снаряда та лінією горизонту. Встановлено яким, повинен бути кут нахилу ствола гармати при пострілі, щоб за даної швидкості вильоту снаряда відповідна площа була найбільшою.

Рене Декарт (1596-1650) – французький філософ, фізик, математик, «батько» аналітичної геометрії, запровадив прямокутну (декартову) систему координат, ввів поняття змінної величини та функції. Як відомо, Рене Декарт раніше за Ньютона досить точно сформулював закон інерції, так званий перший закон Ньютона: «Існують такі системи відліку, в яких центр мас будь-якого тіла, на яке не діють жодні сили або сума сил, що діють на нього, дорівнює нулю, зберігає стан спокою або рівномірного прямолінійного руху, доки цей стан не змінять сили, застосовані до нього». Отже, згідно з першим законом Ньютона (законом інерції Декарта), за відсутності впливу на тіло зовнішніх сил воно рухатиметься прямолінійно і рівномірно.

Оскільки розміри снаряда=тіла набагато менше за дистанцію, яка ним долається, то його рух розглядатимемо як рух матеріальної точки. Очевидно, розглядати траєкторію польоту снаряду нехтуючи силою тяжіння та опором навколишнього середовища є безглуздом [1, 5]. Тож, очевидно при русі снаряда в гравітаційному полі з початковою швидкістю траєкторія снаряда буде деякою кривою лінією. Балістичною кривою – траєкторією польоту снаряда, називають криву, яку під час руху описує центр мас снаряду. У загальному випадку траєкторія польоту не є ні прямолінійною, ні параболічною, ні навіть плоскою, але за певних граничних умов (обмежень) форма балістичної кривої все ж таки може бути близькою (описаною за допомогою) до однієї з зазначених вище. Наприклад, якщо гравітаційне поле однорідне і опір середовища відсутній, то балістична крива є параболою. За реальних умов це зазвичай не виконується, тож допустивши існування «ідеальних умов» розглянемо параболічну форму траєкторії Рис. 1, як дуже грубе її наближення [1, 5].

З огляду на розміщення системи координат Рис. 1, рівняння параболи будемо писати у вигляді $y = ax^2 + bx + c$, $x \in [0; l]$ та визначати значення коефіцієнтів виходячи з початкових умов:

$$\begin{cases} y(0) = y(l) = 0, \\ y\left(\frac{l}{2}\right) = y_{\max} = H. \end{cases} \quad (1)$$

Розуміємо, що H – максимальна висота, на яку підіймається снаряд, l – дальність польоту снаряда. Отже в таких позначеннях траєкторія польоту

$$y = 4H \left(\frac{x}{l} - \left(\frac{x}{l} \right)^2 \right). \quad (2)$$

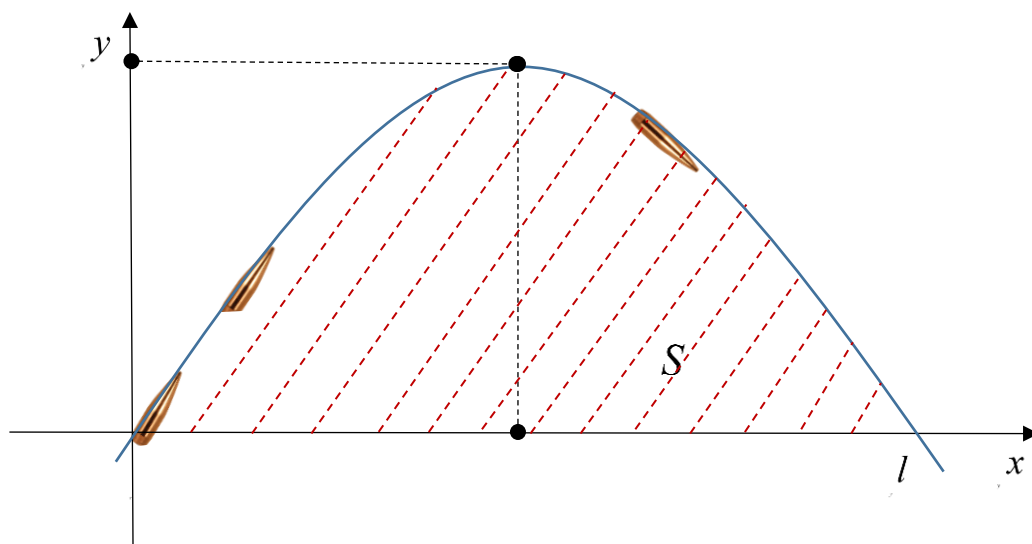


Рисунок 1 – Балістична крива, траєкторія польоту снаряда.

Як відомо [2, 3, 4], в залежності від способу задання ліній, що обмежують фігуру та форми самої фігури її площу можна обчислити за формулою:

$$S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx, \quad (3)$$

або

$$S = \iint_D dx dy = \iint_{\Omega} r dr d\varphi,$$

$$S = \frac{1}{2} \left[\int_L x dy - y dx \right], \quad S = \int_{t_1}^{t_2} y(t) x'(t) dt.$$

Знайдемо площу фігури зображеної на рис. 1 за формулою (3)

$$S = 4H \int_0^l \left(\frac{x}{l} - \left(\frac{x}{l} \right)^2 \right) dx = \frac{2lH}{3} \quad (\text{од. кв.}). \quad (4)$$

Розглянемо рівняння руху снаряду Рис 2.1 та виразимо значення параметрів l та H з (4) через характеристики пострілу– швидкість та кут вильоту снаряду [1], Рис 2.2.

Системи координат на Рис. 1 та Рис. 2.1, 2.2 такі, що вісі Oy та Ox колінеарні відповідно \bar{r}_y , \bar{v}_y та \bar{r}_x , \bar{v}_x ; \bar{r} – радіус вектор матеріальної точки з якою ототожнюємо снаряд під час польоту; вектор швидкості польоту снаряду \bar{v} в кожній точці траєкторії направлений по дотичній.

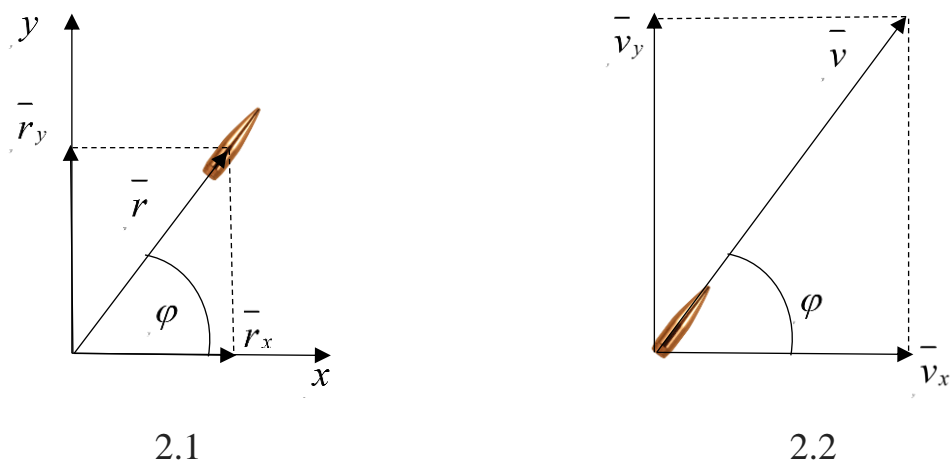


Рисунок 2 – До моделювання траєкторії переміщення матеріальної точки

Очевидно, для \bar{v} на Рис. 2.2 при $\varphi \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ виконані умови зв'язку:

$$\begin{aligned} \bar{v} &= \bar{v}_x + \bar{v}_y, \\ \begin{cases} \bar{v}_x = |\bar{v}| \cos \varphi; \\ \bar{v}_y = |\bar{v}| \sin \varphi. \end{cases} \end{aligned} \quad (5)$$

З огляду на те, що місцеположення снаряду під час польоту, залежить від часу t розглянемо рух вздовж осі Ox як рівномірне переміщення, а вздовж осі Oy як рівноприскорене переміщення, тоді:

$$\begin{aligned} \bar{r} &= \bar{r}_x + \bar{r}_y \\ \begin{cases} |\bar{r}_x| = |\bar{v}_x| t; \\ |\bar{r}_y| = |\bar{v}_y| t - \frac{gt^2}{2}. \end{cases} \end{aligned} \quad (6)$$

Співставляючи (6) та початкові умови з (1):

I) щодо того, що $H = y_{\max}$ знайдемо t_0 – час досягнення максимальної висоти на яку підніметься снаряд

$$t_0 : r_y(t) = \left| \bar{v}_y \right| t - \frac{gt^2}{2} \rightarrow \max \Leftrightarrow r_y'(t_0) = 0, r_y''(t_0) < 0.$$

Розв'язком цієї задачі є значення часу $t_0 = \frac{\left| \bar{v}_y \right|}{g}$, а відповідна висота $H = y_{\max}$, тоді

$$H = \left| \bar{v}_y \right| \frac{\left| \bar{v}_y \right|}{g} - \frac{g}{2} \left(\frac{\left| \bar{v}_y \right|}{g} \right)^2 = \frac{\left| \bar{v}_y \right|^2}{2g}. \quad (7)$$

II) щодо того, що дальність польоту l – відстань між точкою пострілу та точкою приземлення снаряду визначається часом польоту снаряду. Зрозуміло, що час за який снаряд піднімається на максимальну висоту рівний часу падіння, досягненню після цього точки приземлення, $l : r_x(t) = \left| \bar{v}_x \right| t \rightarrow \max_{t \in [0, 2t_0]}$.

Розв'язком цієї задачі є значення l при $t = 2t_0 = 2 \frac{\left| \bar{v}_y \right|}{g}$, тоді

$$l = \frac{2 \left| \bar{v}_x \right| \left| \bar{v}_y \right|}{g}. \quad (8)$$

З урахуванням (7) та (8), площу (4) запишемо у вигляді (9)

$$S(\varphi) = \frac{2}{3} \frac{\left| \bar{v}_x \right| \left| \bar{v}_y \right|^3}{g^2} = \frac{2}{3} \frac{\left| \bar{v} \right|^4}{g^2} \cdot \cos \varphi \cdot \sin^3 \varphi \text{ (од. кв.)} \quad (9)$$

Дослідивши функцію площі з (9) на екстремум не важко встановити, що вона приймає своє максимальне значення при $\varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow S_{\max} = S\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{8} \cdot \frac{\left| \bar{v} \right|^4}{g^2}$.

Отже, отриманий результат дозволяє оптимізувати режими ведення пострілів снарядами типу: зонд, радар, ехолот тощо. Встановлено, що снаряд який має кут вильоту в $\varphi = \frac{\pi}{3} (60^\circ)$ рухається по траєкторії, яка накриває фігуру максимальної площі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гайда П. І. Основи теорії польоту і конструкції ракет : навчальний посібник / П. І. Гайда, П. Є. Трофименко, М. М. Ляпа. – Суми, 2011. – 248с.
2. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах : Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі : Навчальний посібник / В. С.

Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – К. : Книги України ЛТД, 2010. – 470 с.

3. Дубовик В. П. Вища математика. У 3 ч. Ч.1,2: Навчальний посібник / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – Харків : Веста, 2008; К. : Ігнатекс-Україна., 2013. – 648 с.

4. Овчинніков П.П. Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика, ч. 1,2. – Київ: Техніка, 2000. – 576 с., 786 с.

5. Чигінь В.І., Свідерок С.М., Горун О.П. Чисельне моделювання траєкторії польоту міни і снарядів з врахуванням вертикального розподілу густини повітря // Військово-Технічний Збірник № 1 (4) (2011) с. 124-129 DOI: <https://doi.org/10.33577/2312-4458.4.2011.124-129>

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СКЛОВОЛОКНИСТИХ КАТАЛІТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ У РЕАКЦІЇ ОКИСНЕННЯ СО

*Іваненко О., д.т.н., проф., Носачова Ю., к.т.н., доц.,
Мартинюк А., бакалаврант*

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

olenka.vasaynovich@gmail.com

Антропогенним джерелом чадного газу в атмосфері є, в основному, промислові підприємства, насамперед металургійного виробництва. У металургійних процесах при виплавці 1 млн тонн сталі утворюється 320 – 400 тонн СО. Велика кількість СО утворюється в нафтовій промисловості та на хімічних підприємствах (крекінг нафти, виробництво формаліну, вуглеводнів, аміаку тощо). Висока концентрація може мати місце у вугільних шахтах і на вуглеподаючих трасах, оскільки утворюється при самоокисненні вугілля. СО також утворюється при неповному згорянні палива у печах та двигунах внутрішнього згорання.

Внаслідок діяльності людини в атмосферу щорічно надходить 350–600 млн тонн чадного газу. В даний час близько 56 – 62 % цієї кількості припадає на частку автотранспорту (вміст оксиду вуглецю (II) у вихлопних газах може досягати 12 %).

Найбільш забрудненими промисловими регіонами в Україні щодо викидів монооксиду вуглецю є області зі значним скупченням видобувних та переробних підприємств, а саме, Дніпропетровська, Донецька, Запорізька області (наразі деяка територія знаходиться в окупації).

Сумарна кількість викидів СО в країні складає 704344,218 т/рік [1], що у відсотковому відношенні становить 31,42 % від кількості загальних викидів

забруднюючих речовин і парникових газів окрім діоксиду вуглецю 2242020,75 т/рік.

Одним з ефективних напрямків в області очищення промислових газових викидів від токсичного монооксиду вуглецю є застосування каталітичних технологій за рахунок використання композицій на основі перехідних металів, особливо феритних матеріалів [2].

Незважаючи на відносно високі початкові витрати, каталітичний спосіб очищення має багато переваг, у тому числі і в порівнянні з термічним допалюванням: робоча температура каталітичного процесу істотно нижча за температуру термічного допалювання; менш «жорсткі» умови експлуатації обладнання, і, як наслідок, триваліший термін його служби; можливість регенерації каталізатора [3].

Метою дослідження є визначення активності скловолокнистих каталізаторів у реакції окислення СО залежно від нанесеного каталітично активного компонента - феритного матеріала без попередньої обробки.

Для отримання феритних каталізаторів зразки керамоволокна LYTX-512 товщиною 2,5 см щільністю 128 кг/м³ розміром 10 см × 10 см занурювались до повного просочення розчином в реакційну суміш з загальною концентрацією 16,76 г/дм³ іонів заліза (II), заліза (III), міді (II). Надалі в реактор при перемішуванні додавали 10 %-вий розчин NH₄OH до досягнення рН 8.

Для отримання феритного каталізатора (Fe₃O₄ з співвідношенням концентрацій іонів заліза (II) та заліза (III) [Fe²⁺]:[Fe³⁺]=1:2) на волокнистому носії зразки керамоволокна обробляли сумішшю розчинів FeSO₄·7H₂O і Fe₂(SO₄)₃·9H₂O з концентрацією іонів заліза відповідно 5,59 і 11,17 г/дм³ (16,76 г/дм³ іонів заліза) протягом 1 год, після чого осаджували осад магнетиту розчином NH₄OH за реакцією:



Для отримання мідь-феритного каталізатора ((Fe_xCu_{1-x})Fe₂O₄ (x=0,60 – 0,65) з співвідношенням концентрацій іонів міді (II) та заліза (II) [Cu²⁺]:[Fe²⁺]=1:4 на волокнистому носії зразки керамоволокна обробляли сумішшю розчинів CuSO₄·5H₂O та FeSO₄·7H₂O з концентрацією іонів міді та заліза відповідно 3,35 і 13,41 г/дм³ (сумарно 16,76 г/дм³ іонів міді та заліза) протягом 1 год, після чого осаджували осад фериту міді розчином NH₄OH за реакцією:



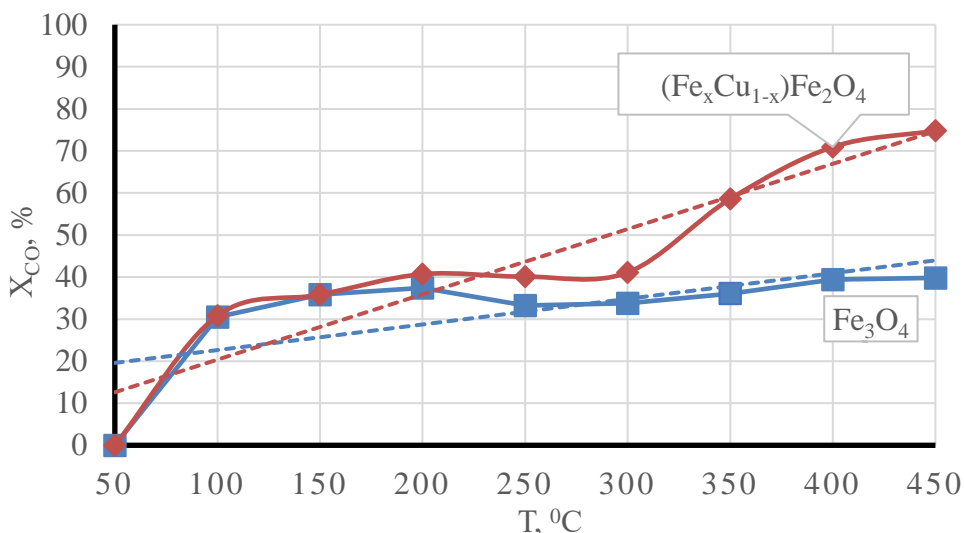


Рисунок 1 – Температурні залежності ступеня перетворення монооксиду вуглецю з 1 % - вою початковою концентрацією на каталізаторах на керамоволокнистому носії.

З наведених на рис. 1 температурних залежностей конверсії монооксиду вуглецю з концентрацією 1 % (12500 мг/м³) на досліджених каталізаторах на керамоволокнистому носії видно, що 100 %-ва конверсія монооксиду вуглецю не досягається навіть за температури 450 °С у разі використання отриманих каталізаторів. При застосуванні магнетиту Fe₃O₄ та фериту міді (Fe_xCu_{1-x})Fe₂O₄ ступінь конверсії СО складає 39,81 % та 74,80 % відповідно з вихідними концентраціями 7524 та 3150 мг/м³.

В подальшому плануються дослідження ефективності феритних каталізаторів іншого складу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Air emissions and greenhouse gases emissions from stational pollution. 2021. https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/ns/vzap/arch_vzrap_u.htm (in Ukrainian).
2. Lou Jie-Chung, Chang Chien-Kuei. Catalytic Oxidation of CO Over a Catalyst Produced in the Ferrite Process. Environmental Engineering Science, 2006. no 23. pp. 1024-1032. <https://doi.org/10.1089/ees.2006.23.1024>
3. Kuznetsov M., Safonov A. Catalytic Purification of Industrial Gas Emissions From Organic Pollutants Using Fiberglass Woven Catalytic (FGWC) Materials. Civil Security Technology, 2018. no 15/2(56). pp. 14-18.

ВИЗНАЧЕННЯ СТАТИЧНИХ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСФОРМАТОРНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ТЕП ЗІ ЗРАЗКОМ СЛАБКИХ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИХ РІДИН

*Себко Вадим Вадимович, д.т.н., проф.,
Забіяка Наталія Анатоліївна, Ph.D., ст.викладач,
Костенко Єлизавета Сергіївна, студентка,
Гуменюк Катерина Олександрівна, студентка
Національний технічний університет «Харківський політехнічний
інститут»
zabijaka.nata93@gmail.com*

На сьогодні, у сучасній літературі є практично відсутній загальний підхід щодо оцінювання похибок багатопараметрових електромагнітних вимірювань фізико-хімічних параметрів зразків слабких електролітичних рідин (до яких відносять харчові продукти, зразки стічних вод харчових виробництв). Саме тому способи, прийоми та алгоритми, які пов'язано з оцінюванням похибок багатопараметрових вимірювань функції багатьох змінних, тобто функції перетворення, яка виражена залежністю нормованих характеристик перетворювачів (нормованих узагальнених характеристик, амплітуди U та фазових кутів зсуву φ , опорів Ω та поточозчеплень ψ) від багатьох інформативних параметрів електролітичних рідин, потребують подальшого розвитку.

Метою роботи є дослідження методики оцінювання похибок двопараметрових вимірювань електричних та температурних параметрів зразків стічних вод на базі трансформаторного електромагнітного перетворювача (ТЕП).

Для універсальної функції перетворення, яка пов'язує параметри рідини з сигналами ТЕП $A=f(G)$ [1–3], абсолютну похибку вимірювань можна розглянути як частинний диференціал функції:

$$dA = \frac{\partial A}{\partial G} dG, \quad (1)$$

де $\frac{\partial A}{\partial G}$ – частинна похідна A по G , dG – диференціал G .

Відносний диференціал функції $A=f(G)$, з урахуванням [2], має наступний вигляд:

$$\frac{dA}{A} = \frac{1}{A} \cdot \frac{\partial A}{\partial G} G \frac{dG}{G}. \quad (2)$$

При відомому радіусі a скляної трубки (який дорівнює радіусу рідини) і відомих значеннях частоти f електромагнітного поля ТЕП, для питомого електричного опору λ зразків стічних вод, отримаємо:

$$\frac{dA}{A} = \frac{da}{a} - \frac{d\lambda}{2 \cdot \lambda} + \frac{df}{2 \cdot f}, \quad (3)$$

де $\frac{da}{a}$; $\frac{d\lambda}{\lambda}$ і $\frac{df}{f}$ – відносні диференціали інформативних параметрів

досліджуваної моделі: ТЕП → зразок стічних вод, тобто: a , λ і f .

При цьому:

$$\frac{dG}{G} = \frac{dE_2}{E_2} - \frac{dE_{20}}{E_{20}}, \quad (4)$$

де dE_2 / E_2 та dE_{20} / E_{20} – відносні диференціали відповідних величин ЕРС ТЕП зі зразками стічних вод.

З виразів (1–4), маємо:

$$\frac{da}{a} - \frac{d\lambda}{2 \cdot \lambda} + \frac{df}{2 \cdot f} = \frac{1}{A} \cdot \frac{\partial A}{\partial G} \cdot G \cdot \left(\frac{dE_2}{E_2} - \frac{dE_{20}}{E_{20}} \right). \quad (5)$$

Звідси випливає:

$$\frac{d\lambda}{\lambda} = 2 \cdot \frac{da}{a} + \frac{df}{f} - 2 \cdot \frac{\partial A}{\partial G} \cdot \frac{G}{A} \cdot \left(\frac{dE_2}{E_2} - \frac{dE_{20}}{E_{20}} \right). \quad (6)$$

На підставі наведеного вище, через абсолютний диференціал з урахуванням результатів робіт [1–3], можна записати формулу для визначення абсолютної похибки питомого електричного опору γ_λ зразків стічних вод

$$d\lambda = \lambda'_{t_0} \cdot dt_0 + \lambda'_\alpha d\alpha + \lambda'_t dt + \lambda'_{\lambda_0} d\lambda_0, \quad (7)$$

де "штрихи" означають частинні похідні функції електропровідності стічних вод λ за аргументами, вказаними індексами; dt_0 ; $d\alpha$; dt і $d\lambda_0$ – диференціали t_0 , α , t і λ_0 .

Застосувавши позначення для відносних похибок вимірювань радіусу a та компонентів сигналів ТЕП: ΔE , E_o , $\Delta \varphi$, а також питомої електричної провідності χ_0 зразка стічних вод (при початковій температурі t_0) і частоті магнітного поля f у вигляді γ_a , γ_σ , γ_f , $\gamma_{\Delta \varphi}$ і γ_{E_0} , є можливим записати:

$$\gamma_\chi = 1,1 \cdot \sqrt{(B_{\lambda_0} \gamma_{\Delta \varphi})^2 + (\gamma_{\Delta E})^2 + (2\gamma_a)^2 + (\gamma_{E_0})^2 + (\gamma_f)^2}, \quad (8)$$

$$\gamma_t = 1,1 \cdot \sqrt{B_{\Delta E}^2 \gamma_{\Delta E}^2 + \gamma_{E_0}^2 + \gamma_f^2}, \quad (9)$$

де $B_{\Delta E}$ – коефіцієнт впливу, при довірчій вірогідності $P = 0,90$ (коефіцієнт надійності $m_0 = 1,1$), γ_f – відносна похибка вимірювань частоти магнітного поля f , при початковій температурі t_0 .

При розрахунках температурної похибки, яка впливає на компоненти сигналів ТЕП маємо

$$\gamma_{t_{E_{\Sigma \Delta}}} = m_0 \cdot \sqrt{(B_{E_{\Sigma \Delta}} \gamma_{E_{\Sigma \Delta}})^2 + \gamma_{f_1}^2 + (B_r \gamma_r)^2}; \quad (10)$$

$$\gamma_{t_\phi} = m_0 \cdot \sqrt{(B_\phi \gamma_\phi)^2 + (B_r \gamma_r)^2 + \gamma_{f_1}^2}; \quad (11)$$

$$\gamma_{t_f} = m_0 \cdot \sqrt{(B_f \gamma_f)^2 + (B_r \gamma_r)^2 + \gamma_{f_1}^2 + \gamma_\phi^2}. \quad (12)$$

Таким чином, за рахунок застосування співвідношень, які описують точнісні характеристики багатопараметрових перетворювачів визначено похибки вимірювань компонентів сигналів електромагнітних перетворювачів на основі оцінювання характеристик функції багатьох змінних.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кісіль І.С. Метрологія, точність і надійність засобів вимірювань: навчальний посібник. Івано-Франківськ: Факел, 2002. 400 с.
2. Багмет О.Л., Себко В.П., Себко В.В. Математичні методи багатопараметрового контролю: навчальний посібник. Харків: НТУ «ХПІ», 2011. 68 с.
3. Кучерук В.Ю., Іщенко В.А., Петрук В.Г. Оцінення статичних метрологічних характеристик системи контролю мікроконцентрації забруднювальних газів. *Вісник Інженерної Академії України*. 2007. № 3. С. 130–134.

КОМП'ЮТЕРНО МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧІ ВЗАЄМОДІЇ ВОДНЯ З МЕТАЛОМ

Любименко Олена Миколаївна, к.ф.-м.н., доц.
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
olena.liubymenko@donntu.edu.ua

Зі зростанням попиту на чисті технології для мікро- та наноелектроніки, що потребують атмосфери водню як відновлювального газу, виникає необхідність у засобах контролю його використання для запобігання витокам і вибухам водневих сумішей, а також у відповідних технологіях виготовлення сенсорів водню. Для прикладу, можна згадати завдання в енергетиці, захист конструкційних матеріалів від водневої корозії, проектування хімічних реакторів, ракетобудування, вакуумну техніку та технології. Важливими є не лише дифузійні процеси всередині металу, а й фізико-хімічні явища на його поверхні. Присутність домішок (зокрема, водню) в металах, що перебувають під дією внутрішніх напружень різного фізичного походження, є важливою для багатьох галузей де застосовується метал, тому комплексна візуалізація фізичної та математичної моделі регулювання водневої проникності металів, яка враховує внутрішні напруження у металах та сплавах різного походження і наявність

домішкових пасток, дозволяє точно аналітично обґрунтувати рівняння дифузійної кінетики, які складно вирішити в явному вигляді. Параметри переносу водню залежать від технологічних особливостей виготовлення конкретної партії металу та методів обробки поверхні. Це обмежує використання загальних "табличних даних". Хоча грубі оцінки параметрів (з похибкою в межах кількох порядків) зазвичай відомі, необхідний алгоритм для уточнення цих значень за експериментальними даними для конкретних матеріалів.

Для реалізації алгоритму розв'язання системи рівнянь водневої пружності використовували знайдені в літературі методи [1-5]. Найбільш нас зацікавила робота Сташука В.А. [1] та розглянутий в ній метод, бо він максимально наближено теоретично описував експеримент.

Тому для вирішення задачі водневопружності пропонується метод з чисельним підходом для аналізу властивостей пружних тіл та їх реакції на дію зовнішніх сил. Через послідовність виконання кроків алгоритму, врахування матеріальних характеристик тіла та використання критерію збіжності, метод дозволяє отримати точні та надійні результати.

При реалізації такого алгоритму треба:

1. Задати початкові константи, що стосуються водню, матеріалу та просторових та часових параметрів.

2. Перевірити стійкість методу: коефіцієнт дифузії (D), часовий крок (Δt) і крок у просторі (Δh) повинні відповідати умові:

$$\frac{D \cdot \Delta t}{2 \cdot \Delta h} < 0.5$$

3. Ініціалізувати масиви для збереження концентрації водню, зміщень та напружень.

4. Встановити початкові умови для концентрації водню та зміщень.

5. Для кожного моменту часу та кожного вузла пластини проводити розрахунки нової концентрації водню та зміщення з урахуванням впливу попереднього вмісту водню на матеріал.

6. Оновлювати значення концентрації водню та зміщення на межах пластини.

7. Обчислювати деформації як похідну зміщень та напруження.

Після вдалого виконання алгоритму та отримання необхідної сумісності, результати можуть бути використані для оцінки властивостей пружних тіл, а також для аналізу їх реакції на дію зовнішніх сил. Метод є дієвим чисельним інструментом для вирішення таких задач, що забезпечує точні та надійні результати. Застосування цього алгоритму відкриває можливості для різноманітних інженерних та наукових застосувань, пов'язаних з дослідженням пружних тіл та розробкою сенсорів та інтерфейсів для їх взаємодії.

У роботі було виконано розробку компонентів програмного забезпечення для моделювання впливу водню на деформацію та напруження матеріалу. Програмний продукт буде реалізовано за допомогою мови програмування Python

з використанням бібліотек numpy, matplotlib, tkinter, pandas для обчислень, візуалізації даних та створення графічного інтерфейсу користувача.

Розроблений програмний продукт буде включати функціональність для перевірки вхідних даних на стабільність, зчитування вхідних даних, обчислення водневої концентрації, переміщення, деформації та напруженості матеріалу, а також візуалізації результатів.

Подальші дослідження в роботі включають удосконалення числового методу, оптимізацію виконання коду для прискорення обчислень, а також розширення функціональності для обробки більш складних моделей та додавання додаткових опцій для користувача.

Особливість розроблюваного програмного продукту полягає в тому, що він не тільки вирішуватиме задачу моделювання, але й відображення результатів в графічному вигляді для зручного аналізу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Stashuk V. A. Computational Methods in the Mechanics of Deformation Solids. – Kyiv: Naukova Dumka, 2019. – p. 32–57.
2. Timoshenko S. P., Goodier J. N. Theory of Elasticity. – New York: McGraw-Hill, 1970. – p. 200–225.
3. Landau L. D., Lifshitz E. M. Theory of Elasticity (3rd ed). – Oxford: Butterworth-Heinemann. 1986. – p. 94–120.
4. Fung Y. C. A First Course in Continuum Mechanics (3rd ed.). – Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1993. – p. 66–91.
5. Pidgayny O.M., Shevchuk L.I. Data Processing Algorithms in Sensor Systems. – Zaporizhzhia: Zaporizhzhia National University, 2018. – p. 23–47.

АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ХІМІЧНІЙ ГАЛУЗІ

Каменський Артем Олегович, аспірант
Черкаський державний технологічний університет
a.o.kamenskyi.asp21@chdtu.edu.ua

В сучасному світі застосування інформаційних технологій в різних галузях досліджень набувають все більше актуальності, особливо це стосується хімії та хімічної технології. Наукові дослідження та експериментальні розробки неможливі без застосування комп'ютерних засобів одержання та обробки інформації. Все частіше результати досліджень зберігаються в електронному форматі, що призводить до створення величезних обсягів інформації. Інноваційне програмне забезпечення дає можливість відтворювати інформацію

щодо окремих сполук, моделювати перебіг хімічних реакцій та експеримент в цілому, проводити прогнозування властивостей, аналізувати отримані дані за короткий проміжок часу, створювати графічні залежності та оптимізувати розрахунки, формувати бази даних. Так як комп'ютерні технології швидко розвиваються, створюється велика кількість програмного забезпечення - постає проблема в виборі того чи іншого програмного інструмента, тому доцільно провести огляд існуючих програм, які можна використати для експериментальних досліджень в хімічній галузі.

Програмне забезпечення, яке може залучатись для наукових досліджень в хімічній галузі умовно можна розподілити на такі частини:

Програмне забезпечення для аналізу даних. Аналіз даних є невід'ємною складовою хімічного дослідження, він дає можливість отримати певні висновки з отриманих експериментальних даних або результатів обчислень. Програмне забезпечення може застосовуватись у виконанні таких завдань: фільтрація даних, маніпулювання ними, дослідження, візуалізація та статистичні висновки. Серед програмного забезпечення для аналізу даних можна виділити Excel, MATLAB і SPSS, мови програмування Python і R [1, 2].

Microsoft Excel – проста у використанні та широкодоступна програма для аналізу та базової візуалізації даних процесу. Серед ключових функцій можна відмітити:

- створення таблиць та організація даних, можливість обчислення та застосування формул;
- створення графіків різних типів та візуалізація;
- фільтрація, сортування, аналіз даних та прогнозування [3].

Серед недоліків можна зазначити: обмеження у роботі з великими обсягами даних, Excel має ручне керування, тому це може призвести до помилок або неточностей.

MATLAB – програмний пакет для числового аналізу, який спеціалізується більше на математичних обчисленнях та може використовуватись для створення алгоритмів; математичного моделювання; аналізу даних дослідження і візуалізації; наукової та інженерної графіки; розробка додатків, включно із графічним інтерфейсом.

Python – одна із найбільш сучасних, зручних та доступних мов програмування, яка зосереджена на зборі, обробці і управлінні даними досліджень, аналізі статистичних даних. Вона має потужну базу бібліотек, є низка функцій для наукових обчислень. Графічна візуалізація спрощується завдяки динамічним бібліотекам Python. Отже, MATLAB і Python – потужні та універсальні мови програмування, які пропонують багато бібліотек і функцій для аналізу даних, але вони вимагають певних навичок кодування і тривалого навчання [1].

SPSS, R (мова) – використовуються для статистичного аналізу, обробки даних і графічного зображення інформації. Це спеціалізовані програми і вони можуть бути не такими гнучкими та зручними у використанні, як інші варіанти.

Програмне забезпечення для моделювання та симуляцій. До найпоширенішого програмного забезпечення для моделювання в хімічній інженерії можна віднести: Aspen Plus, COMSOL Multiphysics, ANSYS Fluent і Simulink [1, 2]. Основна мета даних програм - розробка моделей в хімічних дослідженнях, прогнозування відповідної поведінки експерименту, дослідження продуктивності системи за різних умов, оцінка доцільності та безпеки проекту, а також визначення оптимальних параметрів і змінних процесу.

Aspen Plus – програмне забезпечення, симулятор моделювання широкого діапазону складних хімічних процесів як для періодичних, так і для безперервних операцій, що містять обробку твердих речовин і біомаси, уловлювання вуглецю, електроліз водню, біореактори та полімери. Є можливість моделювати теплообмінники, реактори, змінювачі тиску (клапани, насоси, компресори тощо), дистиляційні колони, абсорбційні колони, екстрактори, Flash системи, сепаратори та змішувачі, створювати технологічні схеми процесів і т.д. Програма має якісний інтерфейс та безліч інструментів, але її недоліком є велика вартість [4].

Модуль Chemical Reaction Engineering Module, доповнення до програмної платформи COMSOL Multiphysics, розроблений для створення, перевірки та редагування хімічних рівнянь, кінетичних виразів, термодинамічних функцій і рівнянь переносу. Після розробки валідованої моделі модуль можна використовувати для вивчення різних робочих умов і конструкцій реагуючих систем, системи транспортування. Розв'язування рівнянь моделі для різних вхідних даних призводить до справжнього розуміння досліджуваної системи. Модуль Chemical Reaction Engineering Module містить функції для дотримання типового робочого процесу в дослідженнях хімічної інженерії [5].

Для моделювання гідродинамічних процесів, процесів теплообміну, горіння та хімічних реакцій доцільно використовувати програмний продукт ANSYS Fluent. ANSYS Fluent інтегрований у розрахункову платформу ANSYS Workbench, що служить для проведення параметричних та міждисциплінарних розрахунків. Архітектура Workbench дозволяє виконувати як незалежний аналіз перебігу рідин та газу, так і розрахунок комплексних моделей [6].

Програма Simulink є додатком до пакету MATLAB і дає можливість моделювати, імітувати та аналізувати динамічні системи, включаючи дискретні, неперервні та гібридні, нелінійні та розривні системи. При моделюванні з використанням Simulink реалізується принцип візуального програмування, відповідно до якого, з бібліотеки стандартних блоків створюється модель пристрою і здійснюються розрахунки. Використовуючи Simulink, є змога будувати графічні блок-діаграми, імітувати динамічні системи, досліджувати працездатність систем і вдосконалювати проекти. За допомогою MATLAB і Simulink можна отримувати та обробляти експериментальні дані, включаючи AFM, Cryo-EM, ЯМР та ЕПР. MATLAB дозволяє генерувати та візуалізувати змодельовані великі об'єми даних та створювати прогнозні моделі для молекулярних структур і властивостей за допомоги машинного та глибокого

навчання. Використовуючи MATLAB і Simulink є змога моделювати та узгоджувати різні дані спектроскопії, застосовуючи чисельні методи та методи візуалізації, розробляти вдосконалені прогностичні моделі для передбачення молекулярних властивостей, розробляти нові теоретичні основи для моделювання складних хімічних систем та отримання аналітичних і чисельних рішень [7].

Для моделювання в хімічній інженерії розроблено програмне забезпечення Mathematica, Maple і мови програмування GAMS і AMPL.

Програмне забезпечення для візуалізації. Візуалізація - це процес створення та відображення графічних або інтерактивних даних або моделей. Програмне забезпечення для візуалізації застосовується для покращення та уточнення даних або моделей, виявлення та дослідження закономірностей і тенденцій, а також відображає графічно результати досліджень. Origin, Tableau, Plotly, Chart.js та D3.js - найпоширеніші програми для візуалізації в хімічній інженерії. Особливості кожної з програм:

Plotly - підтримує різні мови програмування, такі як Python, R та JavaScript, що робить його гнучким інструментом для створення високоякісних та інтерактивних візуалізацій даних. Інструмент для створення інтерактивних та різноманітних графіків, застосовується для зрозумілого та ефективного візуального представлення даних.

Tableau - програмне забезпечення для аналізу та візуалізації даних. Воно дозволяє швидко створювати інтерактивні діаграми, що полегшує розуміння та вивчення великих обсягів інформації. Tableau широко використовується у наукових дослідженнях для вивчення та представлення даних в зрозумілому форматі.

D3.js - бібліотека JavaScript для візуалізації даних у веб-браузері [8].

Chart.js - це безкоштовна бібліотека JavaScript з відкритим вихідним кодом для візуалізації даних, яка підтримує вісім типів діаграм: стовпчасті, лінійні, майданні, кругові, пухирцеві, радарні, полярні та точкові. Діаграми різних типів можна комбінувати, щоб створити накладання інформації в різних форматах. У бібліотеці також можна знайти різні модифікації стилю діаграми, включаючи параметри масштабу, легенди та підказки. Це дозволяє налаштувати візуалізацію даних відповідно до потреб проекту [9].

Origin – програмне забезпечення, яке надає всі необхідні засоби для побудови графіків і аналізу даних завдяки можливості імпортувати різноманітні файли даних, гнучкій багатошаровій графіці, інтерактивним інструментам графічного аналізу, пакетному аналізу і функціям створення власних звітів. Origin дозволяє створювати та налаштовувати різні типи діаграм, такі як точкові, лінійні, стовпчикові, кругові та контурні.

Отже, розглянуте програмне забезпечення є лише частиною з існуючих комп'ютерних програм, які можна застосовувати для обробки експериментальних даних в галузі хімічної інженерії при проектуванні, оптимізації, контролі процесів, розробці нових технологій, вдосконаленні

існуючих процесів або розв'язанні інженерних питань. Дані програми можуть допомогти у різних аспектах досліджень, таких як аналіз даних, симуляція, моделювання, оптимізація та візуалізація.

ЛІТЕРАТУРА

1. You're conducting research for a chemical engineering project. What software should you use? [Електронний ресурс] <https://www.linkedin.com/advice/3/youre-conducting-research-chemical-engineering-krqve>
2. Top Computer/Software Skills For Chemical Engineers (2024) [Електронний ресурс] <https://www.theengineersperspectives.com/chemical-engineer-computer-skills/>
3. Для чого потрібен Excel [Електронний ресурс] <https://innov.com.ua/novyny/dlia-choho-potriben-excel>
4. What is Aspen Plus? [Електронний ресурс] <https://chemicalengineeringguy.com/the-blog/process-simulation/what-is-aspen-plus/>
5. Chemical Reaction Engineering Module. Understand and Optimize Chemical Processes and Designs [Електронний ресурс] <https://www.comsol.com/chemical-reaction-engineering-module>
6. ANSYS Fluent, Багатофазні течії, горіння [Електронний ресурс] <https://www.ansys.soften.com.ua/products/fluids/ansys-fluent.html>
7. MATLAB and Simulink for Chemistry. Analyze, visualize, and build predictive models for chemical data [Електронний ресурс] <https://www.mathworks.com/solutions/chemistry.html>
8. Візуалізація даних: топові програми для графіків та діаграм [Електронний ресурс] <https://www.akademprostir.com/l/vizualizatsiya-danikh-topovi-programi-dlya-grafikov-ta-tablits/>
9. Чудові приклади Chart.js, які можна використовувати на своєму веб-сайті [Електронний ресурс] <https://wordpress.mediadoma.com/uk/chudovi-prikladi-chart-js-jaki-mozhna-vikoristovuvati-na-svoiemu-veb-sajti/>

РОЛЬ ПРОГРАМУВАННЯ ОПРИСКУВАЧА ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ГЕРБИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ҐРУНТІВ

Окрушко Дмитро Віталійович, здобувач ОС «Магістр»

Хмельницький національний університет

okrdima@gmail.com

Для сьогодення важливою проблемою в землеробській галузі є зниження пестицидного навантаження на ґрунти. Захист культурних рослин від бур'янів

потребує використання гербіцидів. Це – хімічні речовини, що мають токсичну дію на живі організми. Але бур'яни розміщуються нерівномірно по площі поля. Внесення гербіцидів звичайними оприскувачами передбачає обробку всього поля, що не завжди є доцільним та економічно вигідним. За точного землеробства використання сучасних оприскувачів може дозволити мінімізацію в застосуванні пестицидів. Засоби захисту рослин з плином років дорожчають і від агрономічної служби поступають пропозиції щодо більш раціонального їхнього використання.

Пропонується виконати переобладнання оприскувачів таким чином, щоб RGB-камера розміщувалася спереду на тракторі чи самохідному оприскувачі та передавалася інформація з неї на бортовий комп'ютер. Дані будуть швидко опрацьовуватися ним і відповідно будуть передаватися команди щодо включення чи виключення окремих форсунок чи секцій оприскувача. Тобто, варто лише підібрати режим швидкості його руху, який буде оптимальним для надходження сигналів від комп'ютера до штанги оприскувача.

RGB-камера може проводити обстеження під різним кутом огляду та навіть здійснювати обліки бур'янів у посівах таких високорослих культур як кукурудза та соняшник.

Або можна завантажувати в бортовий комп'ютер інформацію отриману за допомогою завчасного обстеження поля на предмет забур'янення безпілотним літальним апаратом. Якщо збільшити кількість облікових ділянок у цифровому форматі, то це дозволить навіть визначати тип забур'яненості й здійснювати первинну оцінку видового складу.

Пошук модельних ділянок та заповнення бази даних є основою формування в господарстві точного землеробства. Але це високовартісна та багаторічна робота, що може нівелюватися на знімках із ультрависокою деталізацією виникненням оптичних ефектів. Тому найчастіше на практиці використовуються RGB-камери для отримання ортофотознімків з подальшим їх візуальним аналізом.

Точність обліків забур'янення поля буде залежати від програмного забезпечення, якості RGB-камери, висоти зйомки та інших чинників. Використовується наступний алгоритм: аналіз індексних карт отриманих внаслідок обстеження поля дроном → визначення координат ділянок із різним розвитком рослин. Саме в цих точках проводять RGB-зйомку на максимально низькій висоті, щоб згодом мати чітке зображення. Після «зшивання» світлин проводять підрахунок нетипової рослинності на моніторі комп'ютера та визначають її видовий склад.

За точного землеробства гербіциди будуть внесені лиш на тих ділянках, які забур'янені, а не на все поле, як зазвичай це виконується. Переваги диференційного внесення гербіцидів, систем адаптивного обприскування дозволять заощадити не лише кошти, але й зменшать пестицидне навантаження на ґрунтове середовище.

Використання систем адаптованого обприскування із відключенням окремих секцій чи навіть окремих форсунок дозволять заощадити до 15-20% пестицидів залежно від характеристик поля (його форми, особливостей мікрорельєфу, наявності схилу чи інших проблем або перешкод). Відбувається така економія завдяки тому, що виключаються переливи та подвійний обробіток рослин, а також точно дотримується норма витрати препарату навіть за зміни швидкості оприскувача. Таким чином покращується екологічна безпека нашого аграрного сектору в країні. Індивідуальний підхід та детальне керування обробкою гербіцидами на окремих ділянках поля у контексті формування загальної системи захисту допоможе підвищити стресостійкість культурних рослин та їх урожайність.

Після обробки полів гербіцидами можна провести обстеження на предмет їхнього вегетаційного розвитку за допомогою NDVI-сканера. Він покаже різницю у вегетаційному індексі, щоб зрозуміти наскільки легко культурні рослини перенесли гербіцидне навантаження від препаратів. Тобто оцінити їхню фітотоксичність для культур.

Мінімізація в обробці агрохімікатами сприятиме кращому екологічному стану господарств; підвищенню якості ґрунтового покриву; допоможе аграріям точніше виконати планування та прогнозування робіт щодо захисту рослин від бур'янів і сприятиме процесу оптимізації даного виду робіт.

Проект закону, що спрямований на скорочення використання пестицидів у країнах Європейського Союзу до 2030 року вдвічі, на даний час не скасований, його тимчасово відтермінували. Тому Україна має більше часу, щоб змінити підходи та технології у регулюванні чисельності небажаної рослинності на своїх полях, узгодивши їх із вимогами ЄС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зозуля О.Л., Михальська Л.М., Коваль О.Л., Швартау В.В. Цифрові технології в рослинництві, 2020. 71 с.
 2. Пестицидне навантаження на гектар в Україні вдвічі нижче, ніж в ЄС [Електронний ресурс] <https://agroportal.ua/news/eksklyuzivnyy/pestitsidnaya-nagruzka-na-gektar-v-ukraine-vdvoe-nizhe-chem-v-es>
 3. Переобладнання обприскувачів системами адаптивного обприскування [Електронний ресурс] <https://aggeek.net/ru-blog/pereobladnannya-obpriskuvachiv-sistemami-adaptivnogo-obpriskuvannya>
- Принципи підбору обприскувачів [Електронний ресурс] <https://www.agronom.com.ua/pryntsyru-pidboru-obpryskuvachiv/>

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА

*Мартінович Віктор Геннадійович, к.е.н., доц.
Черкаський державний технологічний університет
martinovichvictor.mv@gmail.com*

Інформаційне суспільство є домінуючою концепцією багатьох міркувань, дискусій, аналізів і роздумів у політичних, економічних науках та соціальних науках. Характеристики інформаційного суспільства змінюються з його поступовим розвитком, зустрічаючи все нові й нові виміри, але не лише в позитивному, а й у негативному сенсі – відповідно до того, як виникають нові проблемні аспекти чи потенційні загрози. Деякі науковці дотримуються думки, що основні проблеми інформаційного суспільства слід вивчати переважно в контексті цивілізаційної теорії, оскільки «всі цивілізаційні проблеми створюють сучасний дискурс «par excellence» – тому їх необхідно розглядати як основні проблеми інформаційного суспільства»[1]. Автор [1] вважає їх екзистенціальними питаннями на макрорівні та визначає такі з них:

- концепція та проблеми «глобального інформаційного суспільства», які стосуються усіх суттєвих частин системи транснаціональної організації; концепція представляє велику кількість підпроблем, що виникли незалежно одна від одної: проблеми міжнародної комунікації, міжнародних організацій, транснаціональне регулювання, міграційні процеси, мультикультуралізм та управління глобальними знаннями;

- концепція та проблеми «сталого інформаційного суспільства», до яких відносяться довгострокові проблеми навколишнього середовища та природних ресурсів разом із соціальними інноваціями та плануванням, що часто формуєть вимоги «зеленого інформаційного суспільства»;

- проблема «безпеки інформаційного суспільства», яка включає багато підпроблемних областей: соціальні проблеми (наприклад, людство стає «крихким» через залежність від технологій); питання безпеки, збереження та накопичення знань, загроза людській цивілізації (часто її називають «суспільством ризику» тощо);

- проблема космічно орієнтованого інформаційного суспільства - напрям на космічні дослідження, супутникову передачу інформації, перспективні високотехнологічні можливості щодо передачі даних та астрономії;

- концепція «розумного міста», що є трансформацією проблеми урбанізації в інформаційне суспільство;

- «Corpus Digitale» - це широке питання, орієнтоване на запис, збереження, захист і надання доступу до всіх людських знань;

- проблема «креативного інформаційного суспільства», яка також виявляється великим викликом для майбутнього homo sapiens, оскільки стосується масового розширення здатності виробляти знання;

- концепція «постінформаційного суспільства», яка з'явилася в останні роки і вже містить низку перспективних сценаріїв майбутнього, що передбачає подолання проблем нинішніх інститутів і технологій, біотехнологічну революцію, нове покоління штучного інтелекту, бачення зв'язку людини та машини на основі функціональних систем [1].

Багато авторів розглядають пастки інформаційного суспільства на мезо- та мікрорівні як специфічні часткові проблеми суспільства та інформаційного простору [2], що наприкінці 20 століття були сформульовані та згруповані відповідно до наступних категорій:

- проблеми, пов'язані з інформацією, які виникають із самої природи та суттєвих атрибутів інформації;
- проблеми, пов'язані з мораллю та етикою;
- проблеми, пов'язані з людським фактором;
- проблеми, пов'язані з освітою та науковими дослідженнями.

Найактуальніші «підводні камені» інформаційного суспільства безумовно включають розшарування суспільства на інформаційно багатих (digital Haves) та інформаційно бідних (information poor, Digital HaveNots)[3]. Але дана проблема виникає не лише на рівні індивідів (на мікрорівні) – подібне розшарування на інформаційно-багаті та інформаційно-бідні відбувається між окремими частинами світу. У країнах, що розвиваються, ІСТ недоступні, для них пріоритетом є розвиток мережі, що покриває базовий рівень послуг, а не побудова ІСТ-мереж на основі комп'ютерних систем та розвитку цифрових технологій. Однак інформаційна бідність може в дуже короткому майбутньому спричинити катастрофічні наслідки у сфері інвестицій та можливостей працевлаштування, особливо для тих, хто не має навичок інтерпретувати та застосовувати їх належним чином [4]. У технологічному розумінні цей термін в основному пов'язаний із баченням технологічно заснованого інформаційного суспільства, і в зв'язку з ним ми говоримо про:

- цифрове розшарування / цифровий розрив – між людьми, які мають доступ до інформаційних технологій і можуть їх ефективно використовувати, і тими, хто не має до них доступу або має обмежений доступ;
- глобальний цифровий розрив – відмінності в доступі до технологій між країнами [5].

Зазначені проблеми доцільно згрупувати та розглянути можливі шляхи їх вирішення. Базові стратегії усунення інформаційного перевантаження та його проявів є частиною інформаційної гігієни, яка як інструмент, що дозволяє організувати адекватний інформаційний та робочий режим, є однією з базових компетенцій інформаційної грамотності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Karvalics, L. Z. Information Society – what is it exactly? : The meaning, history and conceptual framework of an expression. Budapest : [s.n.], March-May

2007. URL: http://www.itk.hu/netis/doc/ISCB_eng/02_ZKL_final.pdf (дата звернення 24.04.24)

2. Vacek, J. et al. Society, science and technology. Plzeň : University of West Bohemia in Plzeň, Faculty of Economics, KIP - Department of Management, Innovation and Projects, 1998. URL: <http://www.kip.zcu.cz/kursy/svt/> (дата звернення 24.04.24)

3. Herring, J. E. Information literacy and Science Festival. In Jems Herring's Blog. April 23, 2011. URL: <https://jherring.wordpress.com/2011/04/23/information-literacy-and-science-festival/> (дата звернення 24.04.24)

4. Klausegger, C., Sinkovics, R., Zou, H. Information overload : a cross-national investigation of influence factors and effects. In Marketing Intelligence & Planning. 2007, vol. 5. S. 691-718.

5. Britz, J. J. To Know or not to Know: A Moral Reflection on Information Poverty. In Journal of Information Science June 2004 vol. 30 no. 3. 192-204.

ОСОБЛИВОСТІ КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЇ У СИСТЕМАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

Романюк О. Н., д. т. н., проф., Завальнюк Є. К., асп., Стахов О. Я., к. т. н., ст. викл., Романюк О. В., к. т. н., доц.

Вінницький національний технічний університет

rom8591@gmail.com, qq9272627@gmail.com, aleksey.stakhov@gmail.com,
oroman@vntu.edu.ua

Вступ. Системи комп'ютерної графіки [1] характеризуються підвищеними вимогами до продуктивності візуалізації сцен [2] та до ефективності використання обчислювальних ресурсів. Для ефективного використання графічних даних і застосунків доцільним відповідно є упакування різних мультимедіа в один файл та упакування програм разом з налаштуваннями.

Аналіз особливостей контейнеризації у системах комп'ютерної графіки. Контейнеризація в комп'ютерній графіці може застосовуватись для різних об'єктів. Виокремлюються контейнеризація графічних даних, графічного програмного забезпечення, графічних обчислень, процесу рендерингу.

Контейнеризація даних [3] полягає у зберіганні зображень, відео, тривимірних моделей, що використовуються у комп'ютерній графіці, у одному файлі або структурі.

Формати файлів JPEG, PNG, TIFF дозволяють зберігати графічні дані разом з метаданими та іншою інформацією, як розмір, колірна гамма, та інше. Формати файлів AVI, MP4, MKV, дозволяють зберігати відео дані разом із аудіо, субтитрами та іншими відомостями. Вони можуть також підтримувати різні відео кодеки та параметри компресії. Зокрема, контейнер AVI [4] вміщує аудіо

та відео, які можуть синхронно відтворюватись. При цьому, підтримується значна кількість кодеків: DivX, XviD, MJPEG.

Формати 3D моделей OBJ, FBX, glTF можуть включати геометричні дані, текстури, скелетні анімації та інші властивості моделі. Зокрема, файл формату OBJ [5] зберігає інформацію про вершини полігонів поверхні об'єкта, нормалі полігонів, довільні криві поверхні. Використовуючи додаткову бібліотеку Material Template Library, також можливе збереження даних про прозорість, розсіяну, дифузну та спекулярну складові кольору, а також даних текстурних карт. Контейнери текстур дозволяють зберігати різні типи текстур, такі як зображення з різними форматами компресії та параметрами.

Контейнеризація даних у графіці допомагає управляти різними типами графічних ресурсів у зручний спосіб, сприяючи ефективнішому використанню та обробці цих даних у різних програмах та середовищах. Основними перевагами контейнеризації даних є висока ефективність збереження та передачі контенту, інтеграція різних типів даних. Недоліком є те, що надається лише спільна структура для збереження даних, що не впливає на якість, яка визначається форматами кодування окремих типів даних.

Контейнеризація програмного забезпечення полягає в упакуванні графічних застосунків разом з усіма їх залежностями та середовищем виконання у контейнери, такі як Docker або Kubernetes. Це спрощує розгортання застосунків у різних областях, включаючи хмарні сервіси, віртуалізовані середовища та сервери. Надання ізольованого середовища для графічних застосунків допомагає уникнути конфліктів між програмами та забезпечити безпеку їх виконання. Це особливо важливо, оскільки застосунки, як відеоігри чи візуалізаційні програми, можуть характеризуватися великими розривами в потужності та обсязі ресурсів. Забезпечується ефективне масштабування застосунків та оптимальне керування їх ресурсами. Також, забезпечуються стандартизація середовища виконання програм і відтворюваність результатів між різними пристроями.

Наприклад, можна запакувати засіб тривимірної графіки Blender [6] у контейнер Docker. Для цього потрібно встановити Docker на комп'ютер, у терміналі витягнути образ Blender Docker із репозиторію Docker Hub, запустити Blender у контейнері Docker, після цього можна взаємодіяти із Blender та використовувати його функціонал. В результаті, забезпечується сумісність засобу із різними конфігураціями систем. Це дозволяє групі розробників використовувати Blender із однаковим набором залежностей.

Контейнеризація обчислень полягає у ізоляції та управлінні ресурсами обчислювальних середовищ, що базуються на різних техніках паралельного обчислення (CUDA у випадку NVIDIA GPU або OpenCL для різних пристроїв) для виконання завдань комп'ютерної графіки. Тому забезпечуються паралельний запуск багатьох процесів обробки даних без взаємного впливу, управління доступом до обчислювальних ресурсів, розподілення обчислювальних завдань між різними вузлами та ресурсами, легке розгортання обчислювальних середовищ. Це спрощує розробку та тестування графічних програм.

Наприклад, можливе упакування програми CUDA [7] у контейнері Docker. Для цього потрібно встановити Docker, налаштувати драйвер Nvidia та середовище виконання, встановити середовище виконання Docker, перезапустити Docker, вибрати необхідний образ для додатка, запустити програму CUDA у Docker.

Контейнеризація процесу рендерингу відіграє важливу роль у візуалізаційних проектах та рендерингових платформах. Зокрема, можливим є створення ізольованих середовищ для рендерингу, в яких можуть бути налаштовані конкретні версії програмного забезпечення, бібліотеки та драйвери. Це допомагає уникнути конфліктів між різними версіями програм та забезпечити відтворюваність результатів. Також, забезпечується легке розгортання рендерингових рішень у хмарних сервісах, таких як AWS ECS, Google Kubernetes Engine або Azure Kubernetes Service. Це значно полегшує масштабування рішень рендерингу для великих проектів. Також, використання контейнерів дозволяє спростити управління обчислювальними ресурсами рендерингу. Наприклад, спрощується розподіл задач рендерингу між різними вузлами для оптимізації швидкості та ефективності. Окрім цього, контейнери дозволяють відокремлювати різні етапи процесу рендерингу, наприклад, підготовку сцени, рендеринг та пост-обробку. Це полегшує керування складними рендеринговими потоками та дозволяє швидше вносити зміни.

Висновок. Контейнеризація програмного забезпечення комп'ютерної графіки сприяє швидкому розгортанню, масштабуванню та зручному управлінню графічними застосунками. Забезпечується підвищення ефективності роботи з візуалізаційними проектами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Романюк О. Н., Романюк О. В., Чехместрук Р. Ю. Комп'ютерна графіка: електронний навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2023. 147 с. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/37689> (дата звернення: 28.04.2024).
2. Романюк О. Н., Чорний А. В. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Вінниця : УНІВЕСУМ-Вінниця, 2006. 190 с.
3. What Are Container File Formats (Media Containers)? *Cloudinary*. URL: <https://cloudinary.com/guides/video-formats/what-are-container-file-formats-media-containers>. (date of access: 30.04.2024).
4. AVI Format: Should You Still Use AVI? *Cloudinary*. URL: <https://cloudinary.com/guides/video-formats/avi-format-should-you-still-use-avi#:~:text=AVI%20stands%20for%20Audio%20Video,opened%20using%20Windows%20Media%20Player>. (date of access: 30.04.2024).
5. Chakravorty D. The OBJ File Format – Simply Explained. *All3DP*. URL: <https://all3dp.com/2/obj-file-format-simply-explained/>. (date of access: 30.04.2024).

6. Maheshwar R. Containerized GPU Optimization for Enhanced Rendering and 3D Work in Blender's Isolated Environment. *Medium*. URL: <https://medium.com/@maheshwar.ramkrushna/containerized-gpu-optimization-for-enhanced-rendering-and-3d-work-in-blenders-isolated-environment-ffaab013339d>. (date of access: 30.04.2024).

7. Xia B. How to get your CUDA application running in a Docker container. *Celantur*. URL: <https://www.celantur.com/blog/run-cuda-in-docker-on-linux/>. (date of access: 30.04.2024).

ПРОГРАМНЕ ПІДРУНТЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОПРАЦЬОВУВАННЯ ФАЙЛІВ ГРАФІЧНОГО ФОРМАТУ

Ярош Ірина Вікторівна

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

iryna.yarosh@donntu.edu.ua

На сьогодні, з метою забезпечення кращого сприйняття та більш наочного подання інформації, широко розповсюдженою є тенденція застосування графічного способу відтворення даних. Для цього створено множину спеціальних форматів, технологій, обробних алгоритмів і методів; розроблено та представлено десятки програмних продуктів (ПП).

Аналізу ПП для роботи з комп'ютерною графікою [1] виявив, що кожен з має характерні особливості: має універсальний або специфічний функціонал, передбачає інтеграцію зі сторонніми сервісами або ні, має спрощений або ускладнений GUI і ін. Вибір засобу звісно базується на вимогах конкретного користувача, бажання якого на поточний момент є дуже вибагливими.

Множину ПП відповідного спрямування можна сегментувати:

1-й сегмент – ПП, що забезпечують звичайну спрощену візуалізацію;

2-й сегмент – ПП для поглибленої професійної обробки графіки;

3-й сегмент – ПП, що надають можливості самостійного комп'ютерного малювання (створення комп'ютерних зображень власноруч).

Наявні ПП здебільшого розраховано або на платне підґрунтя для їх застосування, або орієнтовано на закриття тільки специфічних, вузькоспрямованих потреб із візуалізації, або передбачає використання лише кваліфікованими фахівцями.

Зважаючи на вищезазначені аспекти задача роботи спрямована на створення водночас бюджетного та продуктивного застосунку для обробки графіки, орієнтованого на аудиторію без особливих професійних навичок.

Цикл розробки включав дії з формування алгоритмічного підґрунтя, опис основної частини якого викладено в роботі [2]. Для кодування комплексу підготовлених алгоритмів використано мову C#, а GUI створено засобами API

Windows Forms платформи .NET Framework. Під час виконання поставлених завдань дотримано положення принципу «подієвості управління».

Реалізація додатку передбачала кодування модулів (підпрограм):

- 1) Viewer (модулю-переглядача);
- 2) Editor (модулю-модифікатора/обробника).

Схематичне подання зв'язку реалізованих форм – на рис. 1.

Спектр запрограмованих функцій Viewer (рис. 2):

– запуск пов'язаного файлу (відкриття/завантаження, JPEG-, BMP-, PNG-формат [3]);

– перегляд зображення, з додатковими операціями (з внутрішніми налаштуваннями та передбаченою параметризацією):

1) застосування переходу до режиму повного екрану чи слайдшоу та повернення з нього;

2) масштабування;

3) обертання;

4) гортання;

– вихід.

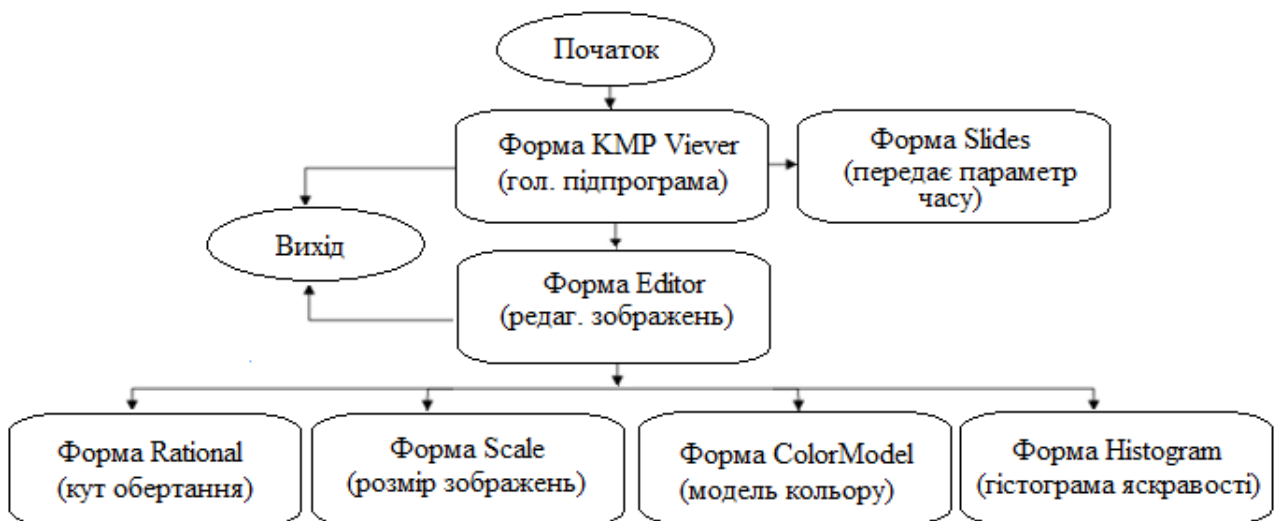


Рисунок 1 – Схема зв'язку форм застосунку

Спектр запрограмованих функцій Editor (рис. 3): відкриття файлу (JPEG, BMP, PNG [3]); збереження результату коригування зображення (з конвертацією); очищення простору; друк; відміна дій; редагування розміру; обертання ліворуч/праворуч під прямим кутом; нелінійна корекція; редагування яскравості; редагування контрастності; редагування гами; фільтрація (монохромність, негатив та ін.); видалення червоних очей; виділення фрагменту; копіювання ділянки; вирізання ділянки; обрізання; масштабування; зміна колірної моделі (RGB, CMYK, HSL, HSB, YUV [1]); робота з інструментами для комп'ютерного малювання (пензлик, лінії, фігури, визначення/встановлення

кольору, виділення, вирізання, копіювання, зміна розміру та ін.); виведення відомостей про редагований файл; вихід.

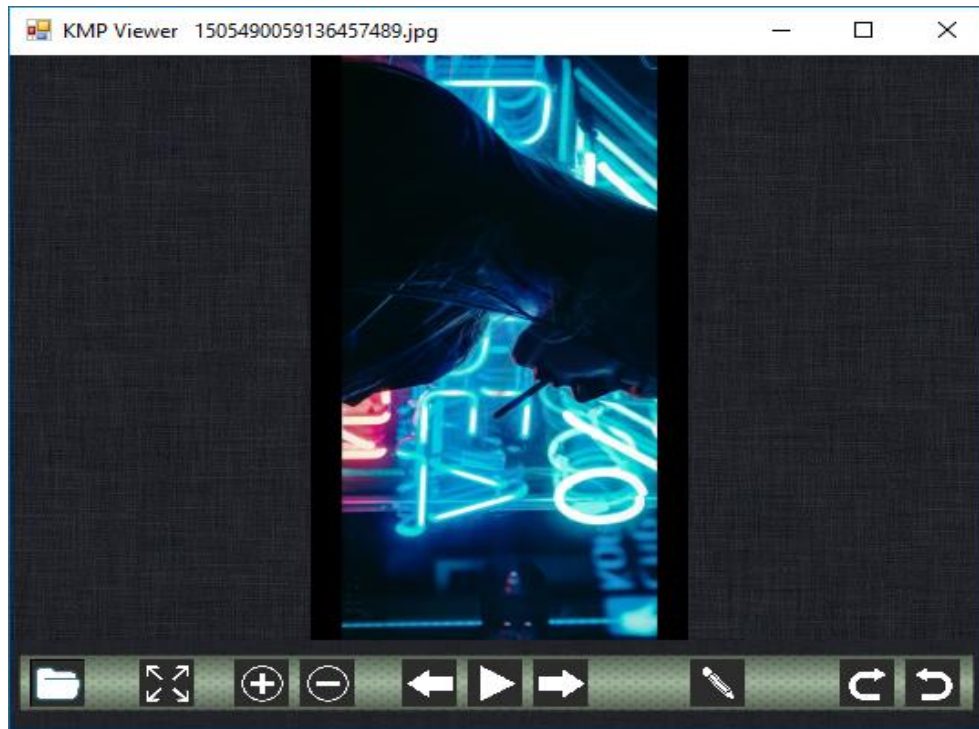


Рисунок 2 – Приклад відображення інтерфейсу розробленого модуля-переглядача

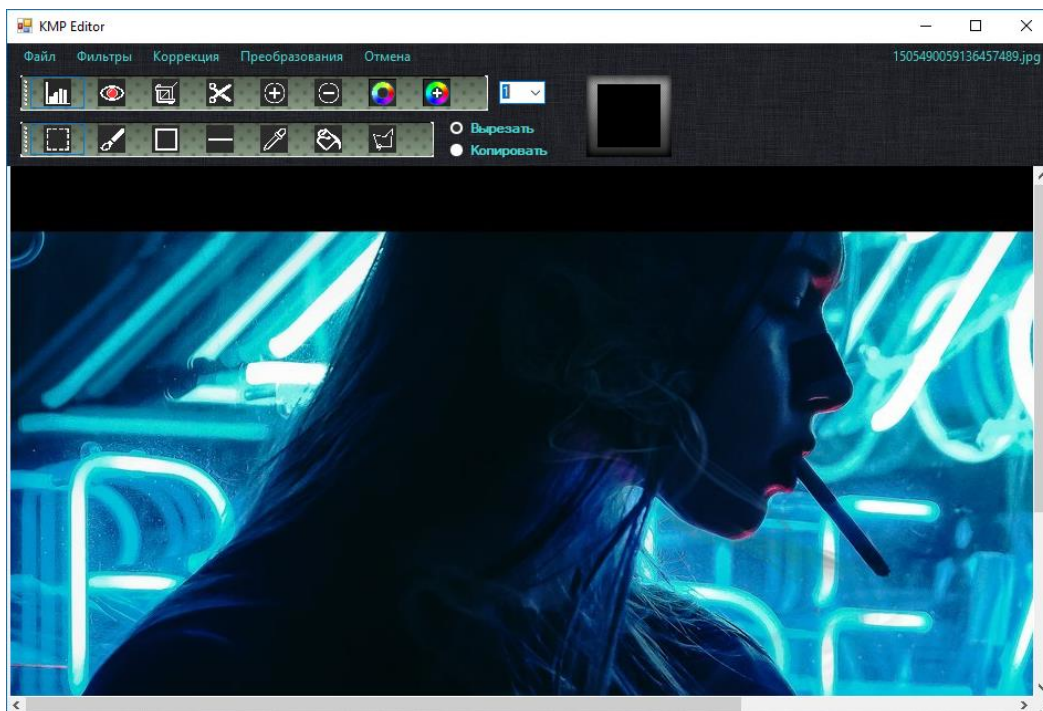


Рисунок 3 – Приклад відображення інтерфейсу розробленого модуля-обробника

Необхідно зауважити, що спостерігається пропорційна залежність швидкодії застосунку від розміру опрацьовуваного зображення. Певні функції при великих вхідних зображеннях можуть затягувати час роботи обробної функції.

В цілому задача успішно вирішена: застосунок відповідає висунутим вимогам, не потребує стороннього фінансування, не вибагливий до вмінь і навичок користувачької аудиторії, реалізація якісна.

ЛІТЕРАТУРА

1. Marschner St., Shirley P. Fundamentals of Computer Graphics : International Student Edition. New York : A K Peters/CRC Press, 2021. 700 p.
2. Ярош І., Полуніна Д. Алгоритмізаційне підґрунтя для функціонування додатку комп'ютерної графіки // II International scientific and practical conference «Modern Approaches to Problem Solving in Science and Technology». Warsaw, Poland, International Science Unity, 2023. P. 146-152.
3. Miano J. Compressed Image File Formats : JPEG, PNG, GIF, XBM, BMP. New York : Addison-Wesley Professional, 1999. 264 p.

НОВІ ДАНІ ПРО СИНТЕЗ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ ЦИНКУ І МАГНІЮ (МАНГАНУ, КОБАЛЬТУ) ФОСФАТІВ

*Терещенко Юлія Олександрівна, аспірант,
Антрапцева Надія Михайлівна, д.х.н., проф.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
aspirant_nubipu@ukr.net*

Для синтезу нових багатофункціональних матеріалів з конкретним комплексом покращених технічно цінних властивостей використовують сполуки, що містять декілька різних катіонів [1]. До них належать фосфати двовалентних металів, які за хімічною природою можуть бути гідратованими твердими розчинами, що відрізняються різноманітністю складу, будови, властивостей, або подвійними солями.

Основними методами їх одержання є такі:

- гомогенна взаємодія водних розчинів солей відповідних катіонів (сульфатів, хлоридів або нітратів) і розчину осаджувача – гідрогенфосфату, середнього фосфату лужних металів або амонію та їх суміші;
- гетерогенна взаємодія відповідних гідрокарбонатів з фосфатною кислотою за фіксованих значень концентрації йонів гідрогену.

Відомі, зокрема, дослідження умов синтезу твердого розчину гідратованих середніх фосфатів кобальту-цинку взаємодією гідрокарбонатів з фосфатною

кислотою. Однак цей метод не можна визнати технологічно раціональним, оскільки гетерогенна взаємодія потребує жорсткого контролю умов утворення гідратованих фосфатів.

Даних стосовно синтезу твердих розчинів середніх фосфатів спільним осадженням з водних розчинів катіонів цинку і магнію (мангану, кобальту) в літературі вкрай недостатньо. Систематичні дослідження в цьому напрямку не виконувалися.

Мета даної роботи – дослідити умови синтезу твердих розчинів середніх гідратованих фосфатів цинку і магнію (мангану, кобальту) спільним попарним осадженням з водних розчинів.

Узагальнення наших пошукових досліджень показали, що індивідуальні середні фосфати осаджуються при різних значеннях рН (від 4.9–6.5 для $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ до 7.0–9.0 для $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$). Тому для створення умов спільного попарного осадження катіонів Zn^{2+} і Mg^{2+} (Mn^{2+} або Co^{2+}) в якості осаджувача використовували водні розчини фосфатів різної протонізації. Такими осаджувачами обрано розчини $(NH_4)_2HPO_4$, Na_2HPO_4 , суміші Na_2HPO_4 і Na_3PO_4 , взяті в різних співвідношеннях, або Na_3PO_4 . Вони дозволяли варіювати рН осадження в широких межах, створюючи, тим самим, умови для осадження фосфатів конкретного аніонного складу.

Спільне осадження катіонів досліджували, вивчаючи методом залишкових концентрацій взаємодії в системах типу $ZnCl_2-M^{II}Cl_2-(NH_4)_2HPO_4-H_2O$ ($M^{II}=Mg, Mn, Co$), $ZnCl_2-M^{II}Cl_2-Na_2HPO_4-H_2O$, $ZnCl_2-M^{II}Cl_2-Na_2HPO_4-Na_3PO_4-H_2O$ ($Na_2HPO_4:Na_3PO_4$ у співвідношенні 2:1, 1:1, 1:2), $ZnCl_2-M^{II}Cl_2-Na_3PO_4-H_2O$, а також аналогічні системи з розчинами сульфатних або нітратних солей.

В якості вихідних реагентів використовували 0.05-0.025 моль/л водні розчини солей і 0.2-0.01 моль/л розчин осаджувача. Для кожної серії дослідів фіксували початкову концентрацію катіонів (C^0) в розчині у разі відсутності хімічної реакції, яка становила 0,025 моль/л. Співвідношення катіонів у вихідних розчинах варіювали в межах $K = Zn^{2+}/M^{2+}$ (мольне) = 50.0-0.11. Співвідношення фосфору та суми катіонів, що осаджуються, становило $n = P/\sum Zn^{2+}, M^{2+} = 0.67$. Температуру осадження фіксували в межах 25–75 °С. Рівноважного стану в системі досягали протягом 3–8 діб.

Хімічним аналізом в складі твердої фази визначали вміст фосфору (ваговий хінолінмолібдатний метод), катіонів (комплексометричне титрування), води, згідно. Для ідентифікації твердої фази та її дослідження застосовували комплекс фізико-хімічних методів аналізу, як описано в [2].

Спільне осадження Zn^{2+} і Mg^{2+} здійснювали при 75 °С. Згідно з результатами аналізів твердої фази, що утворюється при використанні різних осаджувачів, співвідношення $n_1 = P/Mg$ в осадах, отриманих при $K=0$ (осаджувач Na_2HPO_4 або суміш $Na_2HPO_4:Na_3PO_4 = 1:1$), близьке до розрахункового для гідрогенфосфатів ($n_1 = 1,0$). На рентгенограмах присутні тільки рефлекси, характерні для $MgHPO_4 \cdot 3H_2O$.

Починаючи з величини $K=0.67$ і 1.0 відповідно, співвідношення n_I в осадах стабілізується, приймаючи значення, близьке до розрахункового для середніх фосфатів. На рентгенограмах осадів, отриманих при $K \geq 0.67$ і $K \geq 1.0$, фіксується лише одна кристалічна фаза зі структурою $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$. Відповідно до результатів хімічного аналізу, у складі фосфатів, що осаджуються, містяться два катіони – цинк і магній, причому останній присутній в кількостях, що адекватно компенсують нестачу катіона в складі $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$. Це вказує на ізоморфне заміщення частки цинку на магній в структурі $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ з утворенням твердого розчину загальної формули $Zn_{3-x}Mg_x(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$. Насиченим твердим розчином у разі застосування Na_2HPO_4 є фосфат, значення x в якому ставить 0.54 . Вміст магнію у фосфатах збільшується за підвищення рН середовища. Під час осадження більш лужним осаджувачем ($Na_2HPO_4:Na_3PO_4 = 1:1$) ступінь заміщення цинку магнієм збільшується до $x = 0.7$.

Область гомогенності твердого розчину досягає максимально можливого значення, у фосфаті складу $Zn_2Mg(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$, отриманому при рН 8.61 (осаджувач Na_3PO_4). Подальшого збільшення ступеня заміщення цинку на магній в кристалічній структурі $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ не відбувається.

Використання в якості вихідних солей водних розчинів хлоридів, сульфатів або нітратів не вносить принципових відмінностей ні до хімізму процесів осадження, ні до складу твердої фази.

Враховуючи отримані результати, спільне осадження катіонів цинку і мангану у вигляді середніх фосфатів виконували в лужному середовищі, яке забезпечує максимально можливу ступінь заміщення в структурі цинк фосфату.

Відповідно до результатів аналізу твердої фази, отриманої в системі $ZnSO_4-MnSO_4-Na_3PO_4-H_2O$, у всій вивченій області значень $0 \leq K=Zn/Mn$ (мольне) ≤ 50.0 осаджуються фосфати з $n_I=(P/\Sigma Zn, Mn) = 0.67$ (табл.1).

Ідентифікація фосфатів, одержаних за умов $0.005 \leq K \leq 50.0$, дозволила виділити дві основні області значень K , в яких відбувається утворення середніх фосфатів, що відрізняються фазовим складом. На рентгенограмах фосфатів, що утворюються за умов $2.0 \leq K \leq 50.0$, реєструються дифракційні відображення, набір та інтенсивність яких свідчать про наявність єдиної кристалічної фази структури $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$. Характерний зсув рефлексів вказує на утворення сполуки змінного складу – твердого розчину складу $Zn_{1-x}Mn_x(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$. Визначені за результатами хімічного аналізу значення x змінюються від 0 до 1.00, характеризуючи його області гомогенності. Фосфату, в якому значення x перевищує 1.00, не утворюється.

За умов $0.005 \leq K \leq 2.00$ утворюється гетерофазний осад, що містить дві кристалічні фази. Однією з них є фосфат складу $Zn_2Mn(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ зі структурою $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$, іншою – фосфат структури $Mn_3(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$. Рентгенометричні та ІЧ спектроскопічні характеристики останнього повністю відповідають відомим для $Mn_3(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$ [3,4].

Таблиця 1 – Склад твердої фази в системі $ZnSO_4-MnSO_4-Na_3PO_4-H_2O$ ($n=0,67$; $75\text{ }^\circ\text{C}$; $\tau = 8$ год.)

| K=Zn/Mn, мольне | Вміст інгредієнтів, % мас. | | | | Хімічний | Фазовий |
|--------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---|---|
| | Zn | Mn | P | H ₂ O | | |
| - | $\frac{42,70}{42,61^*}$ | - | $\frac{13,59}{13,52}$ | $\frac{15,72}{15,70}$ | $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ | $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ |
| 50,00 | 42,00 | 0,93 | 13,62 | 15,53 | $Zn_{2,92}Mn_{0,08}(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ | Твердий розчин $Zn_{3-x}Mn_x(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ $0 < x \leq 1,00$ (орторомб. сингонія, пр. гр. $Pnma$, $Z = 4$) |
| 10,00 | 38,33 | 3,67 | 13,57 | 15,82 | $Zn_{2,68}Mn_{0,32}(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ | |
| 5,00 | 35,74 | 5,99 | 13,66 | 15,95 | $Zn_{2,48}Mn_{0,52}(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ | |
| 2,00 | 29,37 | 11,83 | 13,85 | 16,07 | $Zn_{2,00}Mn_{1,00}(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ | |
| 1,75 | 28,81 | 12,57 | 13,89 | 16,01 | Суміш $Zn_2Mn(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ і $Mn_3(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$ | |
| 1,00 | 23,36 | 17,71 | 14,06 | 15,62 | Суміш $Mn_3(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$ і $Zn_2Mn(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ | Механічна суміш двох фаз структур $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ і $Mn_3(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$ |
| 0,10 | 4,58 | 35,35 | 14,75 | 14,45 | | |
| 0,005 | 0,42 | 39,34 | 14,96 | 13,93 | | |
| 0,00 | 0,00 | $\frac{39,85}{39,90^*}$ | $\frac{14,89}{14,78}$ | $\frac{13,10}{13,14}$ | $Mn_3(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$ | $Mn_3(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$ |

* Розрахункові значення

Спільне осадження катіонів Zn^{2+} і Co^{2+} досліджували, аналізуючи рівноважні маточні розчини і склад фосфатів, що утворюються під час взаємодії в системі $ZnSO_4-CoSO_4-(NH_4)_2HPO_4-H_2O$.

Результати рентгенографічних і ІЧ спектроскопічних досліджень фосфатів, що утворюються за умов $1,0 \leq K \leq 20,0$, показали наявність лише однієї кристалічної фази, вільної від домішок інших твердих фаз. Її ідентифікація, виконана на підставі даних, відомих для $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$, підкреслює однотипність їх структур. Хімічний аналіз вказує на утворення обмеженого твердого розчину заміщення загальної формули $Zn_{3-x}Co_x(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ ($0 < x \leq 1,00$).

Насиченим твердим розчином, що утворюється під час спільного осадження катіонів Zn^{2+} і Co^{2+} , є фосфат складу $Zn_2Co(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$. Спроби замістити в структурі $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ більше одного атома цинку (осадження за умов $0,11 \leq K \leq 0,67$) призводять до появи в осаді домішок другої кристалічної фази – $CoHPO_4 \cdot 1,5H_2O$.

Отже, спільне попарне осадження катіонів Zn^{2+} і M^{2+} ($M^{2+} = Mg^{2+}, Mn^{2+}, Co^{2+}$) з водних розчинів їхніх солей супроводжується утворенням на основі фосфату-матриці – $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ – твердих розчинів заміщення із загальними

формулами $Zn_{3-x}Mg_x(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$, $Zn_{3-x}Mn_x(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$, $Zn_{3-x}Co_x(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$. Область гомогенності кожного з них ставить $0 < x \leq 1.00$.

Універсальний осаджувач для отримання твердих розчинів різного катіонного складу відсутній. Кожен з осаджувачів – Na_2HPO_4 , Na_3PO_4 , суміш Na_2HPO_4 і Na_3PO_4 у різних співвідношеннях, або $(NH_4)_2HPO_4$ – має свої переваги і недоліки.

Лужний осаджувач – Na_3PO_4 – розширює області гомогенності гідратованих твердих розчинів, але значно (в 2–3 рази) збільшує тривалість досягнення рівноваги. Розчини $(NH_4)_2HPO_4$, Na_2HPO_4 , суміш Na_2HPO_4 і Na_3PO_4 скорочують тривалість кристалізації, дають можливість більш чітко зафіксувати межі утворення твердих розчинів, але ступінь заміщення катіонів в структурі фосфату-матриці у разі їх використання зростає.

На основі кореляцій, встановлених між умовами осадження і складом твердих розчинів, визначено умови реалізації їх керованого синтезу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Acton A.Q. Phosphates – advances in research and application. Atlanta : Georgia, 2013. 374 p.
2. Antraptseva N. M, Solod N. V., Kravchenko O. O. Features of the synthesis of solid solutions of divalent metal phosphates with a newberyite structure. *Functional materials*. 2021. Vol. 28, No 3. P. 573–579.
3. Nakamoto K. Infrared and Raman spectra of inorganic and coordination compounds, Part B. Applications in coordination, organometallic, and bioinorganic chemistry. John Wiley & Sons, Inc., 2009. 342 p.
4. JCPDS, Powder Diffraction File, Inorganic Phases, JCPDS International Centre for Diffraction Data, Swarthmore, USA, 1986, card № 16-330, 33-878, 3-0426.

КЛАСИФІКАЦІЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ОРГАНІЗАЦІЇ

Федорченко Костянтин Олександрович

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

kostiantyn.fedorchenko.asp@donntu.edu.ua

Цифровізація роботи будь-якої сучасної організації є безперечним фактом. Цифрові трансформації створюють нові сутності і методології роботи. Одним з таких невід'ємних елементів організації є цифрова платформа.

Підтвердження цього наводять автори у джерелі [1]. Цифрова трансформація – це зміна форми діяльності, перебудова організаційної структури, застосування нових бізнес-моделей, нових джерел та форм отримання

доходу, залучення ширшого кола споживачів, виведення обслуговування клієнтів на новий рівень, змішування сфер функціонування у нових форматах, в тому числі у вигляді цифрових платформ [1].

Цифрова платформа – ключовий інструмент цифрової трансформації, яка забезпечує інформаційний обмін та транзакції між великою кількістю користувачів. Це сукупність технологічних рішень (технологій), які створюють основу для функціонування спеціалізованої системи цифрової взаємодії, знижуючи вартість витрат на транзакції та нівелюючи роль посередника.[2]

Архітектура платформи – схема, за якою функції програмного продукту перерозподіляються по фізичних компонентах. Платформна система – це такий тип модульної системи, який розділений на велику кількість відносно стабільних компонентів ядра з відносно низьким розмаїттям, великий набір периферійних доповнень з великим розмаїттям і набором стандартизованих інтерфейсів. Важливою якістю платформ є те, що вони еволюціонують в екосистемі, в якій гетерогенні компоненти постійно пристосовуються до невинних змін. Платформи відрізняються від інших програмних продуктів тим, що їх дизайн орієнтований на принципово більш широкий спектр послуг. Платформи зростають синхронно з потребами їх користувачів (і кількісно, і якісно). При цьому їх компоненти залишаються повністю сумісними – і стосовно горизонтальних зв'язків, і стосовно вертикальних зв'язків. Модульність архітектури платформ у поєднанні зі стандартними інтерфейсами дає змогу платформам розвиватися незалежно від поведінки окремих користувачів. [2]

Найбільш популярну класифікацію цифрових платформ провели співробітники Центру глобального підприємництва П. К. Еванс та А. Гавер, які, дослідивши 176 цифрових платформ з різних країн світу, виділили такі їхні категорії [3,4]:

- транзакційні платформи – це платформи, основною метою яких є зменшення транзакційних витрат між різними типами фізичних та юридичних осіб під час пошуку один одного. Компанії цієї категорії керують платформами для соціальних мереж, засобів масової інформації, торгових майданчиків, музики та фінансових технологій.

- інноваційні платформи є технологічним важелем для розроблення додаткових продуктів і послуг зовнішніми інноваторами та є технологічною основою, на які інші компанії розробляють додаткові продукти та послуги. Однією з основних особливостей інноваційних платформ є здатність мотивувати необмежене коло зовнішніх інноваторів до співпраці, формуючи інноваційну екосистему.

- інтеграційні платформи – це технології, продукти або послуги компаній-операторів платформ, які пропонують транзакційні та інноваційні можливості платформ. Ці платформи сприяють двосторонньому ринку та керують значними мережами розробників. На відміну від інших цифрових платформ, які мають обмежений набір фізичних активів, вони можуть мати виробничі ланцюги постачання.

- інвестиційні майданчики представлені холдинговою компанією, яка управляє портфелем цифрових платформ. Портфельний підхід забезпечує ефективніший спосіб обміну кращими практиками управління та впровадження інновацій у межах бізнес-моделей різних платформ.

Кожна з категорій наведеної класифікації детально описує яким чином компанії можуть використовувати можливості цифрових технологій і досягати визначеної мети.

За результатом викладеного можливі подальші наукові дослідження, а саме за наступними складовими:

- подальше визначення функції цифрових підприємств з метою розвитку існуючої класифікації;
- визначення критеріїв для класифікації цифрових платформ;
- визначення місця та впливу цифрових платформ на діяльність організації;
- вивчення можливих ризиків пов'язаних з цифровою трансформацією та використанням цифрових платформ;
- розробка методик вибору та визначення ефекту від створення або використання платформ;
- розробка нових стратегій діяльності, які базуються на використанні цифрових платформ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дергачова Г. М., Колешня Я. О. Цифрова трансформація бізнесу: сутність, ознаки, вимоги та технології. Економічний вісник НТУУ «КПІ». 2020. С. 283-284
2. Січкаренко К.О. Цифрові платформи: підходи до класифікації та визначення ролі в економічному розвитку. Одеса. Причорноморські економічні студії. 2018. Випуск 35. С. 28-32.
3. Писаревська Г. І., Куценко Т. М., Мартовицький А. Д. Цифрові платформи в економіці: сучасні тенденції та напрями розвитку. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2023. Том 8. № 4. С. 174 – 178.
4. Evans P.C., Gawer A. The Rise of the Platform Enterprise: A Global Survey. The Center for Global Enterprise. 2016.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИЛАДІВ

Щербинін Владислав Олександрович, магістр, аспірант.

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

vladyslav.shcherbynin@donntu.edu.ua

У сучасному світі зростає обсяг використання електричної енергії в приватних будинках, комерційних приміщеннях та інших громадських об'єктах. Однак, цей зростаючий попит призводить до перевантаження електричних мереж, особливо в періоди пікового навантаження. Перевантаження мереж може призвести до ризику перегріву обладнання, відключення електроенергії та навіть пожеж. З метою забезпечення стабільності електричних мереж та оптимізації використання електроенергії виникає необхідність у розробці ефективних систем моніторингу та управління використанням електричних приладів. В цьому контексті важливим видається розробка інтелектуальних розеток та програмного забезпечення, що дозволяє в реальному часі відслідковувати споживання електроенергії та ефективно розподіляти навантаження на електричну мережу. У цій науковій роботі пропонується розглянути новий підхід до розв'язання цієї проблеми шляхом розробки системи моніторингу використання електричних приладів, яка буде забезпечувати можливість оптимізації навантаження на електричну мережу за допомогою спеціальної програми під керівництвом оператора.

У контексті розробки даної системи моніторингу, важливим є дослідження управління енергоспоживанням у "розумних" будинках. Розумний будинок автоматично контролює та оптимізує роботу свого обладнання, включаючи електричні прилади та енергоефективність. останні дослідження з управління енергоспоживанням, включаючи стратегії реагування на попит та різноманітне обладнання для керування енергоспоживанням та генерацією відновлюваної енергії. Збір даних про електроенергію дозволяє аналізувати витрати та виявляти аномалії у споживанні. Це допомагає розробляти стратегії реагування на попит, зменшувати втрати енергії та підвищувати ефективність використання обладнання. Використання останніх досліджень та обладнання для керування енергоспоживанням та генерацією відновлюваної енергії допомагає оптимізувати витрати електроенергії та забезпечує раціональне використання ресурсів.[1]

В світі зростаючої комплексності та розширеного використання електроенергії стає все важливішою задачею ефективного моніторингу та управління енергетичними ресурсами. Дослідження описують суть розумних мереж як інноваційної концепції, що поєднує в собі різноманітні технології та інфраструктуру для оптимізації виробництва, передачі та споживання електроенергії. Детально розглядаючи ключові технології, які використовуються в розумних мережах, такі як сучасні сенсорні системи, системи зберігання енергії, мережеві комунікації та аналітичні засоби, дослідження вказують на

шляхи досягнення ефективного моніторингу та управління енергією в реальному часі. Це дає можливість розуміти, які технічні засоби можуть бути використані для розробки системи моніторингу використання електричних приладів, яка буде не тільки ефективною, а й інтелектуальною.[2]

Різні програми реагування на попит у розумних мережах, зосереджуючись на методах ціноутворення та алгоритмах оптимізації. Її висновки корисні для даної роботи, оскільки допомагають зрозуміти ефективні підходи до управління споживанням електроенергії. Наприклад, вони досліджують різні моделі ціноутворення, такі як плаваючі тарифи та аукціони, що можуть бути використані для стимулювання ефективного використання електроенергії у нашій системі моніторингу. Також, алгоритми оптимізації, які вони розглядають, можуть бути корисними для побудови ефективних стратегій управління енергоспоживанням в системі. Такий огляд підходів до управління попитом на електроенергію допоможе нам у розробці більш ефективних та інтелектуальних методів оптимізації роботи нашої системи моніторингу.[3]

Проект охоплює широкий спектр аспектів, починаючи від розробки самих розеток зі вбудованою системою моніторингу та закінчуючи розробкою програмного забезпечення для управління електричними пристроями та оптимізації навантаження на мережу. Важливим аспектом є також знаходження ефективного способу передачі даних з цих розеток до електронної станції та оператора системи. При проектуванні системи моніторингу та управління електричними пристроями передбачено встановлення в кожен розетку спеціального обладнання, яке здатне зчитувати витрати електроенергії в реальному часі. Це дозволить системі оперативно виявляти та відстежувати енергоспоживання кожного підключеного пристрою та пристосовувати навантаження на мережу відповідно до потреб. Однак, щодо передачі даних з цих розеток до електронної станції та оператора, ще не вирішено, яким саме способом це буде здійснено. Наразі проводиться дослідження щодо ефективності різних методів передачі інформації. Відбувається аналіз того, який спосіб передачі буде ефективнішим у конкретних умовах, які будуть витрати та які переваги та недоліки мають різні варіанти передачі даних. Такий підхід дозволяє вибрати найоптимальніший метод передачі даних, який буде враховувати як ефективність, так і витрати на впровадження та експлуатацію системи моніторингу та управління електричними пристроями.

На першому етапі проекту планується розробка та тестування розеток, що включають в себе системи моніторингу електроенергії на невеликому масштабі. Ці розетки будуть встановлені в житловому будинку, який забезпечується електроенергією від сонячних панелей. З цією метою розробляється комп'ютерна модель сонячних панелей, щоб дослідити оптимальний підхід перед розробкою реальної моделі.

У комп'ютерній моделі вивчаються витрати електроенергії в різних масштабах, таких як окремих будинок, багатоквартирний будинок та цілий район, що складається з 12 будинків. Це дозволяє провести ретельний аналіз та

розрахунок навантаження на електричну мережу залежно від різних факторів, таких як тип будинку та його розмір, потужність сонячних панелей та споживання електроенергії. Такий детальний аналіз необхідний для розробки ефективної системи моніторингу та управління, яка зможе оптимально розподіляти електроенергію залежно від потреб користувачів та умов експлуатації.

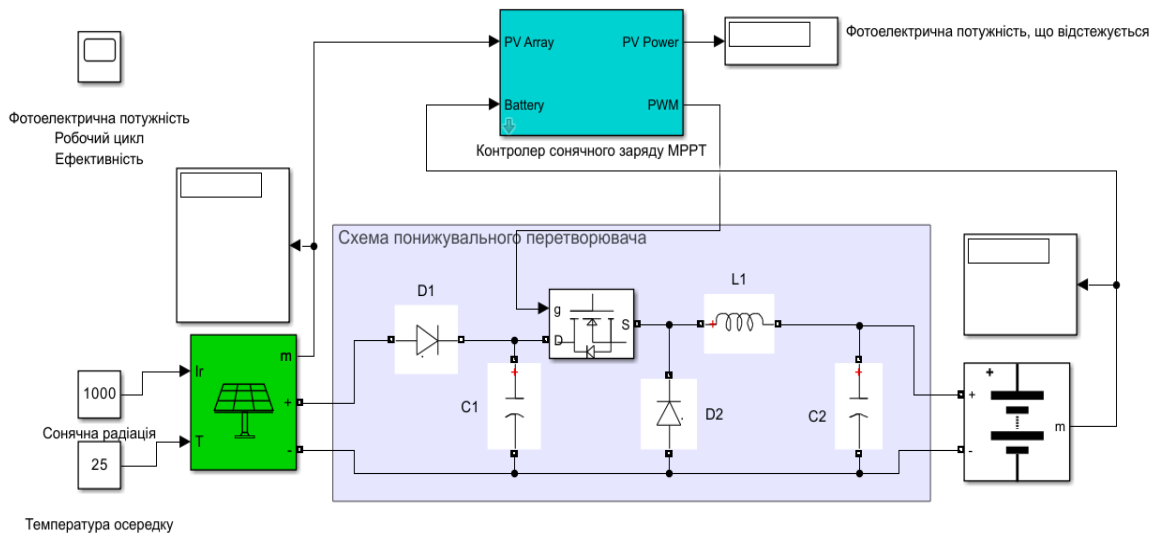


Рисунок 1 – Модель контролер заряду сонячної енергії MPPT

Крім того, в рамках дослідження також враховується вплив різних факторів на витрати електроенергії, таких як сезонні зміни, погодні умови, режими роботи побутових приладів та звички споживачів. Це дозволяє створити більш точну модель споживання електроенергії, що відповідає реальним умовам та потребам користувачів.

Зараз розробляється програмне забезпечення, яке не лише збирає дані про витрати електроенергії, але й аналізує ці дані для прогнозування майбутніх потреб і оптимізації роботи системи. Це дозволить вчасно реагувати на зміни в споживанні електроенергії та максимально використовувати відновлювані джерела енергії. Такий комплексний підхід до розробки системи моніторингу та управління електричними пристроями дозволяє створити ефективну та інтелектуальну систему, яка забезпечує оптимальне використання електроенергії, забезпечить комфорт та зручність для користувачів, а також сприятиме збереженню енергоресурсів та зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище.

Шляхом впровадження цієї системи можна досягти значного покращення ефективності використання електричної енергії. Це означає зменшення втрат енергії, оптимізацію роботи електричних мереж, а також зниження навантаження на електроенергетичну інфраструктуру. Система сприятиме створенню більш стабільної та надійної енергетичної інфраструктури. Завдяки

можливості моніторингу та автоматичного регулювання споживання електроенергії, ми зможемо більш точно відповідати на пікові навантаження та уникнути перевантажень в електромережах. Це в свою чергу забезпечить більшу стійкість енергопостачання та зменшить ймовірність виникнення аварійних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Demand response and smart grids — A survey Author links open overlay panel /Pierluigi Siano, 2014.
2. Smart Grids Infrastructure, Technology, and Solutions. [Електронний ресурс]
<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=244353&chapterid=79615>
3. A Survey on Demand Response Programs in Smart Grids: Pricing Methods and Optimization Algorithms /John S. Vardakas, Nizar Zorba, Christos V. Verikoukis.

ВПЛИВ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ НА ЕКСПОРТ ТА ІМПОРТ УКРАЇНИ

Тимошенко Наталія Миколаївна, к.е.н.

Вінницького торговельно-економічного інституту ДТЕУ

mashkaplakhotniuk@gmail.com

Зовнішня торгівля, зокрема експорт та імпорт, є ключовими складовими зовнішньоекономічної діяльності країни. Оптимальне балансування цих процесів сприяє формуванню позитивного сальдо платіжного балансу. Експортний потенціал України складається з трьох головних компонентів: внутрішнього потенціалу національної економіки, здатності зарубіжних ринків приймати українську продукцію та системи бар'єрів і стимулів для експорту. Взаємодія між пропозицією товарів та зовнішнім попитом відбувається через систему існуючих стимулів і обмежень. Ця взаємодія формує експортну політику країни і визначає її успіх на міжнародному ринку [6].

Російська агресія проти України, яка розпочалася 24 лютого 2022 року і триває досі, не лише негативно вплинула на національну економіку, а й підкреслила проблеми та нерівноваги, що існували в економічному розвитку протягом тридцяти років незалежності. Тому формування стратегічних засад для майбутньої військової та політичної перемоги над агресором передбачає аналіз ключових факторів економічного розвитку в умовах війни та розробку тактичних кроків для швидкої оптимізації економічних процесів в країні з метою підвищення власної військової потужності та економічної стійкості [4].

Україна є одним із провідних світових виробників і експортерів зерна, зокрема пшениці, кукурудзи та ячменю, обсяги виробництва яких значно перевищують внутрішнє споживання. До повномасштабного вторгнення український агропромисловий комплекс займав провідні позиції на світовому ринку. Події 2022 року стали серйозним випробуванням для аграріїв, особливо для виробників зерна, які зазнали найбільших втрат через зростання цін на логістику. Логістичні витрати на піку кризи перевищували вартість самого зерна. Посівну кампанію 2022 року довелося проводити в надзвичайно складних умовах, навіть на окупованих територіях [7].

Наша логістика стикається з декількома проблемами:

1. Постійні зміни логістичних маршрутів, які відбуваються з певною періодичністю: деякі маршрути залишаються стабільними, тоді як інші змінюються під впливом динамічних умов.

2. Недостатність водіїв, багато з яких призваних до Збройних Сил України.

3. Зростання витрат на експорт та зниження цін на доставку імпорту, оскільки більшість вантажів, що надходять в Україну, мають гуманітарний характер.

4. Зростання попиту на доставку нашої продукції за кордон через переселення великої кількості українців, які евакуювалися від війни.

5. Дефіцит автотранспорту в прифронтових регіонах через обмежену кількість іноземних транспортних засобів, а також недостатність нашого транспорту, щоб задовольнити всі потреби логістичної галузі, зокрема в роботі портів.

6. Додаткові бюрократичні бар'єри, які ускладнюють отримання депозитів від контейнерних ліній за обладнання від 5 до 30 тисяч доларів.

7. Недостатня ефективність учасників логістичних ланцюгів та невідповідність інфраструктури до значного збільшення навантаження [5].

Зовнішньоекономічна діяльність має важливе значення для економічної безпеки України. Розвиток економічних відносин з іншими країнами сприяє зростанню ВВП, підтримує розвиток окремих галузей, стимулює впровадження інновацій у виробничі процеси та впровадження нових технологій [3].

Зовнішньоекономічна діяльність України за останні три роки зазнала значних змін, відображаючи вплив як внутрішніх економічних умов, так і зовнішніх факторів, зокрема військових дій. Таблиця 1 демонструє динаміку основних показників зовнішньої торгівлі України за 2021-2023 роки, включаючи вартість експорту та імпорту, а також їхні зміни у відсотках до відповідного періоду попереднього року.

Таблиця 1 – Показники зовнішньої торгівлі у 2021-2023 роки

| Рік | Експорт | | Імпорт | |
|------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | вартість, тис. дол. США | у % до відп. періоду попер. року | вартість, тис. дол. США | у % до відп. періоду попер. року |
| 2021 | 68 072 328,8 | 138,4 | 72 843 126,6 | 134,1 |
| 2022 | 6 020 580,7 | 153,3 | 6 186 613,5 | 147,3 |
| 2023 | 6 811 529,6 | 105,0 | 10 038 242,8 | 98,6 |

Джерело: складено автором на основі джерела [2].

У 2021 році обсяги як експорту, так і імпорту значно зросли порівняно з відповідним періодом попереднього року, що становило 138,4% та 134,1% відповідно. У 2022 році спостерігається різке зниження обсягів як експорту, так і імпорту у абсолютних значеннях. Незважаючи на це, у відсотковому відношенні до відповідного періоду попереднього року, обидва показники зросли значно: експорт на 153,3%, а імпорт на 147,3%. Це може свідчити про ефект низької бази попереднього періоду. У 2023 році обсяги експорту дещо зросли порівняно з 2022 роком, показуючи приріст на 105,0% до відповідного періоду попереднього року. Однак імпорт зазнав зменшення, склавши 98,6% до відповідного періоду попереднього року, що вказує на незначне зниження імпортової активності. Зниження обсягів торгівлі у 2022 році обумовлене впливом глобальних економічних та політичних чинників, включаючи пандемію COVID-19 та її наслідки для світової економіки. Відновлення експорту у 2023 році вказує на поступове відновлення економічної активності та підвищення попиту на

експортні товари. Проте, зниження імпорту свідчить про можливе зниження внутрішнього попиту або зростання внутрішнього виробництва. Незважаючи на абсолютне зниження обсягів експорту та імпорту у 2022 році, відносні показники зростання свідчать про відновлення після значного падіння, яке могло статися у попередні періоди. У 2023 році відносні показники експорту стабілізувалися, проте імпортні показники трохи знизилися, що може відображати різні економічні стратегії або зміни у зовнішньоекономічній політиці.

Збереження репутації України як надійного партнера на світовій арені та ключових союзників стає пріоритетом сучасності. Це відкриває шлях для подальшої підтримки у військовому та економічному вимірах, яка є критичною для здобуття перемоги та процесу відновлення після конфлікту. Крім того, наявність ефективного макроекономічного інструментарію, зокрема оптимальної податкової політики, є важливою для стабільного фінансування оборони та запобігання економічним викликам, які можуть виникнути в умовах війни [7].

Незважаючи на загальну тенденцію скорочення обсягів товарообігу, Україна може виявити деякі переваги у цьому контексті. Наприклад, збільшення світових цін на ключові товари зовнішньої торгівлі може сприяти підвищенню доходів від експорту конкретних продуктів. Ці зміни в структурі та обсягах зовнішньої торгівлі України відображають нові реалії геополітичного та економічного середовища, які вимагають адаптації та нових стратегій у зовнішньоекономічній діяльності країни [1].

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко Я. Український експорт: зміни від впливом війни. URL: [https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/62058/1/Вплив%20війни%20%20%20Věda%20a%20perspektivy".pdf](https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/62058/1/Вплив%20війни%20%20%20Věda%20a%20perspektivy)
2. Державна служба статистики. <https://www.ukrstat.gov.ua/>. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Кваша, С., Павленко, О., & Вакуленко, В. (2024). Засади розвитку зовнішньоекономічної діяльності в контексті міжнародних відносин України в умовах воєнного стану. *Економіка та суспільство*, (61). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-6>
4. Легкий С. Аналіз факторів впливу на формування стратегічних векторів розвитку економіки України під час воєнного стану. URL: <https://aspects.org.ua/index.php/journal/article/view/1015/994>
5. Пешко, М., & Завербний, А. (2022). ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗМІНИ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАВОК З МЕТОЮ МІНІМІЗУВАННЯ ВТРАТ ПІД ЧАС ВІЙНИ. *Економіка та суспільство*, (44). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-5>
6. Суханова М. О. Зовнішня торгівля України під час війни. URL: http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/45896/1/Збірка_.pdf#page=195

7. Рашевська Н. В. Аналіз експортного потенціалу ринка зерна в Україні під час війни. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/32926/1/VII_konf_URSES_DBTU_2023-447-450.pdf

8. Чиркова, Ю., & Ткачук, Б. (2022). ОСОБЛИВОСТІ ОПОДАТКУВАННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ. *Економіка та суспільство*, (40). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-76>

ГЛОБАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ НА ПРИКЛАДІ КОРПОРАЦІЇ UPS (США)

Кріль Андрій Олександрович, здобувач другого освітнього рівня

Черкаський державний технологічний університет»

krilkril7@gmail.com

Зростання глобальних викликів останнього десятиріччя формує нові тенденції в управлінні міжнародними компаніями, зокрема, в управління персоналом. Ключовими тенденціями для розвитку міжнародного бізнесу стали – прискорена цифровізація виробництва та споживання, прискорення технологічних інновацій, зміни в демографічному складі персоналу, виклики тотального поширення віддалених форм працевлаштування. Все це примушує менеджмент корпорацій до змін та удосконалення організаційних структур, створювати культури, орієнтовані на працівників.

За даними дослідження «Глобальні тенденції людського капіталу 2024» [1], серед найбільш вагомих сучасних технологічних змін – поява генеративного штучного інтелекту, розвиток віртуальних світів, нейротехнологій. Всі вони обумовлюють невизначеність та непередбачуваність навіть найближчого майбутнього, як результат – посилюють занепокоєння щодо матеріального добробуту та психічного здоров'я працівників, змінюють їх ставлення до роботи та робочого місця.

Компанія UPS є одним з найбільших у світі постачальників логістичних та транспортних послуг, спеціалізується на швидкій та ефективній доставці товарів у різні куточки планети. Вона відома своєю інноваційною підхід до використання технологій, таких як велика мережа дронів для доставки, що робить її лідером у галузі логістики.

Міжнародна компанія UPS має матричну організаційну структуру. Така структура поєднує функціональні та дивізійні принципи, дозволяючи ефективно взаємодіяти різним функціональним групам та враховувати регіональні особливості в управлінні. Матрична структура UPS влаштована так, що кожен працівник може належати одночасно до функціональної групи (наприклад,

логістика, транспорт, ІТ) та регіональної дивізії (яка відповідає за конкретний регіон). Така подвійна лояльність дозволяє оптимально поєднати ресурси та забезпечити ефективне вирішення завдань на обох рівнях. Наприклад, співробітник відділу логістики може одночасно взаємодіяти з регіональною дивізією для забезпечення логістичної ефективності в конкретному регіоні. Ця система сприяє координації та швидкому реагуванню на місцеві особливості, а також забезпечує інтеграцію між функціональними та регіональними вимогами.

Аналіз рівня та ефективності роботи підприємства "UPS" дозволяє визначити напрями оптимізації для досягнення стратегічних цілей та забезпечення стабільного функціонування. Ця інформація дозволяє оцінити ефективність внутрішнього управління та визначити можливості для подальшого покращення у сфері управління.

Звіти та аналітичні матеріали компанії "UPS," виконуються за міжнародними стандартами, фінансова звітність визначається в міжнародній валюті (доларах США). Міжнародна корпорація "UPS" має глобальне розташування, при цьому – ринок США є одним із основних. У виборі валюти для фінансового звітування "UPS" враховує глобальну природу свого бізнесу та ставить перед собою завдання забезпечення чіткості та стійкості в оцінці своєї діяльності на міжнародному рівні (табл. 1).

Аналіз даних за період з 2021 по 2023 рік вказує на кілька важливих тенденцій у роботі компанії UPS. Валовий прибуток та виручка зазнали зниження, що може бути наслідком різних факторів, таких як зміни на ринку або внутрішні стратегічні рішення компанії. Операційний прибуток та прибуток до врахування витрат на відсотки, податки, амортизацію та знос також зменшилися, що вказує на складні умови для бізнесу. Зниження чистого прибутку та прибутку на акцію свідчить про серйозні виклики, з якими компанія стикається. Готівка зменшилася, а довгостроковий борг і загальні зобов'язання також демонструють невелике зниження. Незважаючи на це, компанія має позитивні моменти. Збільшення власного капіталу відображає позитивну динаміку, що може свідчити про стійкість компанії в умовах складного ринкового середовища, а загальні активи показують певне збільшення.

Незважаючи на в цілому зниження показників, результати компанії UPS за цей період можна вважати досить гарними, враховуючи тяжкі умови, пов'язані з пандемією COVID-19. Багато компаній стикалися з викликами, що виникали внаслідок цієї кризи, і не всі змогли зберегти стабільність свого бізнесу. У той час як UPS також зазнав впливу пандемії, вона все ще зуміла зберегти значну частину свого бізнесу та навіть показала певне зростання в деяких ключових показниках. Такий стійкий виступ у складний період свідчить про ефективність стратегій управління та адаптації компанії до непередбачуваних умов.

Таблиця 1 – Динаміка ключових показників діяльності компанії "UPS"

| Показник | 2021 | 2022 | 2023 | Відхилення 2023 від 2021 | |
|---|--------|---------|--------|--------------------------|-------------|
| | | | | Абсолютне | Відносне, % |
| Валовий прибуток, млрд. \$ | 71.592 | 73.761 | 69.704 | -1.888 | -2.64% |
| Виручка, млрд. \$ | 97.287 | 100.338 | 90.958 | -6.329 | -6.50% |
| Операційний прибуток, млрд. \$ | 12.810 | 13.094 | 9.141 | -3.669 | -28.63% |
| Прибуток до врахування витрат на відсотки, податки, амортизацію та знос, млрд. \$ | 15.763 | 16.282 | 12.507 | -3.256 | -20.65% |
| Чистий прибуток, млрд. \$ | 12.890 | 11.548 | 6.708 | -6.182 | -47.92% |
| Прибуток на акцію (EPS), \$ | 14.68 | 13.20 | 7.80 | -6.88 | -46.81% |
| Кількість працівників | 543000 | 534000 | 536000 | -7000 | -1.29% |
| Загальні активи, млрд. \$ | 69.405 | 71.124 | 70.857 | 1.452 | 2.09% |
| Готівка, млрд. \$ | 10.593 | 7.595 | 6.072 | -4.521 | -42.73% |
| Довгостроковий борг, млрд. \$ | 19.784 | 17.321 | 18.916 | -0.868 | -4.38% |
| Загальні зобов'язання, млрд. \$ | 55.136 | 51.321 | 53.543 | -1.593 | -2.89% |
| Власний капітал, млрд. \$ | 14.269 | 19.803 | 17.314 | 3.045 | 21.34% |

Джерело: Розроблено автором на основі звітності компанії "UPS" [2, 3].

Аналіз динаміки фінансово-економічних показників корпорації дозволяє узагальнити ключові напрями політики управління людськими ресурсами в період посилення глобальних викликів:

- Адаптація до ринкових умов: Зміна ефективності та чисельності працівників відбувалась відповідно до стратегічних потреб компанії та ринкових умов. Зростання вартості праці може свідчити про намір компанії зберігати та привертати висококваліфікованих фахівців.

- Збільшення обсягу валової продукції та відпрацьованих годин на одного працівника стала результатом оптимізації бізнес-процесів та впровадження ефективних рішень в управлінні робочим часом.

- Стратегія утримання та розвитку персоналу: Збереження високого рівня середньомісячного заробітку та відпрацьованих годин на працівника може свідчити про стратегічний підхід компанії до утримання та розвитку кваліфікованого персоналу.

- Оптимізація вартості праці: Зростання вартості праці на одну відпрацьовану люд.-годину вказує на вдосконалення оплати праці та впровадження політики, спрямованої на покращення ефективності праці.

- Вплив пандемії COVID-19: Пандемія вплинула на споживчі звички, збільшивши або зменшивши попит на різні послуги та товари компанії. Крім того, введення карантинних обмежень, локдаунів та інших заходів обмежило діяльність підприємства, що вплинуло на його прибутковість та виручку. Пандемія також призвела до змін в логістичних процесах, включаючи затримки в поставках та зміни в роботі транспортних мереж, що вплинуло на ефективність та витрати компанії. Збільшення витрат на заходи безпеки для захисту працівників та клієнтів також відбулося через пандемію, що призвело до збільшення загальних витрат компанії. Крім того, введення роботи з віддаленими працівниками та зміни в організації робочого процесу вплинули на продуктивність та ефективність компанії.

Усі ці фактори взаємодіють і визначають ефективність використання трудових ресурсів компанії "UPS". Зміна економічних, соціальних та технологічних умов може впливати на стратегії та підходи компанії, роблячи її адаптивною до змін у бізнес-середовищі.

Загалом, зміни в показниках свідчать про те, що компанія UPS стикалася з різними викликами та впливами, такими як економічні коливання, конкурентна боротьба та ефекти пандемії COVID-19. Ці зміни відображаються у фінансовому стані, операційній діяльності та персональному управлінні компанії.

Аналіз даних компанії UPS за період з 2021 по 2023 рік показує важливі тенденції та стратегічні рішення, які можуть послужити взірцем для інших організацій. Незважаючи на складність економічних та соціальних умов, UPS вдалося зберегти стабільність та навіть досягти певного зростання у ряді ключових показників. Зокрема, компанія ефективно адаптувалася до пандемії COVID-19, змінивши свою стратегію управління людськими та фінансовими ресурсами. Інші компанії можуть взяти приклад з UPS у плані стратегій управління персоналом, адаптації до змін у ринковому середовищі та впровадження ефективних бізнес-процесів. Успішний досвід UPS демонструє, що відкритість до інновацій та увага до потреб персоналу можуть сприяти досягненню стабільності та успіху навіть у найбільш складних умовах.0

ЛІТЕРАТУРА

1. Global human capital trends [Електронний ресурс]
<https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends.html>
2. UPS Revenue [Електронний ресурс]
<https://www.macrotrends.net/stocks/charts/UPS/ups/revenue>
3. Annual reports [Електронний ресурс]
<https://investors.ups.com/company-profile/annual-reports>

РОЛЬ США ТА КИТАЮ У РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Бірюков Владислав Євгенович

Черкаський Державний Технологічний Університет

Birukovvlad252@gmail.com

В умовах активізації процесів глобалізації світового господарства посилюється роль зовнішньоторговельних відносин між країнами. Саме міжнародна торгівля, як найдинамічніша форма міжнародних економічних відносин, є складовою стабільного економічного розвитку. Її активізація сприяє посиленню конкурентоспроможності національних економік, підвищує рівень життя населення та забезпечує добробут суспільства.

Сполучені Штати Америки (США) та Китай є провідними гравцями у міжнародній торгівлі, займають лідируючі позиції як за показниками експорту, так і за показниками імпорту товарів.

Абсолютну більшість у структурі експорту Китаю займають промислові товари – близько 94% від загального обсягу експорту; найбільша частка імпорту Китаю припадає на електронне обладнання, нафту, енергоносії, машини і обладнання, руди та шлаки, тощо [1]. Слід відзначити, що експорт та імпорт товарів є абсолютним пріоритетом у китайській торгівлі: обсяги експорту товарів зростають щорічно, при цьому обсяги імпорту товарів зменшуються, що пояснюється політикою імпортозаміщення, яку проводить Китай.

Слід відзначити, що у 2022-2023 рр. Китай підняв свою частку в світовому експорті до рекордного рівня. Водночас, імпорт Китаю, як за абсолютними показниками так і як частки ВВП неухильно скорочується, з максимуму в 28% напочатку 2000-х років до нинішніх 15-17% [1]. Тобто, Китай зменшив власну залежність від зовнішньої торгівлі, імпортних поставок. Хоча, слід відзначити, що світова економіка продовжує демонструвати високий рівень залежності від китайського експорту, особливо промислових товарів.

Сполучені Штати Америки є визнаним світовим економічним і політичним лідером на світовій арені, провідним експортером та імпортером товарів і послуг в світовій економіці. Роль США у сучасній міжнародній торгівлі зумовлена показниками участі у міжнародній торгівлі – друга позиція у світі за обсягом експорту (після Китаю) та першою – за вартісними обсягами імпорту товарів та послуг. Слід відзначити, що з другої половини ХХ ст. і на сьогодні, США зберігають статус провідного торговельного гравця світу (частка США у світовій торгівлі товарами за експортною часткою становить 8,6%). Однак, критичним в історії торговельних відносин США став 2012 р., коли Китай уперше випередив США за вартісними показниками експорту і, відтоді, впевнено займає першу позицію у списку провідних експортерів світу.

Як і більшість країн світу, США експортують більше товарів, аніж послуг, однак частка послуг в експорті зі США є високою – близько 25% і вищою за середньосвітовий показник (23%) та за аналогічний показник Китаю (15%) [1].

Зазначене свідчить про високий рівень розвитку третинного сектору економіки і відповідну експортну спеціалізацію країни. Ця ознака позитивно характеризує структуру експорту США, оскільки, в той час як Китай збільшує обсяги експорту, завдяки масштабам продажу відносно дешевих товарів, США нарощують експорт високотехнологічних, інноваційних послуг, що становлять майбутню основу інформаційної економіки. Крім цього, профіцит у торгівлі послугами певною мірою компенсує негативний баланс торгівлі послугами.

Протягом останніх років спостерігається зростання товарообороту між США та Китаєм, незважаючи на те, що дипломатичні відносини між країнами продовжують погіршуватись. За офіційними даними, у 2022 році імпорт та експорт між двома країнами разом становив 690,6 млрд. доларів США. Офіційні свідчать про те, що імпорт США з Китаю минулого року збільшився до 536,8 млрд. доларів США, оскільки американські покупці витрачали більше на товари китайського виробництва, зокрема – на іграшки та мобільні телефони. За той же період американський експорт до Китаю зріс до позначки 153,8 млрд. доларів США [2]. Хоча частково зростання торгівлі між США та Китаєм зумовлене позитивними показниками економічного розвитку та зростанням рівня життя у суспільствах, оцінка міжнародної торгівлі між країнами також вказує на те, наскільки вони залежать один від одного, навіть після багатьох років торговельного конфлікту між ними.

Слід відзначити, що останнє десятиліття питання участі США у світовій торгівлі розглядається у контексті загострення конкурентної боротьби між США та Китаєм. При цьому, серед заходів регулювання зовнішньої торгівлі в політиці США все частіше застосовуються обмежувальні або захисні інструменти. Дві найбільші економіки світу фактично перебувають у торговельній війні з 2018 року, коли тодішній президент США Дональд Трамп почав запроваджувати тарифи та інші обмеження проти Китаю. Після тривалого періоду зростання обсягів імпорту з Китаю, Д. Трамп почав запроваджувати тарифи на китайські товари загальною вартістю понад 300 млрд. доларів США. З боку Китаю, в свою чергу, були введені мита на імпорт американських товарів на суму близько 100 млрд. доларів США [3]. Слід зауважити, що більшість запроваджених заходів залишаються чинними і на сьогодні, крім того спостерігається посилення торговельних обмежень з боку США щодо технологічного експорту до Китаю.

Нинішні торговельні обмеження, які використовують США і Китай у взаємній торгівлі, певною мірою виходять за межі заходів для врівноваження торговельного балансу. Причина обмежень сьогодні стосується питань економічної та національної безпеки (насамперед, у частині технологій), хоча таке зміщення акцентів посилює ризики інфляції, скорочення експорту, зниження світового виробництва. Крім того, важливо відмітити зміну географічної структури зовнішньої торгівлі США (що підтверджується

продовженням зростання загального торговельного дефіциту країни) – частка Китаю у імпорті США зменшилась, натомість зросла частка інших країн Азійсько-Тихоокеанського регіону. Тому, в найближчій перспективі розвиток торговельних відносин між США та Китаєм визначатимуть ряд чинників економічного та геополітичного характеру, що, в свою чергу, може відобразитися на функціонуванні світової торговельної системи загалом.

ЛІТЕРАТУРА

1. The World Trade Organization (WTO) Офіційний веб-сайт. URL: <https://www.wto.org/> (Дата звернення: 11.05.2024)
2. Попри напругу між США та Китаєм торгівля між країнами сягнула рекорду торік. Економічна правда. Офіційний веб-сайт. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2023/02/8/696829/> (Дата звернення: 10.05.2024)
3. Europe's Dangerous Dependence on China. Веб-сайт. URL: <https://carnegieendowment.org/europe/strategic-europe/2023/04/europes-dangerous-dependence-on-china?lang=en> (Дата звернення: 10.05.2024)

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ

Бородіна Анастасія Сергіївна, студентка I курсу ОС магістр

Мізіна Олена Вікторівна, к.е.н., доц.

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

7anastasiya.borodina7@gmail.com, olena.mizina@donntu.edu.ua

На сьогодні економічні реалії в Україні характеризуються посиленням жорсткої конкурентної боротьби, за якої система корпоративного управління стає одним з головних компонентів створення інвестиційної привабливості підприємств. Саме тому, набуває актуальності розгляд особливостей формування національної моделі корпоративного управління, яка б відповідала сучасним українським реаліям та включала певні особливості існуючих світових моделей [1].

Доцільно зазначити, що формування системи корпоративного управління у окремих країнах безпосередньо пов'язане з особливостями функціонування ринку цінних паперів. Тобто, розвиток корпорації залежить від доступу до капіталу, головними постачальниками якого є акціонери, які отримують певні права у обмін на ризик, що виникає у процесі інвестування коштів в підприємство [2].

У країнах з розвиненими ринковими відносинами впродовж тривалого історичного періоду формувалися системи корпоративного управління, які сучасна управлінська теорія поділяє на три класичні моделі корпоративного

управління: англо-американську, японську і німецьку. Зазначені моделі відбивають специфічні національні умови соціально-економічного розвитку, ідеологію та традиції певної країни [3].

Англо-американська (американська) модель корпоративного управління є першою моделлю, яка набула визнання та яку розпочали активно досліджувати та оцінювати. Основними її характеристиками є наступні:

- учасниками зазначеної моделі є директора, акціонери, менеджери, біржі, урядові структури, консалтингові фірми;
- цій моделі притаманна акціонерна форма власності, яка характеризується відсутністю у корпораціях значних інвесторів, що домінують над іншими;
- така модель дозволяє полегшити перетікання акцій між власниками, що відбувається завдяки розпиленості та розмитості акціонерного капіталу корпорацій;
- досліджуваній моделі притаманне розташування великої кількості акцій у власності інституціональних інвесторів – пайових та пенсійних фондів;
- за такої моделі акціонери мають достатньо обмежений вплив на діяльність корпорації;
- структура корпорації передбачає створення ради директорів, що складається з інсайдерів (осіб, які або працюють в корпорації, або тісно пов'язані з її управлінням) та аутсайдерів (особи, що не мають безпосередніх інтересів в компанії). Рада директорів обирається акціонерами корпорації з метою представлення їх інтересів;
- англо-американська модель корпоративного управління висуває жорсткі вимоги щодо розкриття конфіденційної інформації.

Другою основною моделлю корпоративного управління є японська, якій притаманні такі особливості:

- у ролі ключових акціонерів в цій моделі виступають банки;
- за цієї моделі важливим учасником є промислово-фінансова група «кейрецу», яка складається з банків, що зробили великі інвестиції у корпорацію;
- досліджувана модель характеризується відсутністю зовнішніх членів в корпораціях;
- в цій моделі велику роль відіграє держава, яка бере участь у стратегічному плануванні (управлінський вплив уряду суттєвий);
- за такої моделі корпоративного управління великий вплив на державні та корпоративні інтереси має взаємне проникнення капіталу та орієнтація корпорації;
- до складу ради директорів, на відміну від попередньої моделі, входять виключно афілійовані особи;
- така модель також характеризується достатньо жорсткими вимогами відносно розкриття конфіденційної інформації.

Німецька модель корпоративного управління є останньою класичною моделлю, якій належать наступні характерні риси:

- акціонерний капітал за цієї моделі є високо-сконцентрованим;
- за цієї моделі формується двопалатна Рада, яка складається з Спостережної та Виконавчої рад (Правління). Остання є колегіальним органом, усі члени якої мають рівні права, а до членів Спостережної ради можуть входити тільки незалежні директори;
- така модель характеризується тісними зв'язками між банками та промисловістю;
- банки беруть участь як у фінансуванні інвестиційних проектів, так і в управлінні корпорацією, що відбувається шляхом участі делегованих банками представників в Раді директорів;
- ця модель в управлінні корпорацією наголошує на чіткому розподілі функцій на виконавчі та контрольні;
- модель передбачає законодавчий порядок встановлення чисельності членів Спостережної ради, яку акціонери не мають права змінювати;
- кількість голосів акціонерів може бути обмежено статутом корпорації;
- на відміну від попередніх моделей, в німецькій моделі корпоративного управління існують достатньо м'які вимоги відносно розкриття конфіденційної інформації.

Підвалинами формування системи корпоративного управління в Україні безпосередньо були процеси приватизації вітчизняних підприємств. Тому після закінчення масової приватизації, яка сприяла створенню великої кількості акціонерів, тобто з кінця 1990 року, в Україні дуже актуальною виявилась проблема формування національної моделі корпоративного управління.

Навіть на теперішній період вітчизняна модель корпоративного управління перебуває на стадії становлення та поєднує у собі особливості англо-американської та німецької моделей.

Доцільно зазначити, що в національній моделі до основних джерел фінансування корпорацій належать банки. Хоча саме німецька модель є банківсько орієнтованою, проте, утворену в Україні модель корпоративного управління не можна віднести до німецької, бо існують певні риси, які вказують на певні особливості вітчизняної моделі.

Серед характеристик національної моделі корпоративного управління слід виділити наступні:

- засновниками корпорації в моделі є юридичні особи та громадяни, які солідарно відповідають за зобов'язаннями, що виникли в процесі реєстрації підприємства;
- акціонерами корпорації виступають засновники, співробітники та особи, які придбали акції;
- основними інвесторами за національної моделі є банки, держава та інвестиційні фонди;
- у даній моделі загальні збори акціонерів виступають у ролі вищого органу управління та контролю. Виконавчим органом є правління корпорації, яке підзвітне загальним зборам акціонерів.

- у вітчизняній моделі недостатньо формалізованими доволі часто виявляються цілі та принципи корпорації;
- внутрішньо-корпоративне управління за вітчизняною моделлю нерідко орієнтовано на традиції підприємства, яке було приватизовано;
- в цілому сукупність рекомендацій відносно внутрішньо-корпоративного управління корпорацією знаходяться на стадії освоєння [4].

Не можна обійти увагою певні внутрішні та зовнішні проблеми, які здійснили суттєвий на формування та розвиток системи корпоративного управління в Україні. Серед головних внутрішніх проблем слід виділити наступні:

- значна питома вага на підприємствах, які були приватизовані, фізично та морально застарілих основних фондів;
- наявність непорозуміння у відносинах між керівниками корпорації та її акціонерами;
- недостатній рівень підготовки з антикризового управління у менеджерів підприємств, що в умовах сучасних викликів та загроз перешкоджає корпорації ефективно функціонувати та підвищувати рівень конкурентоспроможності.

Коло проблем зовнішнього характеру включає також досить суттєвий їх перелік, серед яких доцільно зазначити наступні основні:

- наявність в Україні достатньо великого рівня тіньової економіки.
- низький рівень ефективності взаємодії між корпораціями та органами державної влади;
- існування у вітчизняному корпоративному законодавстві прогалів, які перешкоджають покращенню інвестиційного клімату;
- невисокий рівень розвитку фондового ринку в Україні та його інфраструктури [1].

В результаті проведеного аналізу можна зробити висновок, що сформована на теперішній час система корпоративного управління в Україні має ряд недоліків, які обумовлюють необхідність значного її доопрацювання та вдосконалення. Наприклад, можна говорити про нераціональність організаційної структури, про ускладнення взаємодії органів управління корпорацією внаслідок існування занадто великої кількості зв'язків в вітчизняній моделі. Також, хоча серед основних інвесторів за національної моделі виступають банки, але вони часто не спроможні здійснювати реальний контроль за діяльністю корпорацій внаслідок браку практичного досвіду в сфері корпоративної діяльності, відсутності відповідної законодавчої бази і т. д.

Тож, в вітчизняних корпораціях, з урахуванням основних моделей корпоративного управління промислово-розвинених країн, необхідно розвивати власну систему корпоративного управління, не копіюючи «сліпо» повністю зарубіжні моделі, а враховуючи політику держави, специфіку національної економіки, ефективність інституційного середовища та рівень розвитку конкуренції діяльності вітчизняних корпорацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Атаманчук З.А., Макогін З.Я. Моделі корпоративного управління: світовий досвід та проблеми формування в Україні в умовах сучасних викликів та загроз. *Економіка і організація управління*. 2022. № 2 (46). С 67–75. URL: <https://r.donnu.edu.ua/bitstream/123456789/2491/1/3.pdf> (дата звернення: 29.04.2024).
2. Баюра Д.О. Формування системи корпоративного управління на засадах соціальної відповідальності. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2013. № 10 (151). С. 18–22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formuvannya-sistem-korporativnogo-upravlinnya-na-zasadah-sotsialnoyi-vidpovidalnosti/pdf> (дата звернення: 29.04.2024).
3. Васильківський Д.М. Система корпоративного управління промисловими холдингами. *Економіка і суспільство*. 2018. № 14. С 292–300. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/14_ukr/41.pdf (дата звернення: 29.04.2024).
4. Родіонова І.В. Використання світового досвіду корпоративного управління промислових підприємств. *Економіка і суспільство*. 2017. № 12. С 319–323. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/12_ukr/53.pdf (дата звернення: 29.04.2024).

АНТИКОРУПЦІЙНИЙ АУДИТ: ЦІЛІ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ

Копотієнко Тетяна Юрївна, к. е. н., доц.,
Захарченко Олександр Володимирович, здобувач вищої освіти
Державний торговельно-економічний університет
kopotienko_tania@ukr.net, zaharsasha2013@gmail.com

Антикорупційний аудит є особливою системою заходів щодо управління ризиками недотримання вимог законів України та інших країн, а також інших нормативних документів, стандартів та етичних норм (кодексів поведінки), що стосуються боротьби з корупцією [3]. Даний вид професійної діяльності спрямований на дотримання вимог національного законодавства, зокрема Закону України «Про запобігання корупції» [2]. Антикорупційний аудит також можна визначити як процес оцінки ефективності та прозорості системи управління та фінансових операцій в організації або установі з метою виявлення, запобігання та боротьби з корупцією на всіх рівнях управління в конкретно вибраній організації. Антикорупційний аудит може здійснюватися як в публічних, так і в приватних організаціях, а також в державних установах.

Антикорупційний аудит є відносно новим поняттям для нашої держави. Не так давно антикорупційний аудит зовсім не розглядався як обов'язкова форма

контролю за дотриманням антикорупційного законодавства, однак євроінтеграційний вектор розвитку нашої держави обумовив необхідність впровадження цього інструменту для боротьби з корупцією. Все частіше антикорупційний аудит запроваджується на рівні окремого підприємства як складова комплексного корпоративного аудиту безпеки компанії, зокрема у випадку налагодження останньою бізнес-відносин з контрагентами.

Антикорупційний аудит можна вважати обов'язковою складовою системи антикорупційної безпеки підприємства. Все більше компаній усвідомлюють важливість ініціативного проведення цієї форми контролю.

Аби зрозуміти потребу та доцільність проведення антикорупційного аудиту на підприємстві потрібно знати, які результати може надати процедура.

Антикорупційний аудит повинен сприяти досягненню наступних цілей:

- встановлення дотримання підприємством норм антикорупційного законодавства та затвердженої антикорупційної політики;
- перевірка та оцінка ефективності антикорупційної системи на підприємстві;
- вивчення та інтерпретація нетипових фінансових операцій на підприємстві;
- обґрунтування та аналіз доцільності здійснення представницьких витрат;
- оцінка антикорупційних ризиків у співпраці з іншою організацією, контрагентом чи третьою стороною.

Орієнтуючись на вищенаведені завдання, можна узагальнити, що антикорупційний аудит спрямований на підвищення прозорості діяльності та довіри до діяльності організації, а також на підвищенні рівня відповідальності за мінімізацію корупційних ризиків.

Можна виділити наступні основні та найчастіше використовувані види антикорупційного аудиту:

- антикорупційний аудит об'єкта придбання (компанії та її визначених активів) з метою оцінки всіх наявних чи потенційних корупційних ризиків, пов'язаних з таким придбанням;
- ініціативний антикорупційний аудит, що проводиться з метою виявлення та мінімізації в компанії корупційних ризиків;
- антикорупційний аудит контрагентів та третіх осіб (до або після документального оформлення відносин з ними) з метою визначення корупційних ризиків у їхній діяльності.

Прикладом щодо даної теми може слугувати справа «ПриватБанку» про розкрадання понад 8,4 мільярдів грн, яку досліджувати детективи НАБУ. Так, у грудні 2016 року, напередодні запланованої націоналізації ПАТ КБ «ПриватБанк», колишній голова правління банку розпорядився переказати кошти з кореспондентського рахунку, відкритого в одному з європейських банків, як погашення заборгованості за раніше виданим акредитивом двом компаніям-агротрейдерам [1]. В результаті розслідування було встановлено, що

в результаті даної транзакції банку завдали збитків на суму близько 315 млн дол (8,2 млрд грн). Ексголова правління банку, його перший заступник та два керівники департаментів за день до визнання банку неплатоспроможним у грудні 2016 р. на підставі недостовірних документів виплатили коштами банку близько 223 млн грн на користь пов'язаних з банком фірм. Кошти отримали декількома траншами дві різні фірми: 85,2 млн грн – на рахунок однієї пов'язаної з учасниками схеми фірми, а 136,8 млн грн – на користь іншої. Згодом, за даними НАБУ, гроші було виведено за кордон для їх легалізації [1].

Отже, у висновку, опираючись на все вище зазначене, хочу висловити думку, що антикорупційний аудит, на засадах та практиці західних країн, має виключно позитивний вплив як на економіку, так і на політику країни – особливо це важливо в Україні. При розумному та плановому підході до реорганізації та покращенні структур внутрішнього апарату влади антикорупційний аудит лише допоможе Україні поновити економіку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Справа Приватбанку: НАБУ та САП завершили слідство про розкрадання екстопменеджментом 8,4 мільярдів. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2023/09/6/704007/>
2. Про запобігання корупції: Закон України, Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 49, ст. 2056. URL: <http://surl.li/hwce>
3. Антикорупційний аудит (Due Diligence): що, як, коли, для чого? URL: <http://surl.li/rrqjq>

РОЛЬ КРЕДИТІВ У ВІДБУДОВІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Тимошенко Наталія Миколаївна, к.е.н.

Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ

Воєнний стан в Україні завдав значної шкоди економіці держави. Зруйнована значна частина інфраструктури, мільйони людей втратили свої домівки та роботу. Для відновлення економіки України необхідні значні ресурси, і кредити можуть відіграти важливу роль у цьому процесі, оскільки вони сприяють стимулюванню інвестиційного процесу, розвитку підприємництва, а також створенню нових робочих місць.

Кредит, як важливий фінансовий інструмент, відіграє ключову роль у розвитку економіки країн за рахунок своєї багатофункціональності. Він впливає на економічну активність суб'єктів господарювання та сприяє швидкому розвитку різних секторів економіки. Кредит сприяє втіленню різних господарських ініціатив, забезпечуючи:

- Розподіл та перерозподіл валового внутрішнього продукту (ВВП), визначаючи, яким чином створена вартість розподіляється між різними секторами економіки та населенням. Кредит впливає на цей процес, визначаючи доступ до фінансових ресурсів для різних галузей та соціальних груп.

- Мобілізацію коштів для подальшого використання їх у національній економіці у формі банківських позик. Кредит відіграє визначальну роль у мобілізації фінансових ресурсів, оскільки банки можуть надавати кредити різним суб'єктам економіки та сприяти їхньому розвитку та впровадженню різних інноваційних проектів.

- Моніторинг фінансової діяльності суб'єктів господарювання, який включає оцінку їхньої кредитоспроможності, інвестиційної привабливості та аналіз фінансової інформації з метою управлінських рішень. Визначення наявного інноваційного потенціалу дозволяє розвивати підприємство, роблячи його більш конкурентоспроможним на місцевому та глобальному ринках, що сприяє загальному економічному зростанню країни [5].

Фінансові кредитні установи зіткнулися з проблемою збільшення кількості проблемних кредитів у зв'язку з введенням воєнного стану. Це спричинене зниженням платоспроможності позичальників, як фізичних, так і юридичних осіб, через знищення майна, що є предметом кредиту, або переїзд позичальників через військові дії. Банки відзначають драматичне зменшення іпотечного кредитування через відсутність бажання інвестувати в українську нерухомість через великі ризики, пов'язані з війною. Також спостерігається зменшення споживчого кредитування через невизначеність майбутнього, що виникає внаслідок конфліктної ситуації [4].

В даний момент банківський сектор України функціонує в умовах нестабільності та складності. Економічні наслідки пандемії, що негативно позначилися на фінансовому секторі, та активна фаза російсько-українського конфлікту, що почалася 24 лютого 2022 року, суттєво вплинули на ринок банківського кредитування. Поділка неплатоспроможних боргів зростає і продовжує перебувати на критичному рівні на сьогоднішній день, створюючи пряму загрозу фінансовій стійкості та ліквідності банків. Розширення обсягів безнадійної заборгованості призводить до додаткових витрат, пов'язаних з обслуговуванням прострочених кредитів, і часто перетворюється на збитки через неплатежі за кредитами [5].

В 2023 році середній рівень NPL по 5 банках склав 48,80%, що на 5,2% менше, ніж в 2022 році. Найнижчий рівень NPL у 2023 році був у Укргазбанку (31,30%), а найвищий - у Сенс Банку (43,70%). ПриватБанк залишається лідером за обсягом NPL. Станом на 2023 рік частка непрацюючих кредитів в ПриватБанку становила 61,00%, що на 7,1% менше, ніж в 2022 році. Ощадбанк та Укрексімбанк також мають значні обсяги NPL. Частка непрацюючих кредитів в Ощадбанку в 2023 році склала 44,50%, а в Укрексімбанку - 42,80%. Укргазбанк та Сенс Банк мають найнижчі показники. Частка NPL в Укргазбанку в 2023 році склала 31,30%, а в Сенс Банку - 43,70%. Укргазбанк продемонстрував найнижче

зниження рівня NPL в 2023 році порівняно з 2022 роком (з 14,00% до 31,30%), Сенс Банк - найвище (з 29,50% до 43,70%). Зниження NPL свідчить про покращення якості кредитного портфеля українських банків. Це може бути пов'язано з покращенням економічної ситуації в країні, більш жорсткими вимогами до позичальників, активною роботою банків з проблемними кредитами.

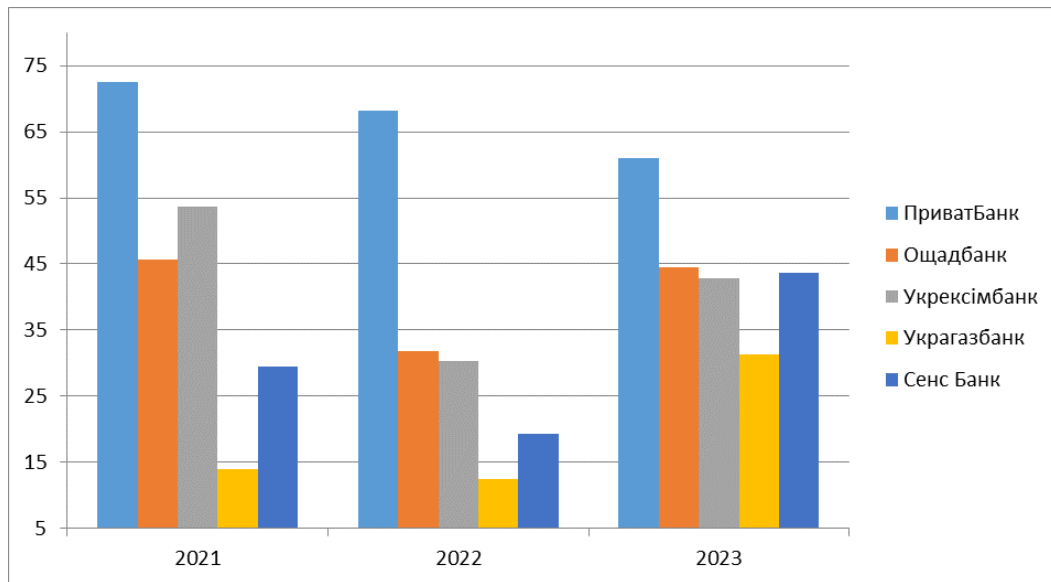


Рисунок 1 – Частка непрацюючих кредитів (NPL) 5 банків з найбільшим обсягом кредитного портфеля за 2021-2023 роки, %

Джерело: побудовано автором за [1]

Роль банківського кредитування у відновленні економіки після війни:

1. Фінансування відновлення інфраструктури: Банківська система, очолювана Національним банком України, може надавати кредити та фінансову допомогу для реконструкції інфраструктури країни. Це охоплює будівництво доріг, мостів, аеропортів та інших ключових об'єктів, які сприяють економічному розвитку та покращенню якості життя громадян.

2. Підтримка створення нових підприємств та збільшення виробництва: З метою стимулювання економічного зростання, банківська система може активно підтримувати створення нових підприємств та збільшення обсягів виробництва. Це досягається шляхом надання кредитів та фінансової підтримки, а також створення сприятливих умов для розвитку підприємництва, включаючи спрощення адміністративних процедур та розробку інвестиційної політики.

3. Фінансування соціальних програм: Крім того, банківська система може фінансувати важливі соціальні програми, такі як житлове будівництво та охорона здоров'я. Це може здійснюватися через надання кредитів та фінансову підтримку програм, спрямованих на поліпшення умов проживання населення та підтримку соціальних ініціатив [3].

Для сприяння відновленню, стабілізації та розвитку економіки України важливо розглянути такі ініціативи у фінансово-кредитній сфері:

— Просування інновацій у безготівкових платежах, дистанційному банківському обслуговуванні та використанні хмарних технологій. Це сприятиме зручності користувачів та підвищенню ефективності фінансових операцій.

— Збільшення доступності учасникам фінансового ринку публічних реєстрів та розвиток систем безпеки для інтернет-операцій. Це збільшить довіру до фінансових послуг та запобігатиме шахрайству в онлайн-сфері.

— Сприяння розвитку та цифровізація фінансових послуг для покращення доступності та ефективності фінансових інструментів для населення та бізнесу.

Додатково, ухвалення державної Стратегії розвитку фінансового сектору до 2025 року відображає важливість визначення майбутніх напрямків розвитку фінансової системи. Ця стратегія може включати нові цілі, спрямовані на підтримку відновлення після конфлікту та забезпечення стабільного економічного зростання [4].

У відбудові економіки України кредити відіграють важливу роль у забезпеченні доступу до фінансових ресурсів для підприємств та населення. Вони дозволяють вирішувати фінансові проблеми, залучати необхідні кошти для реалізації проектів з розвитку, технічного оновлення та модернізації. Таким чином, кредити сприяють не лише економічному відновленню, а й зміцненню конкурентоспроможності країни в глобальному економічному середовищі.

Банківське кредитування має важливе значення для забезпечення та підтримки економічного зростання і сталого розвитку. Банки надають кредити реальному сектору економіки, сприяючи тим самим створенню нових робочих місць, розширенню виробничих потужностей, впровадженню інноваційних і технологічних рішень, а також обережному використанню ресурсів [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Рівень непрацюючих кредитів (NPL). Національний банк України. URL: <https://bank.gov.ua/ua/stability/npl>
2. Роль банківського кредитування у розвитку економіки України. Електронний архів КНУТД. URL: https://er.knutdedu.ua/bitstream/123456789/16695/1/20201214_305.pdf
3. Роль банківської системи в післявоєнній відбудові України. DSpace Repository : Electronic Kyiv-Mohyla Academy Institutional Repository. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/12a5fb52-6989-4035-ac15-ffe54130cb97/content> (дата звернення: 13.05.2024).
4. Фінансово-кредитні важелі економіки: стан, проблеми та перспективи використання в повоєнній відбудові України. DSPACE. WAIT PLEASE. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/15954/1/ЗБІР>

[НИК%20П%20МІЖНАРОДНОЇ%20НАУК-ПРАКТ%20КОНФ%20РОЛЬ%20БУХОБЛІКУ%209-10%20ЛИСТ%202023-93-95.pdf](#)

5. Яцентюк Л. А. Роль і значення кредиту в повоєнній відбудові України. Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки : Матеріали X Всеукр. науково-практ. інтернет конференції здобувачів вищ. освіти та молодих уч., м. Умань, 16 листоп. 2023 р.
URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/16058/1/+2023%20ЗБІРНИК%2016.11.23.pdf#page=161>.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ У СВІТОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Плаксій Олексій Сергійович

Черкаський державний технологічний університет

Plaksiivdv95@gmail.com

Міжнародна логістика є важливою складовою сучасної економічної системи, що безпосередню впливає на активізацію міжнародної бізнес-діяльності, формує додаткові конкурентні переваги сучасних компаній, впливає на розвиток інфраструктури то добробут суспільства. Міжнародні логістичні ланцюги відіграють важливу роль у розвитку експортно-імпортних відносин між країнами, дозволяють досягти оптимізації процесів міжнародної доставки вантажів, формують конкурентні переваги у сфері контролю над рухом товарів від виробників до кінцевих споживачів, тощо.

Слід відзначити, що у 2023 р. тренди розвитку міжнародних логістичних процесів визначали інновації та технології, як наслідок прагнення подолати негативні наслідки впливу глобальної пандемії. Зокрема, все більше компаній вдалися до використання автоматизації, штучного інтелекте, аналізу даних для вдосконалення ланцюга поставок товарів. Як наслідок, більшість компаній досягла конкурентних переваг щодо зменшення витрат на логістику, зростання ефективності логістичних процесів та досягнення високого рівня оптимізації роботи.

Все більше сучасних логістичних компаній використовують технологічні інновації. Наприклад, у «Amazon» на складах працюють понад 200 тис. мобільних роботів, а «DHL» також нещодавно оголосила про початок співпраці з «Boston Dynamics» та інвестиції в розмірі 15 мільйонів доларів США у робототехніку, для того, щоб оптимізувати свої процеси доставки. Крім того, «Business Fortune Insights» прогнозує, що інвестиції в робототехніку у логістичній галузі можуть досягти до 334 мільярдів доларів США між 2032 і 2042 роками [1].

Ще одним важливим напрямком розвитку міжнародної логістики в сучасних умовах є екологічність та прагнення до сталого розвитку. Все більше компаній, розробляючи та впроваджуючи власні стратегії розвитку, передбачають використання у міжнародних логістичних ланцюгах електричних автопарків, запровадження практик збереження навколишнього середовища, наприклад програми компенсації викидів вуглекислого газу, оптимізація транспортних маршрутів з метою зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та ін. Такі підходи не лише приваблюють екологічно свідомих споживачів, але й допомагають перевізникам у зниженні витрат на паливо. Зрештою, екологічна логістика допомагає приймати кращі рішення та відкриває можливості для оптимізації закупівель та планування маршрутів; натомість майже 90% споживачів нового покоління готові платити більше за екологічні продукти [2].

Важливим чинником, що позитивно вплинув на розвиток міжнародної логістики стала міжгалузєва співпраця між виробниками, постачальниками, провайдером логістичних послуг, технологічними компаніями. В результаті, сформувалась ефективна мережа партнерства, що дозволяє ефективно об'єднувати ресурси, використовувати потужності, долати перешкоди на шляху ефективного функціонування міжнародних логістичних мереж.

Вагомим викликом для міжнародних логістичних процесів у 2022-2023 рр. та по сьогодні, залишається повномасштабна війна в Україні. Наслідки війни знайшли своє відображення у сповільненні експорту з Росії, скорочення поставок сировини, комплектуючих з України, що безпосередньо впливає на функціонування багатьох галузей промисловості у країнах Європи. Крім того, внаслідок закриття кордонів та обмеження повітряного простору відбулось зростання вартості перевезення вантажів із Європи до країн Азії, що також нерідко супроводжується суттєвими затримками. Складна ситуація із перевезенням вантажів морськими шляхами сполучень. Згідно з опитуванням «BRS», у 2021 році Чорноморський регіон був другим за величиною експортним регіоном у світі з 111,2 мільйона тон вантажів [3]. Внаслідок зупинки судноплавства з України відбулось ускладнення переміщення вантажів Чорноморським шляхом, закриття портів також негативно вплинуло на функціонування міжнародних логістичних ланцюгів. Крім того, через перевантаженість портів США деякі компанії-перевізники скасовують відправлення вантажів водним транспортом, що призводить до значних проблем з продуктивністю роботи в портах. Разом з тим, зростання обсягів контейнерних перевезень вплинув на зростання витрат на складування, зокрема у серпні 2022 року з січня ціни зросли приблизно на 8% [3].

Таким чином, сфера міжнародної логістики, що має надзвичайно важливе значення для продуктивного функціонування всієї економічної системи, водночас є доволі чутливою до глобальних потрясінь. Так, негативний вплив глобальної пандемії COVID-19 виявився у перебоях в постачанні, зміні способів доставок, посилення вимог безпеки для роботи зі складування та

транспортування. Внаслідок війни в Україні відбулось руйнування ланцюга поставок та зростання цін на перевезення вантажів, використовуючи інші способи сполучення та транспортування.

Серед головних тенденцій, що визначатимуть розвиток міжнародних логістичних процесів у найближчій перспективі слід виділити такі, як: цифровізація логістичної діяльності, що змінює способи управління замовленнями, поставками та експлуатації складів; інтеграція інформаційного та технологічного середовища для формування високоефективної логістичної системи з можливістю швидкої реакції на зовнішні виклики; впровадження екологічно чистих практик з метою скорочення відходів і використання відновлюваної енергії; формування стратегічного партнерства між виробниками, постачальниками та перевізниками з метою скорочення термінів поставок на підвищення якості клієнтського сервісу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Navigating Change – the new normal: A 2023 Review and 2024 Outlook for the Global Logistics Market. Веб-сайт. URL: <https://blog.flox.is/a-2023-review-and-2024-outlook-for-the-global-logistics-market> (Дата звернення: 12.05.2024)
2. Top Insights about Logistics Trends in 2024. Веб-сайт. URL: <https://ecommercegermany.com/blog/top-insights-about-logistics-trends-in-2024> (Дата звернення: 12.05.2024)
3. Impact of Russia-Ukraine war on global logistics and supply chain. Веб-сайт. URL: <https://www.freightify.com/blog/russia-ukraine-war-global-supply-chain-problems> (Дата звернення: 12.05.2024)

ДИНАМІКА ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ РЕФОРМ В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ

Яшин Ян Володимирович

Черкаський Державний Технологічний Університет

iankeorig@gmail.com

Євроінтеграція на сьогоднішній день є одним із основних курсів України в контексті зовнішньої політики. Для України важливо вступити до Європейського Союзу, з метою покращення рівня життя населення, розвитку міжнародної торгівлі, вдосконалення процесів внутрішнього регулювання. Певною мірою об'єднання України з країнами ЄС може стимулювати зростання підтримки та безпеки, що є таким важливим для країни в умовах війни. Актуальність такої підтримки є дуже важливою під час проявів агресії з боку Російської Федерації. Варто зауважити, що ще з початку проголошення незалежності України, Росія

вела політику до розвитку східного вектору інтеграції та поширення проросійського мислення по відношенню до України. Це проявлялось через різні маніпулятивні інформаційні операції, досить часто замасковані. Тому для України важливо доєднатись до Європейського Союзу з метою забезпечення безпеки, суверенітету та покращення добробуту суспільства.

З початком повномасштабної війни в Україні у 2022 р., що стала, водночас, і загрозою євроінтеграції, з'явилися, також, і великі перспективи для пришвидшення вступу України до ЄС та налагодження дружніх відносин з країнами-членами союзу, що дає значну перевагу при інтеграції.

Першим важливим кроком стало підписання Угоди про асоціацію України з ЄС у 2014 р. з метою поглиблення економічного співробітництва. Аналізуючи динаміку виконання зобов'язань варто відмітити, що Україна станом на 2020 рік досягнула відмітки 54% у загальному процесі виконання Угоди про асоціацію, що на 10% більше ніж в 2019 році. У 2021 році Україна мала результат по загальному процесу виконання Угоди про асоціацію у вигляді 63%, що на 9% вище ніж в 2020 році. Станом на 2022 рік, Україна мала результат виконання вимог у 72%, що було на 9% більше ніж в 2021 році (звіт було оприлюднено у 2023 році). Вже у 2023 році Україна досягла відмітки 77%, тобто на 5% більше, що на 5% більше ніж в 2022 році, в якому почалось повномасштабне вторгнення [1-4].

З початком повномасштабного вторгнення процесу інтеграції України до ЄС дещо уповільнилися, проте активізувались діалоги із представниками країн ЄС, що позитивно вплинуло на розвиток міждержавного співробітництва.

Так, Україна ще в перші дні повномасштабного вторгнення подала заявку на членство в ЄС, а саме 28 лютого 2022 року, і за менш ніж чотири місяці, 23 червня 2022 року вже отримала статус кандидата на вступ в ЄС.

На нашу думку, динаміка прогресу подальшої інтеграції має бути позитивною впродовж наступних 5 років, що стане важливим етапом для набуття членства України в ЄС. Так, в Україні вже відбулись ряд важливих реформ за вимогами європейського співтовариства. Зокрема:

- реформа Конституційного суду – Верховна рада ухвалила в цілому Закон «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення порядку відбору кандидатур на посаду судді Конституційного суду України на конкурсних засадах»;
- продовження судової реформи – Верховною радою було обрано за своєю квотою членами Вищої ради правосуддя двох кандидатів;
- антикорупційна реформа 12 жовтня 2023 року набрав чинності Закон України від 20 вересня 2023 року №3384-ІХ «Про внесення змін до деяких законів України про визначення порядку подання декларацій осіб, уповноважених на виконання функцій держави або місцевого самоврядування, в умовах воєнного стану» (далі – Закон № 3384-ІХ), яким відновлено обов'язок подання декларацій суб'єктів, уповноважених на виконання функцій держави або місцевого самоврядування;

- боротьба з відмиванням коштів - Верховна рада підтримала закон «Про внесення змін до деяких законів України щодо спрощення порядку інформації, необхідної для проведення фінансового моніторингу»; закон «Про ратифікацію Додаткового протоколу до Конвенції Ради Європи про запобігання тероризму»; закон «Про внесення змін до Закону України «Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення» щодо захисту фінансової системи України від держави, яка здійснює збройну агресію проти України, та адаптації законодавства до окремих стандартів FATF і вимог Директиви ЄС 2018/843;

- прийняття антиолігархічного закону – прийнято Закон № 1780-IX «Про запобігання загрозам національній безпеці, пов'язаним з надмірним впливом осіб, які мають значну економічну та політичну вагу в суспільному житті (олігархів)», завдяки якому, президент сам визначає хто є олігархом та позбавляє його впливу на політичне середовище; хоча, експерти відзначають, що цей закон є предметом для багатьох спорів та протиріч, та за висновком Венеційської комісії може бути скасований;

- узгодження аудіовізуального законодавства з європейським - Верховна рада ухвалила в цілому закон «Про медіа»;

- зміна законодавства про нацменшини - парламент ухвалив закон «Про національні меншини (спільноти)».

В результаті, 8 листопада 2023 року Європейська Комісія рекомендувала Раді Європейського Союзу розпочати процес перемовин про вступ України та Молдови до Євросоюзу. Для початку переговорів необхідна згода всіх учасників ЄС, проти приєднання України до ЄС виступила лише Угорщина. Надалі, мають розпочатись фактичні переговори про вступ України до ЄС, на шляху до цього необхідно, щоб Рада ЄС затвердила переговорні рамки [5]. Отже, Україна впевнено проходить всі важливі етапи євроінтеграції, отримала статус кандидата, виконала рекомендації Єврокомісії перед початком переговорів про вступ. На даний час здійснюється організація переговорів між державами за яких буде вирішено, чи готова Україна вступити до ЄС. На нашу думку, євроінтеграційні реформи будуть позитивно впливати на економіку країни, так як вони будуть забезпечувати прозорий контроль за діяльністю бізнесу, а демократична основа економічних перетворень зможе забезпечувати свободу розвитку бізнесу та економіки країни.

ЛІТЕРАТУРА

1. Звіт про виконання угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом 2015-2020. Урядовий портал. Офіційний веб-сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua/st> (Дата звернення: 19.04.2024)

2. Звіт про виконання угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом 2015-2021. Урядовий портал. Веб-сайт. URL:

https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/euua_report_2021_ukr-2.pdf
(Дата звернення: 19.04.2024)

3. Звіт про виконання угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом 2022. Урядовий портал. Веб-сайт. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/zvit_pro_vykonannya_ugody_pro_asociaciyu_za_2022_rik.pdf (Дата звернення: 19.04.2024)

4. Звіт про виконання угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом 2023. Урядовий портал. Веб-сайт. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/zvit-pro-vykonannia-ua-za-2023-UA_2.pdf (Дата звернення: 19.04.2024)

5. У пакеті щодо розширення 2023 року Єврокомісія рекомендувала розпочати переговори з Україною та Молдовою. Представництво Європейського Союзу в Україні. Веб-сайт. URL: https://www.eeas.europa.eu/delegations/ukraine/y-paketi-shodo-rozshirennia-2023-roku-evrokomisia-rekomenduvala-rozпочати-perеговори-z-ukraiною-ta_uk?s=232 (Дата звернення: 19.04.2024)

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ НОВОГО ТОВАРУ

*Волковський Микола Андрійович, студент IV курсу ОС бакалавр,
Крутько Валентина Дмитрівна, студентка IV курсу ОС бакалавр,
Мізіна Олена Вікторівна, к.е.н., доцент*

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

volkovskiy.mykola.fem@donntu.edu.ua, valentyna.krutko.fem@donntu.edu.ua,
olena.mizina@donntu.edu.ua

Підприємницька діяльність відіграє значну роль для суспільства. Для того щоб розвиватись, підприємству необхідно мати прибуток, а найкращий шлях для цього ведення нового товару.

Новий товар - це товар, який є новим у товарній номенклатурі певного підприємства [1, с. 92]. Створення нового товару - це складний і багаторівневий процес застосування спеціальних знань, досвіду, методів і засобів для досягнення певної мети [2, с. 167].

Перед розробкою нового товару у будь-якого підприємства постає питання у доцільності його створення. Через це важливо виділити через які причини вводять нову продукцію: розширення асортименту, стимулювання продажів, конкурентоспроможність на ринку, відповідь на зміну уподобань та попиту споживачів, реагування на інновації та технологічний прогрес, наявність ринкових можливостей, модернізація бренду, управління життєвим циклом продукту [3, с. 96].

Вихід нової продукції - дуже відповідальний захід, оскільки він зв'язаний з відповідними ризиками. Попри маркетингову підтримку, рівень невдачі залишається високим. Провал продукції може бути як абсолютний, так і відносний.

Абсолютний провал стається тоді, коли підприємство не може компенсувати свої виробничі і фінансові витрати.

Відносну невдачу можна класифікувати, якщо фірма отримала прибуток від нового продукту, але обсяги витрат є меншими, ніж ті, що закладені у плані. У такому випадку імідж підприємства може страждати.

До провалу нового продукту призводять наступні причини: неправильно оцінений попит споживачів, наявні вади товару, замалі старання у просуванні товару, зависока ціна, невдалий час виходу нової продукції на ринок [4, с. 30].

Головним аспектом при введенні нового товару виступає стратегія виведення. Стратегія виведення - запланований метод постачання товарів або послуг на новий цільовий ринок і поширення їх там; сукупність заходів, організаційно-технологічних дій, спрямованих на досягнення стратегічної мети стосовно зайняття принципово нового положення на ринку конкретного товару або групи товарів, і завоювання цільового ринку [5].

Розробка нового товару включає шість етапів: створення ідей, відбір їх, розробка прототипу з вибором базової маркетингової стратегії, випробування на ринку, розгортання виробництва з повноцінним випуском на ринок. Розглянемо особливості цих етапів.

Створення будь-якої ідеї починається з її пошуку. Джерела для ідей можна поділити на 2 групи, саме зовнішні й внутрішні [6, с. 359]. Цей етап є одним з найважливіших етапів у створенні нового товару. Для утворення ідеї існує безліч методів, як-от: метод мозкового штурму, метод аналогій, метод SCAMPER та інші.

Придумавши ідею, постає питання у її застосуванні, оскільки вона далеко не завжди є тотожністю успіху. На перший погляд конкретна ідея може здаватися геніальною, але в дійсності вона такою може й не бути, проте є шанс оберненої ситуації (та навпаки). В основі ідеї нового товару завжди повинен бути сенс.

Після створення великої кількості ідей (їхня кількість має бути достатньою, але не зовеликою), слід зробити їх відбір. Мета цього етапу полягає у відсіюванні невдалих пропозицій. Дуже важливо, аби на цьому етапі керівництво підприємства розуміло свої можливості, бо ресурси є обмеженими [7, с. 140].

Наступний етап включає розробку продукту у матеріальній формі. Особливістю цього етапу є визначення базової маркетингової стратегії. До неї входить: розробка товару, розробка упаковки товару й товарного знаку та іншого. На цьому етапі визначають, чи можна новий товар втілити з комерційної та технічної сторони. Створюється прототип і тестується його функціонал [7, с. 140].

Якщо товар успішно пройшов тестування, то переходять до наступного етапу - випробування на ринку. Це важливий етап, який означає перевірку товару у справжніх умовах. Створюється невелика партія для випробування. Це дає змогу оцінити погляд цільової групи на товар, його характеристики, особливості застосування і обслуговування [7, с. 141].

Після етапу тестового випробування в ринкових умовах при позитивних результатах переходять до розгортання виробництва. На цьому етапі приймають план маркетингу та комерційного виробництва. Саме на цьому етапі виникають значні витрати, адже для створення продукції потрібно вкласти великі кошти. Окрім грошей, необхідних на виробництво, потрібно здійснювати витрати на рекламу та стимулювання збуту нового продукту. Суб'єкт господарювання з виходом нового товару повинний вирішувати коли, кому, де і як його запропонувати [3, с. 96].

При введенні товару на ринок важливим маркетинговим інструментом стає реклама. Завдяки рекламі споживач може отримати інформацію про товар, який ще не бачив і яким не користувався та зацікавитись в ньому. На даний час реклама є поширеним явищем, проте слабка рекламна компанія (а тим більше відмова від неї) призводять до невдачі нового товару. Щоб привернути увагу до нового товару слід застосовувати й більш сучасні маркетингові комунікації, наприклад, event-маркетинг або організацію спеціальних заходів, який є певною емоційною ланкою в комплексі комунікацій. Під час організації івент-заходів слід намагатися збільшити їх емоційну наповненість, включати елементи гри, що дозволить перенести позитивну емоцію на новий товар, що просувається.

Взагалі усякий етап, починаючи з моменту створення товару й закінчуючи його збутом, повинен супроводжуватися програмою рекламних заходів. Без уміння користуватися засобами реклами та іншими інструментами комунікації значно знижується можливість активно впливати на ринок, забезпечити собі успіх в конкурентній боротьбі за ринки збуту [8, с. 65-66].

Отже, введення нового товару - трудомісткий процес, тому він має бути доцільним, як для підприємства, так і для споживачів. Він завжди несе за собою ризик, оскільки на його успішність чи на провал впливає велика кількість факторів. Важливо, що споживач може навіть не замислюватися над купівлею нового товару, але його реклама повинна переконати покупця в доцільності цього.

ЛІТЕРАТУРА

1. Процишин Ю. Стратегічний маркетинг : електрон. навч. посіб. для студентів спец. 075 Маркетинг. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 146 с. [Електронний ресурс] <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/45457>
2. Кутащук В., Бурдейна К., Гарматюк О. Сутність та характеристика етапу впровадження нового товару на ринок. *Актуальні проблеми розвитку*

національної економіки : матер. IV Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф, м. Умань, 1 груд. 2016 р. Умань, 2016. С. 167–170.

3. Погребняк А. Напрями планування нової продукції на підприємстві. *Економіка сьогодні: проблеми моделювання та управління* : XIII Міжнар. науково-практ. інтернет-конф., м. Полтава, 22–23 листопада 2023 р. Полтава, 2023. С. 95–98.

4. Кобелев В.М., Прошутя О.С. Стратегічні аспекти виведення нового товару на ринок. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*. № 27 (1199). 2016. С. 27–32.

5. Зозульов О. В., Домашева Є. А. Розроблення стратегії виведення нового для підприємства товару на ринок. *Актуальні проблеми економіки і управління: зб. наук. праць*. Київ: НТУУ«КПІ», 2017. Вип. 11. URL: <http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/102848>

6. Кубишина Н. С., Ковальчук Т. В. Генерування ідей як основний етап розроблення нового товару на промисловому підприємстві. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2015. № 12. С. 355-361.

7. Онопрієнко І., Морозов О. Планування нової продукції у маркетинговій діяльності підприємства. *Сучасні технології комерційної діяльності і логістики* : зб. матеріалів Міжнар. науково-практ. конф., м. Київ, 21–22 трав. 2020 р. Київ, 2020. С. 139–141.

8. Компанієць Т. І. Вплив реклами на просування споживчих товарів в умовах сучасного ринку. *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. 2014. № 3 (27). С. 63-67.

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОГРЕСУ НА ЗАЙНЯТІСТЬ ТА НЕРІВНІСТЬ В ЕКОНОМІЦІ

Салькова Юлія Віталіївна, студентка I курсу ОС магістр,

Мізіна Олена Вікторівна, к.е.н., доц.

yuliia.salkova.egf@donntu.edu.ua, olena.mizina@donntu.edu.ua

Значні технологічні зміни, зокрема стрімке зростання цифрових технологій, таких як автоматизоване навчання, штучний інтелект, хмарні обчислення та робототехніка, суттєво впливають на ринок праці. Дані технології сприяють змінам у характері роботи, що призводить до зростання попиту на нові навички, а також створюють можливості для самозайнятості та інновацій. Крім того, з'являються нові моделі робочої організації та трудових відносин, такі як дистанційна робота та віддалене співробітництво.

В умовах глобальної цифровізації та технологічного прогресу значно змінюється та трансформується сенс і функціонал більшості професій.

Технології замінюють рутинну механічну роботу, яку раніше виконували люди. Людська праця замінена робототехнікою та сучасними технологіями. У свою чергу цифровізація вимагає нових навичок та компетенцій, які недоступні ще машинам, з'являється попит на нові професії та людські компетенції.

Технологічний прогрес вніс свої корективи у традиційний характер роботи і призвів до структурних змін на ринку праці по всьому світу, що вивільняє працівників у різних секторах. За останні пару десятиліть трансформувалися моделі зайнятості, а також попит і пропозиція навичок, порушуючи баланс між ними. У результаті деякі професії та кар'єрні шляхи, пов'язані зі специфічними видами діяльності, застаріли або еволюціонували. Вони частково перемістилися з певних галузей або місцевостей у нові сфери, і як результат з'явилися зовсім нові спеціалізації [1].

Цифрова трансформація або Четверта промислова революція, яка відбувається просто зараз, вносить фундаментальні зміни в наше життя. Новаторські продукти, процеси та бізнес-моделі створюють робочі місця нових типів і змінюють обов'язки, навички та кваліфікації працівників. Наприклад, діджиталізація та великі дані збільшили попит на аналітиків, який перевищує не лише поточну пропозицію на ринку праці, але й потенціал освітніх установ. Професійна структура в багатьох країнах вже трансформувалася, процес створення нових робочих місць розділяє співробітників на високо- та низькокваліфікованих, тоді як посади середнього рівня, які передбачають виконання рутинних завдань, скорочуються [2]. Останні технологічні вироби, такі як: штучний інтелект (ШІ), робототехніка, 5G і т. д., надають нові можливості для підвищення продуктивності. Розповсюдження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та цифрових платформ може стимулювати економічне зростання та розширити можливості працівників за рахунок розподілу робочих завдань на менші частини. Це сприяє більш ефективній і продуктивній праці. Крім того, гнучкість нових форм зайнятості, що виникли завдяки технологічним інноваціям, може надати більше можливостей для тих груп населення, які традиційно вважаються вразливими на ринку праці.

Четверта промислова революція, як і попередні три, несе за собою наслідки у вигляді посилення нерівності між державами у таких аспектах як: соціальне забезпечення, доступ до благ суспільства. Четверта промислова революція характеризується швидким прогресом в області ІКТ та переходом на цифрові сервіси. Технологічні компанії зробили ІТ-обладнання більш доступним, що сприяло зростанню світової економіки. Однак швидке впровадження цих передових технологій і нездатність урядів країн, що розвиваються, швидко адаптуватися, створили значні ризики для суспільства. Прогрес у автоматизації виробництва і впровадження робототехніки з ШІ призвели до скорочення робочих місць у певних секторах. Крім того, вплив соціальних мереж на суспільство викликає занепокоєння і ставить під сумнів їхню надійність. Існують побоювання, що технології Індустрії 4.0 можуть посилити економічну нерівність як у країнах, що розвиваються, так і в розвинених країнах.

Технологічний прогрес спричиняє поштовхи на ринку праці, що виявляються у зміні системи ринку праці. Такий розпорядок справ може бути як позитивним, так і негативним і по-різному впливати на представників різних професій. За останні роки цифровізації можна побачити 2 аспекти: економічне зростання і одночасно із тим зростання нерівності. Суспільства не всіх держав мають доступ до безкоштовної освіти, медицини та інших суспільних благ (їжа, житло, чиста питна вода).

Нерівність охоплює широкий спектр відмінностей у життєвих шансах і економічних можливостях між окремими особами, групами та країнами. Ці відмінності можуть проявлятися в соціальній, економічній і екологічній сферах. Нерівність у результатах і нерівність можливостей тісно пов'язані, оскільки життєві шанси одного покоління впливають на можливості наступного, що призводить до міжпоколінної передачі бідності [3, с.11]. Глобалізація і науково-технологічний прогрес (НТП) сприяють зростанню нерівності доходів у межах держав. Важливо зазначити, що науково-технологічний прогрес і фінансовий капітал засновують нові парадигми розвитку: об'єднання технологій, продуктів, галузей і фінансової інфраструктури, які визначають поточну цифрову революцію. Очікується, що цифровізація призведе до зростання потреби в працівниках із високою кваліфікацією, що може посилити нерівність між високо- і низькокваліфікованими працівниками. Однак вона також надає можливості для співпраці між людиною і машиною, що дозволяє висококваліфікованим фахівцям інтегрувати інноваційні технології в робочі процеси. Щоб максимізувати позитивний вплив цифровізації, необхідно визначити, які навички потрібні в різних секторах, щоб допомогти робітникам покращити свою конкурентоспроможність у Четверту промислову революцію [4].

Щоб пом'якшити потенційні негативні наслідки технологій Індустрії 4.0, важливо:

- інвестувати в освіту і перепідготовку, щоб допомогти працівникам адаптуватися до нової економіки;
- створити механізми соціального захисту, щоб підтримати тих, хто втратив роботу внаслідок автоматизації;
- сприяти рівномірному розподілу економічних вигід технологічного прогресу.

Отже, технологічний прогрес має значний вплив на зайнятість і нерівність в економіці. З одного боку, він може створювати нові робочі місця і підвищувати продуктивність праці, що призводить до зростання заробітної плати і покращення рівня життя. З іншого боку, він також може призводити до автоматизації завдань і поляризації ринку праці, що може призвести до втрати робочих місць і збільшення розриву в доходах.

Щоб максимізувати позитивний вплив технологічного прогресу та мінімізувати його негативний вплив, уряди та інші зацікавлені сторони повинні вжити заходів для сприяння інноваціям і підприємництву, інвестування в освіту

і професійну підготовку, надання соціального захисту працівникам, які втратили роботу, і впровадження політики, спрямованої на зменшення нерівності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ільч Л. М. Структурні трансформації транзитивного ринку праці України: монографія. Київ, 2017. 608 с.
2. Антонюк В. П., Щетініна Л.В. Трансформація зайнятості населення: методологічні засади дослідження та європейські тренди. *Соціально-трудова відносина: теорія та практика*. 2018. № 1. С. 77-91. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/stvtpp_2018_1_8 (дата звернення: 04.05.2024)
3. Петько С. М. Технології індустрії 4:0 у цифровій парадигмі розвитку глобальної економіки. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2022. № 24. С. 51-62. URL: <https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/274815/269967> (дата звернення: 04.05.2024)
4. Семикіна М. В. Інноваційна праця: діагностика проблем, важелі активізації : монографія / від. ред. М. В. Семикіна, С. Р. Пасєка, Л. А. Коваль, Л. Д. Збаржевецька, Черкаси : МАКЛАУТ, 2012. 319 с

ВПРОВАДЖЕННЯ СТРАТЕГІЙ МАРКЕТИНГУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

*Сімшаг Карина Сергіївна, студентка IV курсу ОС бакалавр,
Мізіна Олена Вікторівна, к.е.н., доцент
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
simshah.karyna.fem@donntu.edu.ua, olena.mizina@donntu.edu.ua*

У сучасному бізнесі ключовими проблемами для будь-якої компанії є її зростання, досягнення лідерства на ринку та отримання конкурентних переваг у майбутньому. Тому особливо важливим стає вдосконалення управління компаніями з використанням принципів менеджменту та маркетингу, реалізація стратегічного підходу до діяльності через маркетинговий менеджмент.

Маркетинговий менеджмент охоплює більше аспектів, ніж лише загальне управління підприємством. Він охоплює керування всіма загальними та окремими функціями компанії, а також усіма її відділами, зосереджуючись на маркетингових принципах.

На сьогодні управління та менеджмент розглядаються як синоніми. Існують різні види менеджменту, такі як виробничий, фінансовий, маркетинговий, інвестиційний, ризик-менеджмент та інші.

У роботах науковців, зокрема Біловодської О.А., Васюткіної Н.В., Новикової І.В., Багорка М.О., Карпенко Н.В. та інших, представлені дослідження

теоретичних та практичних аспектів управління підприємствами різних галузей на основі маркетингових принципів. З метою ґрунтовного розкриття змісту маркетингового менеджменту доцільним буде розглянути еволюцію розвитку (див. табл. 1) [1, с.115-121].

Таблиця 1 – Етапи розвитку маркетингового менеджменту [2, с.6-8]

| Назва етапу | Період | Характеристика історичного розвитку |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Донауковий | (4-3 тис. до н.е. – перша половина XIX ст.) | Відбувається процес становлення ранніх класових суспільств, зародження державності й товарного виробництва. |
| Формування та розвиток концепцій маркетингу | Друга половина XIX ст. – перша половина XX ст. | Початок промислової революції в США, коли підприємництво перетворюється на предмет вивчення та концепцію управління. |
| Формування та розвиток концепцій маркетингового менеджменту | Від 50-х років XX ст. і дотепер (США та Західна Європа) | Фахівці західних компаній визначили провідну роль маркетингу в діяльності організацій. У 1975 р. Пітер Друкер висловлює думку, де зазначає, що маркетинг – це бізнес, який повинен розглядатися з погляду кінцевого результату, тобто з позиції споживача |
| 50-ті роки XX ст. | «Цикли життя» | Аналіз та розробка кривих життєвого циклу товару. Виникає поняття «імідж фірми». |
| 60-ті роки XX ст. | «Ера зростання» | Аналіз та розробка комплексу маркетингу, а також вперше застосовується концепція маркетингу. Вводиться поняття «стиль життя». |
| 70-ті роки XX ст. | «Ера витрат» | Поява поняття «соціальний маркетинг» та «стратегічний маркетинг». Початок використання маркетингу у сфері послуг. |
| 80-ті роки XX ст. | «Ера диференціації» | Поява таких понять, як локальний, прямий та глобальний маркетинг, також вживання таких висловлювань, як «розвідка ринку», «захоплення клієнта», «тактика». |
| 90-ті роки XX ст. | «Ера персоналізації» | Виникли поняття «маркетингові мережі» та «маркетинг на замовлення». |

Процес впровадження системи маркетингового менеджменту на підприємстві починається з аналізу різних етапів (див. рис. 1)



Рисунок 1 – Етапи підготовки до впровадження маркетингового менеджменту на підприємстві [1, с. 115-121]

Завдання маркетингового менеджменту виконуються шляхом впровадження конкретних процедур управління маркетингом на підприємстві. Цей процес включає такі кроки:

1. Аналіз внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства.

Внутрішнє середовище охоплює оцінку його внутрішніх ресурсів, таких як фінансові можливості, людські ресурси, технічне обладнання, інфраструктура та інші аспекти, що можуть вплинути на ефективність діяльності. Зовнішній аналіз включає дослідження факторів, що знаходяться поза межами підприємства, таких як економічне оточення, політичні чинники, конкуренція на ринку та інші.

2. Створення системи маркетингової інформації на підприємстві.

Зібрана інформація дозволяє зменшувати комерційні ризики та отримувати конкурентні переваги.

3. Відбір цільових сегментів.

Дозволяє спрямувати зусилля маркетингу не на весь ринок, а на задоволення потреб обраної аудиторії, що є вигідним та зручним рішенням.

4. Розробка маркетингового комплексу.

Процес спрямований на забезпечення успішного позиціонування продукту або послуги на ринку та задоволення потреб цільової аудиторії.

5. Організація системи маркетингового планування.

Цей процес дозволяє компанії систематично планувати та керувати маркетинговими активностями для досягнення своїх бізнес-цілей.

6. Формування і реалізація маркетингових програм.

Створення та виконання маркетингових програм з використанням наявних ресурсів для виконання запланованих заходів [3, с. 60-65].

Застосування сучасних стратегій у маркетинговій діяльності підприємства має сенс у тих галузях економіки, де поки не досягнуті значні успіхи, але є потенціал для розвитку. Таким чином, належне створення маркетингового менеджменту на будь-якому підприємстві, незалежно від його галузі та форми власності, є важливою необхідністю та гарантією ефективної присутності на ринку. На будь-якому підприємстві доцільним є визначення основних принципів та функцій маркетингового менеджменту, врахування сил внутрішніх та зовнішніх середовищ, а також слід розробляти алгоритми, за допомогою яких відбуватиметься формування процесу управління маркетинговою діяльністю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ільченко Т. В. Впровадження маркетингового менеджменту на підприємстві: проблеми теорії та практики. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління* : електрон. наук.-практ. журн. 2019. № 1(18). С. 115-121.
2. Борисенко О. С., Шевченко А. В., Фісун Ю. В., Крапко О. М. Маркетинговий менеджмент: навч. посіб. Київ: НАУ, 2022. 204 с
3. Борисенко О. С., Фісун Ю. В., Чорна Д. О. Теоретико-методологічні аспекти організації та впровадження маркетингового менеджменту на підприємствах. *Приазовський економічний вісник*: електрон. наук. вид. Запоріжжя: КПУ, 2021. Вип. № 2(25). С. 60-65.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ЕКОНОМІКИ

*Стеніна Вікторія Сергіївна, студентка IV курсу ОС бакалавр,
Мізіна Олена Вікторівна, к.е.н., доц.*

*ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
stenina.viktoriiia.fem@donntu.edu.ua, olena.mizina@donntu.edu.ua*

Розкриття сутності проблем та перспектив розвитку сучасної економіки є актуальним з точки зору розуміння та пошуку шляхів вирішення складних економічних викликів. Таке дослідження дозволяє:

- оцінити сучасні тенденції та визначити основні проблеми, з якими стикається економіка в сучасному світі;
- з'ясувати наслідки цих проблем для соціального та економічного розвитку;

- виявити можливості та стратегії для подолання цих проблем і сприяння сталому економічному зростанню;
- розглянути перспективи майбутнього розвитку економіки та визначити ключові напрямки дій для досягнення позитивних результатів.

Однією з головних проблем сучасної економіки, що вимагає уваги та розв'язання, є нерівність у розподілі багатства. Незважаючи на значне економічне зростання у багатьох країнах, багатство все ще нерівномірно розподіляється серед населення. Велика частина багатства концентрується в руках невеликої кількості людей, тоді як бідніші верстви суспільства залишаються відстороненими від цих переваг. Це може призводити до соціальних напруг і нерівностей, загрожує соціальній стабільності та створює економічну несправедливість.

Не менш серйозною проблемою є зміна клімату та екологічні проблеми. Зростання викидів парникових газів та забруднення навколишнього середовища призводять до змін в кліматі, спричиняють природні катастрофи та загрожують екосистемам. Це не тільки ставить під загрозу здоров'я та безпеку людей, але також може мати серйозні економічні наслідки, зокрема, зменшення продуктивності сільського господарства, збільшення витрат на відновлення після природних катастроф та зменшення обсягів торгівлі та туризму [1].

Внаслідок швидкого розвитку технологій та автоматизації виробництва виникає ще одна значна проблема - технологічна безробітність. Впровадження високо продуктивних та ефективних технологій в окремих секторах економіки може привести до зменшення кількості робочих місць, зростання безробіття та виникнення соціальних проблем, пов'язаних з втратою роботи та змінами в структурі ринку праці.

Свої власні проблеми для сучасної економіки також породжує глобалізація. Хоча вона відкриває нові можливості для міжнародної торгівлі та співробітництва, одночасно вона може призвести до зростання нерівності, втрати робочих місць у країнах з низькими витратами на працю та до створення умов для експлуатації праці в країнах з більш розрізненими законами про працю та соціальні стандарти [2].

Потужні негативні наслідки для країн, економічний розвиток та енергетична безпека яких залежать від таких природних ресурсів, як нафта, газ, вода та інші, створює дефіцит ресурсів, пов'язаний із зростаючим попитом на них, що може призвести до їх вичерпання або значного подорожчання.

Разом з тим, розвиток сучасної економіки має й ряд перспектив. Ключовим фактором економічного зростання та розвитку вважаються інновації. Інноваційні продукти та послуги, отримані внаслідок швидких технологічних змін, в свою чергу можуть стимулювати подальше економічне зростання та підвищення продуктивності. Вони також сприяють створенню стійких економічних систем, що є ще однією перспективою для розвитку. Перехід, в тому числі завдяки впровадженню інновацій, до стійких енергетичних джерел, зменшення викидів парникових газів та заохочення екологічно відповідальних

практик можуть допомогти зменшити негативний вплив економіки на навколишнє середовище та створити умови для сталого розвитку [3].

Розвиток цифрової економіки, розширення міжнародної торгівлі, створення нових секторів, таких як відновлювальна енергетика та біотехнології, надають нові можливості та можуть стати новими джерелами економічного зростання та створення робочих місць. Ключовим фактором розвитку стає впровадження зелених технологій та сталих практик. Широкомасштабне впровадження енергоефективних технологій, відновлювальних джерел енергії, зменшення викидів парникових газів може допомогти зменшити негативний вплив економіки на навколишнє середовище [1].

Все це підвищує також роль глобального співробітництва. Лише спільні зусилля країн у боротьбі з кліматичними змінами, забезпечення стабільності фінансових ринків та підтримка міжнародної торгівлі можуть допомогти створити умови для сталого економічного розвитку та забезпечення добробуту для всіх країн та народів.

Вище викладене вочевидь обумовлює вимогу комплексного підходу до реалізації рекомендацій, спрямованих на вирішення актуальних проблем та досягнення сталого економічного зростання.

По-перше, важливо звернути увагу на підтримку інновацій та технологічного прогресу, які є ключовим фактором для стимулювання економічного зростання, конкурентоспроможності та підвищення продуктивності праці. Це потребує створення сприятливого середовища для розвитку новітніх технологій, в тому числі залучення відповідних інвестицій, інтенсифікації співпраці між університетами, науковими установами та приватним сектором.

По-друге, не менш важливо приділити увагу розвитку людського капіталу. Інвестування у освіту, навчання та підвищення кваліфікації сприятиме підвищенню продуктивності праці, стимулюванню інновацій та розвитку знань. Необхідно забезпечити доступ до якісної освіти та навчальних ресурсів для всіх верств населення, щоб забезпечити рівні можливості для всіх громадян.

По-третє, важливо активно працювати над зменшенням екологічного впливу економіки. Перехід до відновлювальних джерел енергії, підтримка енергоефективних технологій та заохочення сталих споживчих практик допоможуть зменшити різноманітний негативний вплив на навколишнє середовище. Цьому також сприяє розвиток екологічно чистих секторів економіки та стимулювання попиту на зелені товари та послуги [2].

По-четверте, необхідно сприяти розвитку підприємництва та малого бізнесу, що відіграє важливу роль у створенні робочих місць, сприяттні інноваціям та розвитку місцевих громад. Підвалинами для цього можуть стати: спрощення процедури реєстрації бізнесу, забезпечення доступу до фінансування та інвестицій для малих підприємств; зменшення адміністративних бар'єрів та регулятивних обмежень.

По-п'яте, актуалізуються питання розвитку інфраструктури та забезпечення доступу до сучасних транспортних, комунікаційних та інформаційних технологій. Забезпечення рівних умов для розвитку різних регіонів та підвищення їх конкурентоспроможності неможливі без впровадження різноманітних інфраструктурних проектів.

Проведене дослідження дозволяє зробити висновок щодо необхідності комплексного розгляду та вирішення системи взаємопов'язаних проблем, таких як нерівність, зміна клімату, технологічна безробітність, дефіцит ресурсів та інші. Перспективи подолання цих проблем та розвитку сучасної економіки полягають в комплексному підході та впровадженні різноманітних заходів у таких напрямках, як інновації, розширення ринків та глобальне співробітництво, розвиток людського капіталу, підвищення екологічної стійкості, підтримка підприємництва, інфраструктурний розвиток. Лише спільні зусилля у розв'язанні названих проблем ведуть до створення стабільної та процвітаючої економіки [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Котельбан С. В. Хронологічні та хорологічні підходи до визначення сутності поняття «інновація». *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 9. С. 91-96.
2. Скляр Г., Карпенко Ю. Методологічні засади дослідження соціально-економічного розвитку кооперації України. *Праці наукового товариства ім. Шевченка. Економічний збірник*. 2017. Т. 1. С. 276-301.
3. Шуляк Б. В. Теоретичні засади екологічного підприємництва у контексті сталого розвитку сільських територій. *Ефективна економіка*. 2018. № 4. [Електронний ресурс] http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/4_2018/166.pdf

ПРОФЕСІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ВОДОЛАЗІВ

Гречка Наталія Василівна, студентка

Костенко Тетяна Вікторівна, доктор тех.н., професор

*ЧПБ «Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗУ»*

nataliahrechka@gmail.com

Праця водолазів використовується в різних галузях господарювання, в тому числі при будівництві гідротехнічних та портових споруд, у морському та річковому транспорті, у судноремонті та ін. Їхня робота також широко застосовується під час проведення різноманітних науково-дослідних, аварійно та пошуково-рятувальних робіт під водою. З початку збройної агресії рф вибухонебезпечними предметами засмічені не лише ділянки суходолу, але й акваторії, особливо в регіонах де велися активні бойові дії та тих, що постраждали після підриву окупантами греблі Каховської ГЕС. За час повномасштабного вторгнення за піротехнічними та водолазними розрахунками ДСНС в межах Миколаївщини вилучено з водойм та знищено в установленому порядку 149 вибухонебезпечних предметів, обстежено та розміновано 28,4 га акваторії регіону, а роботи проводяться за допомогою підводних та надводних дронів, підводних міношукачів тощо [1].

У реальних умовах не завжди є можливість створити оптимальні умови праці для водолазів відповідно до наказу України «Про організацію діяльності водолазних кваліфікаційних органів сфери управління Міністерства надзвичайних ситуацій України» [2], тому вимоги до стану здоров'я надзвичайно великі.

В ході виконання робіт під водою, на водолаза впливає комплекс шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, в результаті чого відбувається додаткове навантаження на гомеостазис організму, але водолаз має можливість активної діяльності на глибинах перебування.

Умови робіт водолазів на глибинах полягають у специфічності впливу на організм фізичних властивостей дихального і оточуючого середовища, що може призвести до розвитку патологічних станів.

На організм водолаза діє комплекс несприятливих фізичних, хімічних, біологічних та психологічних факторів, основними чинниками яких є [3]: підвищений тиск газового та/або водного середовища; перепади тиску газового та/або водного середовища; збільшена концентрація вуглекислого газу та шкідливих речовин у дихальній газовій суміші; динамічна дія водного середовища (течії та хитами); низька та висока температури води; підвищений рівень шуму; недостатність освітлення робочого місця; забруднення водного середовища (хімічне, бактеріальне, радіоактивне); використання хімічних шкідливих і небезпечних речовин; високе нервово-емоційне напруження.

Вплив цих факторів у випадках перевищення їх допустимих значень може призвести до захворювань і травм водолазів.

Водолазні профзахворювання поділяються на специфічні та неспецифічні. До специфічних захворювань відносять захворювання, що виникають в результаті впливу на організм шкідливих факторів гіпербаричного газового та водного середовищ. Патологічні зміни в організмі при цих захворюваннях виникають внаслідок утворення в організмі вільного газу, більшого перепаду між тиском усередині організму і тиском зовнішнього середовища, а також змін парціальних тисків газів, що входять до складу дихальних газових сумішей [4].

До специфічних захворювань водолазів, при спусках на малі та середні глибини, відносяться: декомпресійна хвороба, баротравма легень, барогіпертензійний синдром, обтиснення грудної клітки, обтиск водолаза, баротравма вуха та придаткових пазух носа, травма підводною вибуховою хвилюю, азотний наркоз, отруєння киснем, кисневе голодування, отруєння вуглекислим газом, отруєння вихлопними газами, хімічні опіки та отруєння речовинами.

До неспецифічних захворювань відносяться такі, що зустрічаються не тільки серед водолазів, але й серед працівників інших професій. Вони викликаються впливом на організм шкідливих факторів, що не пов'язані безпосередньо з гіпербаричними умовами. До числа цих захворювань відносяться отруєння нафтопродуктами, переохолодження, перегрівання, утоплення, травми, термічні опіки, тощо.

У водолазів, поряд з гострими, зустрічаються і хронічні захворювання, що є наслідком тривалого систематичного впливу на організм несприятливих факторів гіпербаричного середовища. Ці захворювання виникають із збільшенням стажу роботи водолаза. До них відносяться хронічна декомпресійна хвороба, захворювання, пов'язані з ураженням серцево-судинної та нервової систем (гіпертонічна хвороба, атеросклероз, міокардіодистрофія, радикуліт, тощо).

Саме, для профілактики захворюваності водолазів створюються та постійно удосконалюються правила охорони праці і техніки безпеки, що базуються на результатах нових досліджень впливу на організм факторів гіпербаричного, газового та водного середовищ, екологічних та соціальних чинників.

Отже, професія водолаза ДСНС є досить важкою і небезпечною, проте їхня діяльність вкрай необхідна і незамінна. Ці мужні хлопці та дівчата постійно підвищують свої навички та вміння, тренуються та вдосконалюються, адже від їх професійності дуже часто залежить людське життя. Фахова діяльність водолазів відноситься до «Переліку робіт із шкідливими та небезпечними умовами праці, де є потреба у професійному доборі» [5]. Удосконалення заходів та засобів для підвищення безпеки водолазів під час виконання завдань за призначенням є перспективним напрямком досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Підводне розмінування — ще одне пріоритетне завдання піротехнічних й водолазних відділень ДСНС [Електронний ресурс] <https://mk.dsns.gov.ua/news/ostanni-novini/pidvodne-rozminuvannia-shhe-odne-prioritetne-zavdannia-pirotexnicnix-i-vodolaznix-viddilen-dsns>
2. Наказ МНС України № 1221 від 25.09.2012р Про організацію діяльності водолазних кваліфікаційних органів сфери управління Міністерства надзвичайних ситуацій України [Електронний ресурс] <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1221735-12#Text>
3. Моїсеєнко Є. В., Трінька І. С. Основи гіпербаричної фізіології та медичного забезпечення водолазних спусків: навчальний посібник/ Є. В. Моїсеєнко, І. С. Трінька. Київ: «Видавництво Людмила», 2022. 244 с.
4. Професійні захворювання та вимоги безпеки при виконання водолазних робіт [Електронний ресурс] <https://oppb.com.ua/news/profesiyni-zahvoryuvannya-ta-vymogy-bezpeky-pry-vykonanni-vodolaznyh-robot>
5. Наказ МОЗ України №263/121 від 23.09.94р Про затвердження переліку робіт, де є потреба у професійному доборі [Електронний ресурс] https://zakononline.com.ua/documents/show/161703_525348

**ОЦІНКА ПОПУЛЯРНОСТІ ПРОПАГАНДИСТСЬКИХ НАРАТИВІВ
ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТА**

Ілля ДАГІЛЬ, магістрант 2 курсу¹

Вікторія ДАГІЛЬ²

*¹КНУ імені Тараса Шевченка, ²ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ
України*

illia.i.dagil@gmail.com, dahil.viktoriia@chipb.org.in

Актуальність проблеми. В час інформаційної війни необхідно вдало боротись із пропагандистськими наративами та дезінформаційними кампаніями. Для того щоб результативніше протистояти ворожій пропаганді, її потрібно комплексно аналізувати. Однією із складових цього аналізу є кількісна оцінка популярності та показники розповсюдження пропагандистських наративів.

Для того щоб ефективно обробити великі обсяги текстів вирішено застосувати методи обробки природної мови та класичного машинного навчання.

Постановка задачі:

- Список із ТОП-10 найпопулярніших наративів, що стосуються певної загальної тематики дослідження;

- Виділення основних видів меседжів, що містять один із виділених нарративів у результаті аналізу;
- Розвідувальний аналіз даних, побудова візуалізацій.

Покроковий алгоритм аналізу

- 1 Збір даних за необхідний часовий проміжок та за критерієм наявності ключових слів в текстах;
- 2 Виділення пропагандистських нарративів та маніпуляцій: кожна новина може як не містити пропандистських нарративів, так і містити кілька нарративів. В результаті виділення за допомогою LLM отримуємо короткий текст аналізу нарративу та цитату, що безпосередньо містить шматок даного нарративу. Для порівняння новини з правдою в якості source of truth береться текст на релевантну тему із Wikipedia (якщо він існує).
- 3 Створення векторного представлення кожного короткого аналізу.
- 4 Застосування алгоритму кластеризації та підбір оптимальних гіперпараметрів для більш якісного групування.
- 5 Виділення найбільш різних меседжів, що містять даний нарратив.
- 6 Автоматизована перевірка якості групування нарративів по кластерам. За необхідності, перезапуск кроку 4 із краще підібраними параметрами.
- 7 Створення інфографіки, візуальне представлення результатів.

Приклад аналізу нарративу:

- 1 Пропагандистський нарратив: "США повинні припинити підтримку Тайваню та поважати «червоні лінії» Китаю"
- 2 Потенційна кількість переглядів: 10 млн
- 3 Меседж 1: "Глава МЗС Китаю Цінь Гань закликав США припинити підтримку сепаратистських сил Тайваню. Він також вказав Вашингтону на необхідність поважати "червоні лінії" Китаю, припинити порушення його суверенітету, безпеки та інтересів розвитку. "
- 4 Меседж 2: «Міністр закордонних справ Китаю Сінь Гаун закликав США припинити підтримку сепаратизму на Тайвані та поважати «червоні лінії» Китаю, припинити порушувати його суверенітет, безпеку та інтереси розвитку».

Висновки. За допомогою представленого алгоритму можливо ефективно аналізувати великі обсяги текстових даних, кількісно оцінювати популярність та розповсюдження інформаційних маніпуляцій та протидіяти їм.

ЛІТЕРАТУРА

- 1 D. Jurafsky, J. Martin "Speech and Language Processing", <http://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book.pdf>
- 2 T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman "The Elements of Statistical Learning", <http://hastie.su.domains/Papers/ESLII.pdf>
- 3 Mykhailo Fedorov Minister of Digital Transformation of Ukraine – Ministry of Digital Transformation of Ukraine URL:

https://www.linkedin.com/posts/mykhailo-fedorov-9670b4a3_ai-startup-mantis-analytics-from-a-team-activity-7177975917372157953-6bmo?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

дата звернення

24.03.2024 р.

СУЧАСНИЙ СКЛАД ТЕРІОФАУНИ НПП «КАМ'ЯНСЬКА СІЧ»

Наконечний Ігор Володимирович, д.б.н., професор;

Ходосовцева Юлія Анатоліївна, к.б.н., доцент

НПП «Кам'янська Січ»

nakonechniigor777@gmail.com; geleverya@i.ua

Розташований у Правобережному Подніпров'ї Національний Природний Парк «Кам'янська Січ» створений у 2019 році з метою охорони унікальних природних біокомплексів Інгулецько-Дніпровського межиріччя. Територія Парку охоплює декілька степових балок і частину правого схилу Дніпра в межах Бериславського району Херсонської області. Вказані площі є майже останніми природними ділянками рівнинно-степового Подніпров'я, трансформованого в агроландшафт із високим (83-85%) рівнем антропогенного перетворення [1]. Знаходячись у межах зонального Степу ця територія здавна слугувала ареною існування степових теріокомплексів, найбільш масовими представниками яких первинно були стадні копитні та гризуни [2].

Зоогеографічну специфіку Правобережного Подніпров'я опрацьовували І.І. Барабаш-Нікіфоров (1928), А.А. Браунер (1923), О.О. Мигулін (1938, 1956), М.В. Шарлемань (1937). Серед новітніх публікацій переважають регіонально-оглядові роботи І.Г. Ємельянова (1997, 2004), Наконечного І.В. (2008, 2010, 2015), Г.В. Рашевської (2017). З цією місцевістю пов'язані публікації Загороднюка І.В. та Коробченко М.А. по степовим землеріям (2012, 2020). Проте, спеціалізовані матеріали, присвячені саме комплексу ссавців – мешканців придолинних ділянок правого берега Нижнього Дніпра, поки відсутні. Тому наразі існує нагальна потреба аналізу структури і стану наявної теріофауни та оцінка перспектив її охорони.

Територія досліджень. Територія НПП «Кам'янська Січ» охоплює 12261,14 га земель, виділених 2019 року в межах Качкарівської, Милівської, Новокаїрівської, Червономаїцької та Новорайської сільрад, а також 410 га акваторії Каховського водосховища. Вся ця місцевість являє собою акумулятивно-денудаційну, слабо нахилену на південний схід рівнину, інтенсивно розчленовану яругами і балками. В її межах закономірно виділити три основних, проте по різному виражених комплекси рельєфу: акумулятивно-денудаційний (частково), денудаційний (виражений) і ерозійно-акумулятивний (локально значно виражений). За сучасною зоогеографічною схемою України (за

Щербак, 1988) Інгулецько-Дніпровське межиріччя входить до Аридної Середземно-Центральноазійської підобласті, Понтійського округу, Азово-Чорноморського району Західної степової (Північно-Чорноморської) ділянки [3].

Найбільшу стаціональну цінність для місцевих фауністичних комплексів мають придніпровські балки, де частково збережена первинна ковилово-типчачова рослинність, чагарники, плавневі ділянки. Присутні також невеликі, площинні та стрічкові ділянки штучних лісонасаджень на основі сосни, робінії псевдоакації, чагарників тощо.

Матеріал та методи. Основним матеріалом слугували результати обліків польових досліджень фауністичних угруповань території НПП «Кам'янська Січ» та суміжних ділянок суходолу і заплави Дніпра, виконаних у 2020-2024 рр.. Додатково, в якості вихідного фактичного матеріалу, використовували різноманітні ретроспективні фактичні матеріали, запозичені зі спеціальної літератури, монографічної та періодичної. Всі запозичені та використані в статті цифрові дані мають відповідне посилання.

Дослідження теріофауни базували на комплексі сезонно-різних методів обліку, які не передбачали відлов чи здобуття тварин і поєднували прямий візуальний контроль території, обліки слідової активності (за наявності снігового покриву), характер та кількість нір, порийів, кормових залишків, тимчасових укриттів та інших слідів життєдіяльності тварин.

Пошук і оцінку картографічних даних щодо рельєфу, орографії, пересічних і абсолютних висот місцевості в зоні досліджень виконували за допомогою порталу каталогізованих джерел геоданих GIS DATA. Для картографування власних даних використовували кроссплатформену геоінформаційну систему QGIS ver.2.19.2.

Результати досліджень. Згідно літературних даних [4], на середину ХХ сторіччя в посушливих степах Правобережного Подніпров'я частка оранки не перевищувала 38,6%, сприяючи цим збереженню первинного біому, в т.ч. і степових (окрім копитних) форм ссавців. Останні на той час були представлені переважно гризунами, серед яких фонове значення мали крапчастий ховрах *S. suslikus*, земляний заєць великий *A. jaculus*, хом'як звичайний *C. cricetus*, курганчикова миша *M. Sergii* та різні види *Microtus*. Рідкісними вже були горностай *M. erminea*, тхір-перегузня *V. peregusna*, степова мишівка *S. subtilis* і сліпачок *E. talpinus*. Найбільше поширення мали представники групи транспалеарктів: заєць-русак *L. europaeus*, куниця кам'яна *M. foina*, лисиця *V. vulpes*, борсук європейський *M. meles*, ласка *M. nivalis*, степовий тхір *M. evermanni*. Найкрупнішим хижаком був і лишається вовк *C. lupus*.

По мірі розвитку мережі лісосмуг і балкових лісонасаджень у степовому Подніпров'ї на початку 70-х років виникли і закріпились дрібно-локальні фауністичні комплекси лісового типу. Сформовані вони копитними, лісовими видами мишей і полівок та дрібними лісовими хижаками. Самостійно і шляхом реакліматизації в степах з'явилися лісові та лісостепові види копитних – козуля,

олень, дикий кабан і навіть лось, а також хижакі - чорний тхір, горностаї, єнотовидний собака, борсук. Не менш інтенсивно розвивались і навколоводні комплекси ссавців, основою яких стали різні мишовидні (миша-житник, водяний щур, мишка мала тощо), можливо аборигенні видра та норка європейська, інтродукована ондатра, бурозубки та білозубки [5].

Надалі видовий склад теріофауни Інгулецько-Бузького межиріччя став піддаватись трансформаціям за рахунок адаптації до агрогенних змін середовища. Польова трансформація степів до наявного часу спричинила суттєві втрати спеціалізованих видів степових стенотопів, які не змогли вижити в суцільних полях і по суті зникли. Основні зміни теріофауни відбулись у 90-тих роках минулого сторіччя - на фоні активації кліматичної нестабільності. Найбільш яскравим їх проявом стало зникнення крапчастого ховраха *Spermophilus suslicus*, разом із якими зник і їх «пастух» - світлий степовий тхір *Mustela eversmanni*. Водночас, степові площі уздовж правого берега Дніпра лишаються останніми резерватами сліпачка *E. talpinus*, вони ж зберігають чисельні місцезнаходження сліпаків (вірогідно *S. polonicus*) та слугують резерватами для степових видів мишей і полівок. Також вони стали зоною активного проникнення лісових гризунів – лісової миші, жовтогрудої миші, вивірки і можливо соні лісової (вовчка). Упродовж 2008-2015 рр. Нижнє Подніпров'я стало ареною інвазійного проникнення шакала *Canis aureus*, який до наявного часу повністю освоїв всі гідроморфні ландшафти від плавнів Дніпра до річкових долин дрібних степових річок [6]. Суто степові місцевості шакал уникає і практично не має впливу на польові агроценози.

Окрему групу в складі теріофауни Подніпров'я формують рукокрилі, як місцеві, так і пролітні. Саме долина Дніпра слугує важливим міграційним коридором для більшої частини європейських видів мігруючих кажанів, літні ареали яких сягають лісової зони [7]. До наявного часу через брак детальних і регулярних досліджень навіть видовий склад осілих на території Парку рукокрилих лишається недостатньо вивченим.

Станом на 2020-2022 роки склад теріофауни НПП «Кам'янська Січ» мав досить змішаний характер, поєднуючи представників екологічно різних груп ссавців, перелік яких представлений у Табл. 1. Узагальнюючи наявні дані (Табл. 1) щодо видового складу ссавців, які присутні на території Парку, потрібно відмітити змішаний характер місцевої теріофауни - за рахунок втрати значної частки аборигенних та сприйняття декількох інвазійних видів. У типологічному відношенні провідну роль утримують збіднені аборигенно-степові теріокомплекси, які нині, разом із польовими ссавцями формують майже цілісне угруповання. Їм на відміну урбаністичні комплекси не мають вираженого окреслення та стабільного складу, утримуючи досить ситуативну структуру (миші, рукокрилі, всеїдні, хижакі). Наявний навколоводний комплекс ссавців також досить ситуативний, проте чітко утримує аборигенне ядро видів.

Таблиця 1 – Видовий склад теріофауни НПП «Кам'янська Січ» та суміжних територій станом на 1.01. 2023 року

| № | Ряд, родина, вид | Охоронний статус [8] |
|------------------------------------|--|----------------------|
| Родина Лиликові – Vespertilionidae | | |
| 1 | Нічниця водяна – <i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817) | ЧВК України |
| 2 | Нічниця вусата – <i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817) | ЧВК України |
| 3 | Вечірниця мала – <i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817) | ЧВК України |
| 4 | Вечірниця дозірна – <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774) | ЧВК України |
| 5 | Нетопир карликовий – <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774) | ЧВК України |
| 6 | Нетопир лісовий – <i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling et Blasius, 1839) | ЧВК України |
| 7 | Нетопир середземний – <i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817) ¹ | ЧВК України |
| 8 | Лилик двоколірний – <i>Vespertilio murinus</i> (Linnaeus, 1758) | ЧВК України |
| 9 | Лилик пізній – <i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774) | ЧВК України |
| Родина Собачі – Canidae | | |
| 10 | Вовк <i>Canis lupus</i> (Linnaeus, 1758) | - |
| 11 | Лисиця звичайна – <i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758) | - |
| 13 | Собака єнотовидний – <i>Nyctereutes procyonoides</i> (Gray, 1834) | - |
| 14 | Шакал золотистий – <i>Canis aureus</i> (Linnaeus, 1758) | - |
| Родина Тхореві – Mustelidae | | |
| 15 | Куниця кам'яна – <i>Martes foina</i> (Erxleben, 1777) | - |
| 16 | Куниця лісова – <i>Martes martes</i> (Linnaeus, 1758) | - |
| 17 | Ласка – <i>Mustela nivalis</i> (Linnaeus, 1758) | - |
| 18 | Норка європейська – <i>Mustela lutreola</i> (Linnaeus, 1758) | ЧВК України |
| 19 | Видра річкова – <i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758) | ЧВК України |
| Родина Заячі – Leporidae | | |
| 20 | Засць сірий – <i>Lepus europaeus</i> (Pallas, 1778) | - |
| Родина Боброві – Castoridae | | |
| 21 | Бобер європейський – <i>Castor fiber</i> (Linnaeus 1758) | - |
| Родина Вивіркові Sciuridae | | |

| | | |
|--------------------------------|---|-------------|
| 22 | Вивірка звичайна – <i>Sciurus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758) | - |
| Родина Мишівкові – Smintidae | | |
| 23 | Мишівка степова – <i>Sicista subtilis</i> (Pallas, 1773) | ЧВК України |
| Родина Мишачі – Muridae | | |
| 22 | Миша жовтогорла <i>Sylvaemus flavicollis</i> (Melchior, 1834) | - |
| 24 | Миша польова – <i>Apodemus (Sylvaemus) agrarius</i> (Pallas, 1771) | - |
| 25 | Мишка лугова – <i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771) | - |
| 26 | Миша лісова – <i>Sylvaemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758) | - |
| 27 | Миша степова – <i>Sylvaemus (arianus) falzfeini</i> (Mezhzherin, Zagorodnjuk, 1989) | - |
| 28 | Миша хатня – <i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758) | - |
| 29 | Миша курганцева – <i>Mus spicilegus</i> (Reinwaldt, 1927) | - |
| 30 | Пацюк сірий – <i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769) | - |
| 31 | Сліпачок степовий <i>Ellobius talpinus</i> (Pallas, 1770) | ЧВК України |
| Родина сліпакові (Spalacidae) | | |
| 32 | Сліпак подільський <i>Spalax zemni</i> (Erxleben, 1777) | ЧВК України |
| Родина Хомякові – Cricetidae | | |
| 33 | Хом'ячок сірий – <i>Cricetulus migratorius</i> (Pallas, 1773) | ЧВК України |
| Родина Норицеві – Arvicolidae | | |
| 34 | Ондатра – <i>Ondatra zibethicus</i> (Linnaeus, 1766) | - |
| 35 | Полівка водяна – <i>Arvicola amphibius</i> (Linnaeus, 1766) | - |
| 36 | Полівка лугова – <i>Microtus rossiaemeridionalis</i> | - |
| 37 | Полівка гуртова – <i>Microtus socialis</i> (Pallas, 1776) | - |
| Ряд Оленоподібні – Cerviformes | | |
| 38 | Козуля <i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758) | - |
| 39 | Олень європейський <i>Cervus elaphus</i> (можливо змішані форми) | - |
| 40 | Лось <i>Alces alces</i> (Gray, 1821) | ЧВК України |
| Родина Кабанячі – Suidae | | |
| 41 | Кабан – <i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758) | - |

Таким чином, сучасна теріофауна Парку в загальних рисах утримує степове ядро і водночас не втрачає тенденцію польової уніфікації видового складу в сторону переважаючих екологічно пластичних видів. Найбільш суттєві зміни виражені в трансформації групи фонових видів, де відбулась повна заміна спеціалізованих степових аборигенів (ховрахи, хом'яки і земляні зайці) на лісостепових мишей і полівок. Саме єврибіонтні мишовидні нині утримують значимість найбільш масових видів і певно надалі його не втрачатимуть. Враховуючи наслідки військових дій, які спричинили виведення значної частки полів із орної експлуатації (в перелого), на найближчі роки слід очікувати нову фазу заміни фонових видів за рахунок пригнічення польових мешканців. Вірогідно очікувати й сплеск чисельності наземних мишовидних, які заселяють чагарники і байраки та в певній мірі - суттєвого поширення навколоводних гризунів, що мешкають у заплаві Дніпра.

Перспективи подальших досліджень вимагають нагальних розвернутих обліків ссавців у долині Дніпра, яка після руйнації Каховської греблі знаходиться на перших фазах ландшафтно-біотичного перетворення і може слугувати унікальним модельним об'єктом щодо адаптивних змін теріофауни.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кам'янська Січ. Національний Природний Парк. Офіційний Сайт. <https://www.npp-sich.org.ua/>
2. Барабаш-Никифоров І.І. Нариси фавни степової Наддніпрянщини (колишньої Катеринославщини). 1. Ссавці. Державне вид-во України, Дніпропетровське, 1928. 137 с. <https://u.to/vEQfIA>
3. Щербак Н.Н. Зоогеографическое деление Украинской ССР. *Вестник зоологии*. 1988.- № 3. С. 22-31.
4. Андриенко Т. Л., Блюм О. Б., Вассер С. П. Природа Украинской ССР: Растительный мир. За ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко. Киев : Наукова думка, 1985 . 208 с.
5. Марисова І. В. Біогеографія. Регіональний аспект. Вид. 2-е, переробл. і допов. Суми: Університетська книга, 2018. 128 с.
6. Наконечний І.В., Пероцька Л.В. Матеріали щодо еколого-епізоотичної ролі шакала звичайного *Canis aureus* L. 1758 у Північно-Західному Причорномор'ї. *Науковий вісник Львівського НУ ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2019. Т. 21. № 2. С.32-37.
7. Абеленцев В. І., Попов Б. М. Ряд рукокрилі, або кажани - Chiroptera. *Фауна України*. Київ: Вид-во АН УРСР, 1956. Т.1: Ссавці, В.1. С. 229-446.
8. Червона книга України. Тваринний світ. За ред. Акімова І. А. Київ: Наукова Думка. 2009, 600 с.

ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ КРАЩИХ ПРАКТИК У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ

¹Подобний Антон Дмитрович, здобувач,

¹Максимова Наталія Миколаївна, канд. техн. наук, доц.,

²Петрушина Галина Олександрівна, канд. хім. наук, доц.,

¹ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет

natalya.maksimova@mipolytech.education

Довідники з найкращих доступних технологій розробляються OECD за підтримки Європейського Союзу та наявні в публічному доступі на мовах країн-членів ЄС на відповідних сайтах [1-2]. Такі довідники є інструментом з обміну досвіду щодо встановлення науково та техніко-економічно обґрунтованих екологічних вимог до промислових об'єктів з метою запобігання та контролю промислового забруднення довкілля, ресурсо- та енергоефективності і, як наслідок, мінімізації соціальних ризиків та захисту довкілля. Довідники з найкращих доступних технологій та методів керування – це документи, що містять частини довідкових референтних документів (BREF). Більшість довідників охоплюють питання певної галузі промисловості, але є й ті, які стосуються наскрізних питань, таких як енергоефективність, промислові системи охолодження або викиди зі сховищ, що мають відношення до промислового виробництва в цілому.

Наразі в Україні триває реформа у сфері управління відходами як з небезпечними, так і з тими, що не є небезпечними.

На законодавчому рівні неодноразово звертаються до рекомендацій щодо впровадження кращих доступних технологій і методів управління у виробництво як до перспективного шляху зменшення обсягів утворення відходів (стаття 5, п. 5, Закон України «Про управління відходами») та зменшенню шкідливого впливу на довкілля на всіх рівнях ієрархії управління відходами: 1) запобігання утворенню відходів; 2) підготовки відходів до повторного використання; 3) рециклінгу; 4) відновлення відходів (у тому числі виробництва енергії); 5) видалення відходів. Наразі на сайті Європейської Комісії вже опублікована низка довідникових документів, які не лише розглядають питання управління відходами в розрізі певної галузі, але й є зосередженими на цих питаннях, наприклад: спалювання відходів (опубліковано 12.2019 р.) та переробка відходів (опубліковано 08.2018 р.).

Слід відзначити, що й у проєкті Закону України «Про управління відходами видобувної промисловості» [3], який було оприлюднено на сайті Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України 20.02.2024 наявні відповідні посилання на довідники з найкращих доступних технологій та методів керування, а по тексту (стаття 5, п. 6) та у прикінцевих положеннях анонсується в подальшому розробка і затвердження Методичних рекомендацій щодо найкращих доступних технологій та методів управління відходами видобувної

промисловості центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища. Також в проєкті Закону України зазначається, що Методичні рекомендації щодо найкращих доступних технологій та методів управління відходами видобувної промисловості розробляються на основі довідкового референтного документу з найкращих доступних технологій для управління відходами видобувної промисловості (MWEI BREF), розробленого згідно з Директивою Європейського Парламенту і Ради № 2006/21/ЄС від 15 березня 2006 року про управління відходами видобувної промисловості та про внесення змін до Директиви 2004/35/ЄС [3]. Слід відзначити, що цей довідковий документ опубліковано 12.2018 р. на сайті Європейської Комісії і він є оглядом довідкового документа для управління хвостами та пустою породою в гірничодобувній діяльності.

Нажаль переклад на державну мову подібних довідникових документів є доволі тривалим процесом, оскільки охоплює не лише питання технічного перекладу, але й специфіку певної галузі та/або питань в національному контексті. На сайті Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України наведені наступні переклади довідників: Керамічне виробництво, Виробництво скла, Виробництво чавуну і сталі, Виробництво цементу, вапна і оксиду магнію, Енергоефективність, Кольорова металургія, Чорна металургія, Моніторинг викидів у повітря та воду від установок, що підпадають під дію Директиви ІЕД, Поверхнева обробка за допомогою органічних розчинників, у тому числі хімічного захисту деревини та деревних продуктів, Ковальська та ливарна промисловість [4].

Наявність у відкритому доступі подібних довідникових документів державною мовою є запорукою більш швидкої, ефективної, прозорої відбудови країни, євроінтеграції виробництва та зокрема більш ефективного проходження реформи у сфері управління відходами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: <https://www.oecd.org/> (date of access: 07.05.2024).
2. BAT reference documents. European IPPC Bureau. *European Commission*. URL: <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference> (date of access: 07.05.2024).
3. Повідомлення про оприлюднення проєкту Закону України «Про управління відходами видобувної промисловості» – Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – офіційний сайт*. URL: <https://mepr.gov.ua/povidomlennya-pro-oprylyudnennya-proyektu-zakonu-ukrayiny-pro-upravlinnya-vidhodamy-vydobuvnoyi-promyslovosti/> (дата звернення: 07.05.2024).
4. Довідкові документи з НДТМ – Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Міністерство захисту довкілля та природних*

ресурсів України – офіційний сайт. URL:
<https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/atmosferne-povitrya/ndtm-2/ndtm/>
звернення: 07.05.2024).

URL:
(дата

ВОГНЕЗАХИСТ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Петро БЕНЧАК, Іван ІЩЕНКО

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України
i.ivan77@ukr.net*

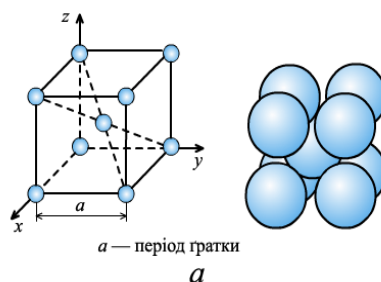
Не буде жодним перебільшенням стверджувати, що метали становлять основу сучасної матеріальної цивілізації і способу життя. Різноманітні металеві вироби присутні в усіх сферах життя людини. На сьогоднішній день метали широко використовуються у будівництві завдяки їх цінним технологічним властивостям: висока міцність, пластичність, підвищена теплопровідність, електропровідність. Вони добре зварюються, працюють при низьких та високих температурах. Наряду з цим метали мають і ряд недоліків: велика щільність об'ємна маса, корозійність, можливість деформуватись під дією високих температур. Метали – це речовини, які мають певні особливості у будові атомів і кристалів та за звичайних умов виявляють специфічні характерні властивості.

Металічний блиск і пластичність – це основні властивості, які притаманні всім металам. В твердому стані усі метали мають кристалічну будову.

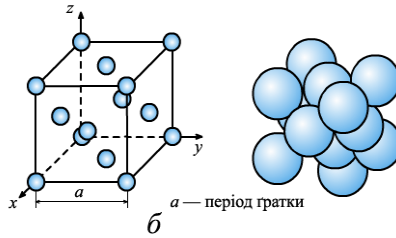
Розташування атомів у кристалічній речовині зображують у вигляді елементарної комірки, яка є найменшим комплексом атомів. Багаторазове повторення її відображає розташування атомів у об'ємі всієї речовини.

Для металів існують три типи ґраток:

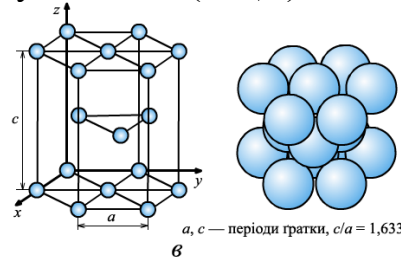
a – об'ємцентрична кубічна (ОЦК);



b – гранецентрична кубічна (ГЦК);



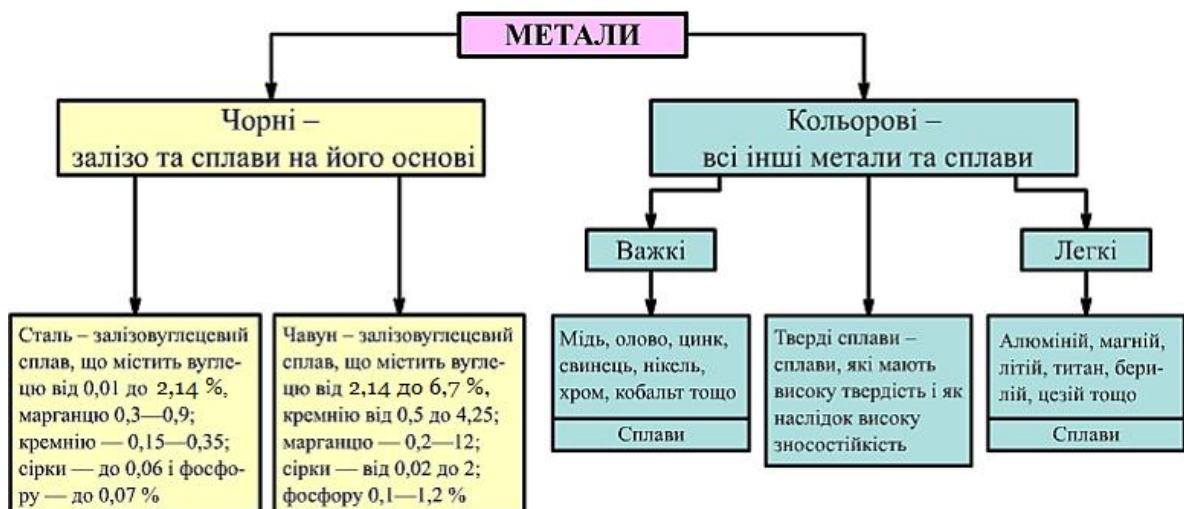
в – гексагональна щільноупакована (ГЦУ).



Метали широко використовуються в будівництві для:

- зведення металевих каркасів промислових і громадських будівель у вигляді сталевих прокату;
- в залізобетоні – у вигляді арматури;
- при виробництві сталевих і чавунних труб;
- покрівельної сталі;
- легких будівельних конструкцій зі сплавів алюмінію.

Чисті метали у звичайному структурному стані мають недостатню міцність і не забезпечують потрібних властивостей, тому у промисловості частіше використовують сплави. Їх отримують сплавленням чи спіканням порошків двох або більше металів, або металів з неметалами.



Для підвищення вогнестійкості металевих конструкцій використовують два метода.

Умовно методи вогнезахисту класифікуються наступним чином:

- активні;

- пасивні.

Якщо розглядати активні, то мається на увазі застосування різного автоматизованого обладнання. А саме: проектування та встановлення пожежної сигналізації, систем димовидалення та пожежогасіння.

Другі ж діляться на два підвиди:

1. Теплоізоляційний. Мова йде про облицювання чи обробку конструкцій цеглою чи подібними матеріалами та конструкціями, плитами, волокнистими матеріалами, оштукатурювання спеціальними сумішами.

2. Реактивний. Застосовуються суміші (фарби), в основу яких входять спеціалізовані добавки, наприклад, графіт (що розширюється під впливом високих температур) або поліфосфати.

При дії вогневого потоку за умови досягнення певної температури покриття починає спучуватись завдяки дії спіненого та газоутворюючого агентів, що при певній взаємодії утворюють пінококс. Пінококс перешкоджає потраплянню вогню до поверхні металевої конструкції, тим самим уповільнюючи процес деформації конструкції.

Вогнезахисна фарба для металоконструкцій виробляється на органічному або водному розчиннику, використовуючи високоефективні наноструктурні антипірени. Наприклад: вогнезахисна фарба інтумесцентного типу MS-90 підвищує клас вогнестійкості металоконструкцій до R90; вогнезахисна штукатурка GP-240 на повітряному в'язучому з підвищеною адгезією до конструкцій, що захищаються - це найкраще рішення для вогнезахисту сталевих та залізобетонних конструкцій, до яких висувають вимоги до вогнестійкості до 240 хв.

Вогнезахист металу – це комплекс заходів, спрямований на підвищення стійкості конструкцій, з кольорових і чорних металів, до впливу вогню.

Вогнезахист металу діє по принципу затримки нагрівання. Таким чином, вогнезахисні засоби перешкоджають швидкому нагріванню металу і досягнення їм температури, при якій починається руйнування і втрата несучої здатності.

Цей процес забезпечує людям певний відрізок часу для евакуації та запобігає розповсюдженню вогню до приїзду рятувальників.

ЛІТЕРАТУРА

1. А. С. Пушкаренко, О. В. Васильченко, Ю. В. Квітковський, Ю. В. Луценко, О. В. Миргород. Вогнезахисне оброблення будівельних матеріалів і конструкцій: навчальний посібник. – Харків: НУЦЗУ, КП «Міська друкарня». 2011. – 176 с.

2. В. І. Осипенко, С. В. Поздєєв, І. Ю. Тищенко. Будівельні матеріали та їх поведінка при дії високих температур: навчальний посібник. – Черкаси: 2012. – 202 с.

3. [Електронний ресурс] <https://studfile.net/preview/10008317/page:10/>.

ПОШУК ПОТЕНЦІАЛІВ КОНСТРУКЦІЙНОГО ДОСКОНАЛЕННЯ БАРАБАННИХ ЗГУЩУВАЧІВ ОСАДІВ

*Бойченко Олександр Олександрович,
Нагорнов Володимир Сергійович*

ESMIL GROUP / PRODEKO-EŁK, ul. Strefowa 9, 19-300, Ełk, Polska

Поширеним завданням на очисних спорудах є згущення осадів з великою вологістю (близько 99 %) перед зневодненням або зброджуванням. Метою дослідів є вивчення процесу згущення - пошук ефективних, високопродуктивних, маловитратних способів згущення осадів. Для вивчення в даних дослідях використовується барабанний згущувач. У результаті необхідно визначити технологічні параметри (питоме навантаження на поверхню по рідкому осаду і сухій масі, параметри промивання, швидкість обертання барабана...), конструктивні особливості барабанних згущувачів, показники, які можна досягти на них.

ОТРИМАНІ ЗНАННЯ.

В результаті аналізу вимірних показників на барабанному згущувачі, отримано дані, що характеризують можливості такого типу обладнання по згущенню осаду та визначають основні технологічні принципи конструювання даного типу обладнання. Також під час спостереження за процесом зроблено деякі висновки щодо конструктивних рішень, які дозволять зробити обладнання більш ефективним.

1. За допомогою барабанної установки можливе згущення активного мулу до вмісту 7,4% сухої речовини. Найбільш доцільним за витратами реагенту і потужності, за продуктивністю є отримання осаду із вмістом 5-6% сухої речовини.

2. Сітка з отвором 0,5 мм дає хорошу якість фільтрату - 70-150мг/л.

3. Внутрішні пристрої, численні грані, гострі кромки руйнують флокули під час обертання. Руйнування флокул відбувається під час перетікання осаду через плоскі витки шнека, під час обкочування осадом поверхні з наявністю безлічі гострих кромки. З урахуванням того, що для зниження вологості осаду на виході потрібно прагнути утримувати його в барабані максимально довго, то руйнівні фактори потрібно мінімізувати. Під час конструювання слід застосовувати мінімальну кількість витків, перегородок, вікон для перетікань, гострі крайки обов'язково заокруглювати або оснащувати плавними елементами, зменшувати периметр країв у перфорованій обичайці - схилитися до сита з великими отворами, наприклад, 40x40, 50x100 мм замість 10x10, як у дослідній. Переміщення осаду вздовж барабана забезпечувати кутом нахилу барабана, а не за допомогою витків спіралі.

4. Необхідно прагнути утримувати осад у барабані тривалий час. За час спостережень візуально визначено, що для забезпечення мінімальної вологості на виході необхідно утримувати осад у барабані максимальний час, тому

внутрішні пристрої та нахил барабана повинні сприяти утриманню осаду в процесі та накопиченню його в барабані. Також згідно з цією логікою є необхідність виготовляти барабан довшим по відношенню до діаметра.

5. Кількість води, що використовується для промивання, має бути мінімальною, оскільки промивна вода зволожує осад, що дуже критично наприкінці згущення, коли осад віддає дуже повільно воду. При цьому промивка має бути достатньою, щоб ефективно регенерувати сітку. Для цього тиск промивання має становити не менше 6-7 бар. Витрата промивної води становить близько 0,4 - 0,6 м³/год на метр довжини барабана при тиску 6 бар. Важливо використовувати плоскоструменеві форсунки, оскільки у них інтенсивність впливу на питому поверхню вища.

6. Хорошим рішенням має стати відведення промивної води всередині барабана в бік подачі вихідного осаду, тобто запобігати її потраплянню на згущений осад. Усередині барабана можна облаштувати приймальний нерухомий лоток навпроти промивних форсунок або зробити відкритий зверху інжектор, форсунки розташувати над ним так, щоб змитий із полотна осад падав у нього й виносився вихідним осадом.

7. Дослідним шляхом було встановлено, що існує оптимальна швидкість обертання барабана, яка становить 5,5-8,5 м/хв. За нижчих швидкостей процес згущення сильно сповільнюється, за вищих - інтенсифікується руйнування флокул. Імовірно, якщо зменшити периметр крайок перфорованого барабана, використовувати більші осередки, то кільцеву швидкість можна деякою мірою підняти.

ПРОВЕДЕНІ ДОСЛІДНІ РОБОТИ.

Установка була розміщена в приміщенні згущення надлишкового активного мулу на очисних спорудах м. Елк. Забір вихідного осаду здійснювався з напірної лінії подачі осаду на стрічковий згущувач. Осад відбирався вже в суміші з флокулянтном. Зміна дози флокулянта здійснювалася зміною витрати розчину, що подається на стрічковий згущувач. Фільтрат відводився в дренажну систему. Згущений осад збирався в будівельні ємності і скидався на вихід стрічкового згущувача. На барабані застосована тканина сітка з вічком 0,5 мм.

Змінні параметри: доза флокулянта, частота обертання барабана, напрямок обертання барабана.

Вимірювані параметри: продуктивність по осаду, вологість згущеного осаду.

Під обертанням «прямо» розуміється, коли напрямок переміщення осаду спіраллю збігається з його рухом у бік вивантаження, «проти» коли спіраль транспортує осад проти його руху до вивантаження (рух осаду назовні відбувається за рахунок гравітації і кута нахилу).

Влаштування пілотного барабанного згущувача. До комплекту установки входить:

1. Флокулятор.
2. Установка барабанна.

3. Рукава для підключення та відведення рідин.
У таблиці 1 представлені деякі результати дослідів.

Таблиця 1 – Вміст сухої речовини у вихідному осаді 7,4-7,6 кг/м³

| | Продуктивність за осадом, м ³ /год | Доза флокулянту, г/кг СМ | Частота обертання барабана | Напрямок обертання | Вологість на виході |
|---|---|--------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|
| 1 | 0,6 | 5 | 8 | прямо | 96,1 |
| | 0,6 | 5 | 8 | проти | 95,2 |
| | 0,6 | 5 | 4,5 | прямо | 95,4 |
| 2 | 0,6 | 5 | 4,5 | проти | 94,8 |
| | 0,54 | 5 | 3 | прямо | 95,6 |
| | 0,54 | 5 | 3 | проти | 94,7 |
| 3 | 0,8 | 8 | 3 | прямо | 94,3 |
| | 0,8 | 8 | 3 | проти | 92,6 |



Рисунок 1 – Зневоднення під час руху «проти» (ліворуч) і під час руху «прямо» (посередині і праворуч)

Флокулятор являє собою ємність із мішалкою, призначена для змішування осаду з розчином флокулянта. Відкрита зверху ємність розмірами 700x700x1000 з ефективним об'ємом 0,4 м³. Осад подається через штуцер Ду 40 вниз ємності. Цей же штуцер має відгалуження для підключення флокулянта шлангом Ду 25.

Ємність містить мішалку. Для відведення сфлукуюваного осаду має штуцер вгорі ємності зовнішнім діаметром 100 мм (під рукав).

Згущувач являє собою корпус (короб). Корпус має можливість змінювати кут нахилу. Усередині розташований циліндричний перфорований барабан. З одного боку (боку приводу) барабан спирається віссю на підшипникову опору, яка також фіксує його від поздовжніх переміщень. З іншого боку барабан спирається на два колеса. Передбачена можливість зміни напрямку обертання барабана.



Рисунок 2 – Фільтрат

Усередині барабана знаходиться пристрій введення осаду – інжектор. На корпусі розташований форсунковий апарат. Осад надходить всередину фільтрувального барабана з боку вивантаження осаду. Фільтрат, що пройшов через фільтрувальну поверхню барабана, відводиться з установки через патрубок, розташований у нижній частині обладнання. Барабан, що приводиться в обертання за допомогою електроприводу, також має всередині спіраль, завдяки чому затримані відходи горизонтально транспортуються в зону вивантаження. Також завдяки обертанню відбувається постійна регенерація фільтрувального полотна, тому що тверді частинки змушені постійно рухатися відносно поверхні фільтрувального сита. Ілюстрація установки на малюнку 3.

Для очищення фільтрувального полотна передбачено промивання барабана гарячою або холодною водою з форсунок і механічне очищення за допомогою щітки, що обертається.

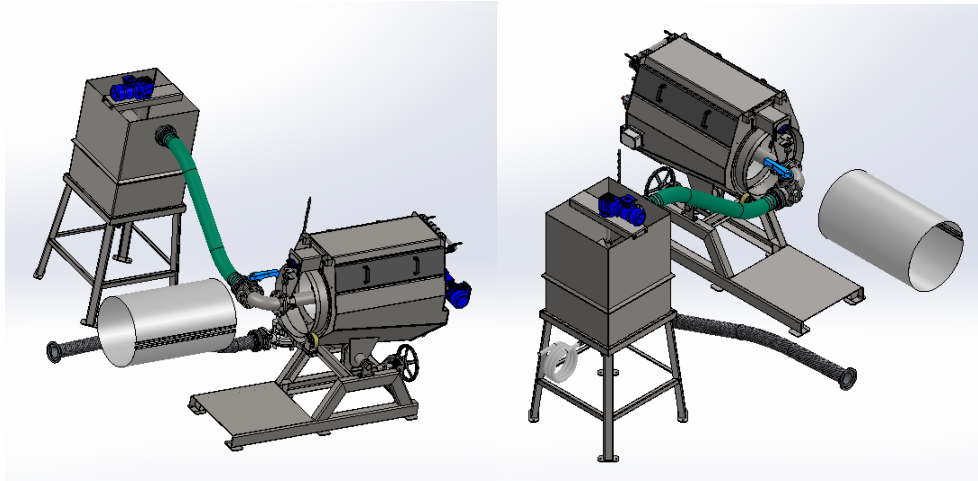


Рисунок 3 – Влаштування пілотного барабанного згущувача

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Гадаєва Юлія Сергіївна, аспірантка,

Пилипенко Руслан Геннадійович, студент,

Самойленко Наталія Миколаївна, професорка

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Yuliia.Hadaieva@mit.khpi.edu.ua, Ruslan.Pylypenko@mit.khpi.edu.ua,

Nataliia.Samoilenko@khpi.edu.ua

Проблема екологічного упакування у теперішній час стає все більш актуальною та вимагає збільшення кількості досліджень і практичних розробок зі створення та використання екологічно дружніх для природи і безпечних для людини матеріалів упакування. Для упакування продукції харчування з урахуванням специфічних вимог до тари та упакування може використовуватись папір, скло, метал та пластик. Останній знайшов велике поширення та у багатьох випадках став заміником певних видів матеріалів для упакування продукції.

До упакування висуваються вимоги щодо санітарно-гігієнічних норм сировини, з якої вона виготовляється; необхідних механічних характеристик, сталості до хімічних реакцій, непроникності до повітря та вологи, а також щодо практичності застосування та естетичності.

Традиційно папір вважається найбільш екологічно чистим матеріалом для упакування. Дослідження показали, що паперове упакування має значно менший вплив на навколишнє середовище порівняно з багатьма іншими матеріалами [1], добре піддається переробці. Найбільш поширеним упакуванням цього виду є упакування з використанням картону харчового та гофрованого, для виготовлення яких використовується макулатура. Недолік паперового упакування – невелика вантажопідйомність та вразливість до вологи.

Скло як матеріал для пакування характеризується перевагами, які стосуються його хімічної інертності, що є дуже важливим з точки зору непроникності до продукту та в цілому абсолютної безпеки для споживача. До того ж скло добре піддається переробці. Основний недолік скляного пакування - крихкість упаковки. Також негативним у використанні останньої є відносно велика вага та порівняно висока ціна.

Металева упаковка розглядається як розповсюджена, незважаючи на певні недоліки, які стосуються активності до протікання окислювально-відновлювальних реакцій за участю складових харчових продуктів та хімічної спорідненості з іншими металами [2]. Зважаючи на це, кришки та внутрішні стінки ємностей покривають захисним покриттям. Водночас така упаковка є досить екологічною з точки зору забруднення довкілля та утилізації, а також дана упаковка характеризується довшим терміном зберігання продуктів та ін.

На сьогодні пластмасова упаковка є однією із найбільш використовуваних. Складовою частиною різних пакувальних матеріалів даного виду пакування є поліетилен, що використовується для виготовлення плівки, одноразових пакетів та ін. Добре відомо, що поліетилен не розкладається у довкіллі довгий час (приблизно 400 років), що є нереальним для очікування його переходу у безпечний стан. Щоб обмежити використання такого та інших шкідливих матеріалів з пластичних мас потребується активна розробка та запровадження нових композицій, до яких відносяться полімери, що піддаються біорозкладу [3].

Інноваційні аспекти сучасного пакування стосуються запровадження активної та інтелектуальної упаковки. Зокрема, інтелектуальна упаковка передбачає використання smart-етикетки спостереження за станом продуктів, які швидко псуються. Інтеграція інтелектуальних та активних пакувальних систем в пакувальні матеріали та системи, за прогнозами, матиме велике майбутнє в пакувальному секторі [4,5]. Також надзвичайно важливим у пакуванні є переробка відходів упаковки.

Слід зазначити, що використання найбільш екологічних видів упаковки в значній мірі залежить від споживачів, які регулюють попит на її види. Певну роль у цьому відіграє реклама та інформація, що призначається для споживачів, яку виробники розміщують на упаковці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Oloyede OO, Lignou S. Sustainable Paper-Based Packaging: A Consumer's Perspective. *Foods*. 2021 May 10;10(5):1035. doi: 10.3390/foods10051035. PMID: 34068639; PMCID: PMC8151435.
2. Nadia Akram, Muhammad Saeed, Asim Mansha, Tanveer Hussain Bokhari, Akbar Ali. Green Sustainable Process for Chemical and Environmental Engineering and Science: Chapter 8 - Metal packaging for food items advantages, disadvantages and applications / *Elsevier*, 2023, Pages 129-141. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95644-4.00019-X>

3. Гадаєва Ю., & Самойленко Н. Перспективи та проблеми використання біопластику. *Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ»*, Paris, France, 2024. P. 217–219. <https://doi.org/10.36074/logos-01.03.2024.049>
4. Biplab Roy, Deepanka Saikia, Prakash Kumar Nayak, Suresh Chandra Biswas, Tarun Kanti Bandyopadhyay, Biswanath Bhunia, Pinku Chandra Nath. Green Sustainable Process for Chemical and Environmental Engineering and Science: Chapter 3 - Innovations in smart packaging technologies for monitoring of food quality and safety/ *Elsevier*, 2023, Pages 39-58. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95644-4.00013-9>.
5. Zahra Mohammadpour, Seyed Morteza Naghib. Green Sustainable Process for Chemical and Environmental Engineering and Science: Chapter 15 - Smart nanosensors for intelligent packaging/ *Elsevier*, 2021, Pages 323-346. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823358-0.00017-4>

ВИРОБНИЧИЙ ТРАВМАТИЗМ В ОРГАНАХ І ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ ЗА 2023 РІК

*Гречка Наталія Василівна,
Барвінок Микола Сергійович,*

Костенко Тетяна Вікторівна, д.т.н., проф.

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

Національного університету цивільного захисту України

hrechka.nataliia_2022@chipb.org.in, barvinok.mykola_2023b@chipb.org.in,
tatiana.kostenko@gmail.com

Робота особового складу рятувальних підрозділів пов'язана з постійним ризиком та великою кількістю небезпечних та шкідливих виробничих чинників. Стан охорони праці характеризується показниками виробничого травматизму, які акумулюються на основі опрацьованих оперативних повідомлень про нещасні випадки, матеріалів розслідування випадків виробничого травматизму.

Порівняно з 2022 роком, в 2023 році загальна кількість нещасних випадків зменшилась із 151 до 140, кількість групових нещасних випадків зменшилась із 40 до 36, також зменшилась кількість постраждалих від нещасних випадків із 251 осіб до 228, разом із тим зменшилась і кількість осіб, які загинули під час виконання службових обов'язків із 40 до 26 [1].

Аналіз показників травматизму серед особового складу та працівників підрозділів ДСНС під час виконання завдань за призначенням, показує, що вони є стабільно високими.

Протягом першого кварталу 2023 року в підрозділах зареєстровано 31 випадок виробничого травматизму, травмувалось 49 осіб із них 8 осіб загинуло. В другому кварталі 2023 року — 49 випадків травматизму, травмувалось 87 осіб

із них 10 осіб загинуло. Протягом третього кварталу 2023 року зареєстровано 44 випадки виробничого травматизму в результаті яких зазнали травмування 66 осіб, із них 6 осіб із смертельним наслідком. В четвертому кварталі 2023 року зареєстровано 16 випадків виробничого травматизму, травмувалось 26 осіб із них 2 особи загинуло.

Збільшення кількості нещасних випадків спостерігається в другому кварталі поточного року, разом із тим збільшилась і чисельність осіб які травмувались та загинули. Здебільшого це обумовлено тим, що особовий склад та працівники травмувались під час виконання завдань із гуманітарного розмінування території України та під час ліквідації наслідків збройної агресії в результаті повторних обстрілів.

У третьому кварталі нещасні випадки трапились з особовим складом який виконує завдання за призначенням у літній період. Дії високих температур навколишнього середовища є одними із додаткових факторів ризику настання нещасного випадку. Адже окрім теплового потоку, високої температури в осередку пожежі, токсичності газоподібних продуктів горіння, низького вмісту кисню в повітрі та низької видимості в умовах наявних вогнищ (задимлення) на особовий склад та працівників пожежно-рятувальних підрозділів додатково впливає і температура навколишнього середовища, що приводить до погіршення самопочуття, втрати свідомості, інсультів, які можуть призвести до смерті особи внаслідок загальної дії високої температури. У четвертому кварталі спостерігається зменшення кількості нещасних випадків, разом із тим зменшилась і кількість травмованих осіб та осіб, які загинули.

Травматизм серед особового складу та працівників підрозділів ДСНС має свої особливості. Як показує практика, значна частина випадків травматизму та випадків загибелі особового складу трапляється під час безпосереднього виконання ними своїх безпосередніх обов'язків.

За місцем настання, обставинами, умовами виникнення випадки виробничого травматизму розподіляються на такі, що сталися:

- під час гасіння пожежі – 38 випадків (27,1 %), травмувалось 54 особи, із них 5 осіб загинуло;
- під час несення служби та на робочому місці – 30 випадків (21,4%), травмувалось 49 осіб, із них 5 осіб загинуло;
- під час розмінування місцевості – 20 випадків (14,3%), травмувалось 28 осіб, із них 9 осіб загинуло;
- під час службової підготовки та проведення спортивних заходів — 24 випадків (17,1 %), 24 осіб отримали травми;
- під час евакуаційних заходів та надання гуманітарної допомоги — 6 випадків (4,3 %), отримали травми 12 осіб, загинула 1 особа;
- під час аварійно-рятувальних робіт – 15 випадків (10,7%), 29 осіб травмувалось, 3 особи загинуло;
- під час прямування на службу/із служби – 6 випадків (4,3%), 6 осіб травмувалось;

- авіакатастрофа — 1 випадок (1%), 3 особи загинуло.

Причини, які призводять до травматизму та загибелі особового складу, можна умовно поділити на об'єктивні та суб'єктивні. До об'єктивних відносяться причини, виникнення яких не залежить від волі та дій особового складу (ракетні та артилерійські обстріли з боку збройних формувань рф під час виконання особовим складом завдань за призначенням, підрив спеціалізованого автомобільного транспорту на вибухонебезпечних предметах). До суб'єктивних відносяться причини, які виникають внаслідок неправильних дій особового складу, невірної оцінки обстановки, що склалася, хибної впевненості у власних силах, порушення нормативних документів, які стосуються особистої безпеки при виконанні службових обов'язків під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, аварійно-рятувальних роботах, зокрема під час проведення робіт з розмінування місцевості

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз стану виробничого травматизму серед осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту та працівників Головних управлінь ДСНС України в областях та м. Києві, підрозділів центрального підпорядкування, підприємств, установ, організацій сфери управління ДСНС та закладах вищої освіти із специфічними умовами навчання за 2023 рік. – Київ, 2024. – 9 с.

ІММОБІЛІЗАЦІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ З МЕТОЮ БІОРЕМЕДІАЦІЇ НАФТОВІСНИХ СТІЧНИХ ВОД

¹*Galyna Krusir, д.т.н., професор;*

²*Olena Kupriyashkina, аспірант*

¹*University of Applied Sciences und Arts Northwestern Switzerland;*

^{1,2}*Одеський національний технологічний університет*

krussir.65@gmail.com, lenakupe@ukr.net

Процес біоремедіації стічних вод, які містять нафтопродукти, традиційно здійснюється з використанням "вільних" бактеріальних клітин. Однак, в останні роки все більшу увагу привертає використання "імобілізованих" бактеріальних клітин як перспективна технологія з метою підвищення ефективності очищення нафтовмісних стічних вод. В огляді розглянуто різні методи/техніки імобілізації життєздатних бактеріальних клітин у різних підтримуючих матрицях, використання одновидових та багатовидових бактеріальних спільнот. З точки зору сталого майбутнього, відновлення ресурсів і отримання продуктів з доданою вартістю разом з біоремедіацією може стати додатковою перевагою

системи очищення на основі іммобілізованих клітин, що робить її більш економічно ефективною і життєздатною стратегією очищення, а також, що відповідає принципам циркулярної економіки.

Процеси біологічного очищення нафтовмісних стічних вод мають невід'ємні переваги перед жорсткими хімічними методами та процесами. За допомогою відповідних методів та широкому спектру біодеградація забруднюючих речовин та біологічне очищення стічних вод довели свою ефективність, результативність та економічну доцільність [1]. Стічні води, що містять нафтопродукти, мають широкий спектр забруднюючих речовин, які необхідно очистити, щоб створити перспективу повторного використання води та подолати її дефіцит. У порівнянні з фізичними та хімічними процесами очищення, біоремедіація використовує мікроорганізми (включаючи гриби, бактерії та водорості) у вигляді вільних клітин, біоплівки або агрегатів (або флокул активного мулу) і відіграє важливу роль у забезпеченні більш екологічного, економічно ефективного та стійкого рішення для очищення забрудненої води, повітря та ґрунту [2]. Тому біологічні методи очищення широко використовуються для очищення стічних вод від органічних забруднень. Окрім традиційного прямого застосування мікроорганізмів, коли мікробні клітини вільно контактують із забрудненим середовищем відходів у ґрунті, повітрі або у воді - альтернативний підхід полягає в тому, що мікробні клітини культивуються та іммобілізуються (або інкапсулюються) у проникній полімерній гелевій матриці [2], а іммобілізовані мікроби в гелевій матриці піддаються впливу забрудненого середовища опосередковано.

Іммобілізація чистої культури (одного штаму) або лабораторно сформованого мікробного консорціуму [3] є простішою та ефективнішою для конкретного застосування порівняно з іммобілізацією природньо зростаючої популяції мікроорганізмів, отриманої зі складного забрудненого середовища, яка може складатися з численних відомих і невідомих мікробних видів (патогенних/непатогенних/толерантних/резистентних один до одного). Таким чином, лабораторні спостереження Чжан та ін. [4], а також Серджіо та Бустос [5], свідчать про те, що іммобілізація змішаної мікробної культури або осаду зазвичай менш вигідна, ніж синтетичний бактеріальний консорціум, розроблений в лабораторії з синтетичного бактеріального консорціуму через відсутність ко-метаболічної або синергічної деградації забруднюючих речовин у стічних водах [6]. З іншого боку, впровадження генетично модифікованих (ГМ) мікробів стало останнім часом популярною тенденцією для покращення біосенсибілізації та біоремедіації шляхом модифікації існуючих генів у мікробах для виявлення та деградації специфічних цільових забруднювачів [7].

Мікробні клітини (вільні або іммобілізовані) потребують вуглець, азот та фосфор для росту, проліферації та функціонування. Під час біоремедіації за допомогою іммобілізованих бактеріальних клітин отримують ці поживні речовини в першу чергу зі забруднених стічних вод, які зазвичай збагачені цими поживними речовинами, а також з матриці, в якій вони іммобілізовані [2].

Основна потреба у вуглецю може бути задоволена шляхом отримання його з органічних (природних або синтетичних) полімерних матриць, що використовуються як допоміжний матеріал. Природні полімерні гелі, такі як альгінат, карагенан, агар, геллан, ксантанова камедь, гуарова камедь, еладіум та бактеріальна целюлоза, які використовуються як носії для бактеріальних клітин, є легким джерелом вуглецю та енергії для клітин під час зв'язування.

Протягом багатьох років було розроблено багато методів/технологій для іммобілізації мікробних клітин у гідрогелях. Найбільш поширеними і важливими методами є адсорбція і ковалентне зв'язування на твердих матрицях. Інші методи включають зшивання біомолекул/біокатализаторів/бактерій з полімерним носієм, інкапсуляцію мембранами та захоплення в пористу матрицю [8]. Іммобілізація бактеріальних клітин у гідрогелі/підтримуючому матриксі може бути здійснена двома способами: або шляхом поміщення підготовленого гідрогелю в бактеріальний бульйон для адсорбції бактерій [9], або шляхом одночасного гелеутворення гідрогелю з попередньо полімерними блоками та бактеріальними клітинами [10].

Успішна деградація органічних забруднень стічних вод за допомогою іммобілізованих бактерій також призводить до зниження біологічного споживання кисню (БСК) та хімічного споживання кисню (ХСК). Більшість досліджень зосереджені на видаленні певного забруднювача в кожному основному класі, в основному через їх широке розповсюдження в навколишньому середовищі, що є токсикантами.

Як обговорюється в цих тезах, біоремедіація промислових стічних вод, забруднених нафтою та нафтопродуктами, з використанням іммобілізованих бактеріальних кульок показала багатообіцяючу ефективність у видаленні забруднювачів, але більшість існуючих робіт здебільшого обмежувалися дослідженнями в лабораторних умовах. Хоча іммобілізація мікробів є привабливою стратегією, існує кілька пов'язаних з нею проблем включаючи складність операцій, стабільність матриці, характеристики стічних, наявність численних забруднювачів, технології процесу для промислових і великомасштабних операцій, обмеження масопереносу субстратів в іммобілізовані клітини, накопичення токсичних продуктів метаболізму навколо клітин через низьку швидкість дифузії (що може пригнічувати ріст мікроорганізмів), а також утворення товстої біоплівки, яка може блокувати пори кульок і переривати транспорт субстрату від об'ємної рідини до іммобілізованих клітин.

Незважаючи на ці проблеми, дослідження в цій галузі продовжують, щоб ще більше прояснити і вдосконалити ці процеси. Деякі з останніх розробок в області іммобілізованих бактерій для біоремедіації включають дослідження різних композитних матеріалів, таких як біорозкладна губка-полікапролактон, водорозчинна губка-NaCl-PEG [11], гідро гель, біовуглець, двовалентне залізо [12] та оксид графену-полісульфон [13] для очищення стічних вод, що містять нафтопродукти. Більше того, іммобілізація бактерій на матрицях допомогла не

лише просто відновити забруднену ділянку, але й прискорити біодеградації забруднювачів, підвищити ферментативну активність бактерій, довговічність іммобілізованих штамів та покращити їхню стійкість до високих навантажень забруднювачів.

Серед інших аспектів, майбутні дослідження повинні продовжувати вивчати розробку відповідних субстратів для іммобілізації бактерій, які є економічно ефективні, мають стабільні фізичні та хімічні властивості, високу пористість та площу поверхні, а також нетоксичні властивості. Інший напрямок майбутніх досліджень може бути зосереджений на вивченні відповідних співвідношень мікробної біомаси та дозуванні іммобілізуючого субстрату для запобігання перенаселення клітин, що є причиною високого утворення біоплівки та закупорювання пор.

Загалом, іммобілізація мікробів є цікавою концепцією і продовжує привертати увагу дослідників використання смарт-матеріалів нового покоління та інших матеріалів багаторазового використання для усунення широкого спектру забруднень. Ми вважаємо, що дослідження в цій галузі будуть продовжувати стрімко розвиватися в найближчі десятиліття і з'являтиметься все більше прикладів комерційної та польової адаптації цієї технології.

ЛІТЕРАТУРА

1. S. Sinha, A. Srivastava, T. Mehrotra, R. Singh, A review on the dairy industry waste water characteristics, its impact on environment and treatment possibilities. *Emerging Issues in Ecology and Environmental Science*, Springer, 2019, pp. 73–84;
2. M. Das, A. Adholeya, Potential uses of immobilized bacteria, fungi, algae, and their aggregates for treatment of organic and inorganic pollutants in wastewater, *ACS Symp. Ser. 1206* (2015) 319–337.
3. T. Mehrotra, A. Srivastava, R.P. Rao, R. Singh, A novel immobilized bacterial consortium bioaugmented in a bioreactor for sustainable wastewater treatment, *J. Pure Appl. Microbiol* 13 (1) (2019) 371–383.
4. L.-S. Zhang, W. Wu, J. Wang, Immobilization of activated sludge using improved polyvinyl alcohol (PVA) gel, *J. Environ. Sci.* 19 (11) (2007) 1293–1297.
5. A.M.D. Sergio, T.Y. Bustos, Biodegradation of wastewater pollutants by activated sludge encapsulated inside calcium-alginate beads in a tubular packed bed reactor, *Biodegradation* 20 (5) (2009) 709–715.
6. O. Senko, M. Gladchenko, O. Maslova, E. Efremenko, Long-term storage and use of artificially immobilized anaerobic sludge as a powerful biocatalyst for conversion of various wastes including those containing xenobiotics to biogas. *Catalysts* 9 (4) (2019) 326, <https://doi.org/10.3390/catal9040326>.
7. E. Elcin, H.A. Oktem, " Immobilization of fluorescent bacterial bioreporter for arsenic detection, *J. Environ. Health Sci. Eng.* 18 (2020) 137–148.

8. V. Krasnan, ˇ R. Stloukal, M. Rosenberg, M. Rebroˇs, Immobilization of cells and enzymes to LentiKats®, Appl. Microbiol. Biotechnol. 100 (6) (2016) 2535–2553.
9. C.F. Degiorgi, R.A. Pizarro, E.E. Smolko, S. Lora, M. Carenza, Hydrogels for immobilization of bacteria used in the treatment of metal-contaminated wastes, Radiat. Phys. Chem. 63 (1) (2002) 109–113.
10. T. Mehrotra, M.N. Zaman, B.B. Prasad, A. Shukla, S. Aggarwal, R. Singh, Rapid immobilization of viable *Bacillus pseudomycoides* in polyvinyl alcohol/ glutaraldehyde hydrogel for biological treatment of municipal wastewater, Environ. Sci. Pollut. Res. 27 (9) (2020) 9167–9180.
11. R. Scaffaro, F. Lopresti, V. Catania, S. Santisi, S. Cappello, L. Botta, P. Quatrini, Polycaprolactone-based scaffold for oil-selective sorption and improvement of bacteria activity for bioremediation of polluted water: porous PCL system obtained by leaching melt mixed PCL/PEG/NaCl composites: oil uptake performance and bioremediation efficiency, Eur. Polym. J. 91 (2017) 260–273.
12. Z. Teng, W. Shao, K. Zhang, F. Yu, Y. Huo, M. Li, Enhanced passivation of lead with immobilized phosphate solubilizing bacteria beads loaded with biochar/ nanoscale zero valent iron composite, J. Hazard. Mater. 384 (2020), 121505.
13. J. Cheng, X. Wu, B. Jin, C. Zhang, R. Zheng, L. Qin, Coupling of immobilized photosynthetic bacteria with a graphene oxides/PSF composite membrane for textile wastewater treatment: biodegradation performance and membrane antifouling behavior, Membranes 11 (3) (2021) 226 (Basel).

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕНСИВНИХ АНАЕРОБНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД

*Місик Ярина Тарасівна, студентка,
Зінченко Марія Георгіївна, к.т.н., доц
НТУ «Харківський політехнічний інститут»
yaryna.misyk@mit.khpi.edu.ua, mazinchen999@gmail.com*

Для очищення стічних вод з високою концентрацією органічних забруднень ($BCK_{\text{п}} > 1-5$ г/л) переважно використовуються комбіновані схеми із застосуванням анаеробних реакторів на першому ступені та аеробним доочищенням на другому. Доцільність застосування анаеробних процесів для очищення концентрованих стоків промислових підприємств обумовлена здатністю анаеробних мікроорганізмів продукувати енергетичну сировину (біогаз) і знижувати концентрацію субстратів до рівня, прийняттого для подальшого застосування аеробного очищення. Загальна собівартість анаеробно - аеробної технології значно нижче двоступеневої аеробної очистки, а надійність

і якість очищення стоку – вище (ХСК знижується на 70 - 95%, БСК_п- на 85 – 90%).

Перші аеробно-анаеробні установки, застосовані в Німеччині, були оснащені контактними метантенками з вільно плаваючою мікрофлорою. Як показав досвід, ці реактори дуже чутливі до коливань рН, температур, вихідного навантаження. З розвитком техніки зброджування з'явилися реактори другого покоління зі зважено-седиментуючою біомасою (мулом) і прикріпленою біомасою (біоплівкою).

Прикладом першого типу реакторів є UASB-реактор з висхідним потоком рідини через шар анаеробного гранульованого мулу. Гранулювання мулу та його утримання зумовлені застосуванням у його конструкції спеціального газоілороздільного пристрою, розташованого у верхній частині апарату (рис.1).

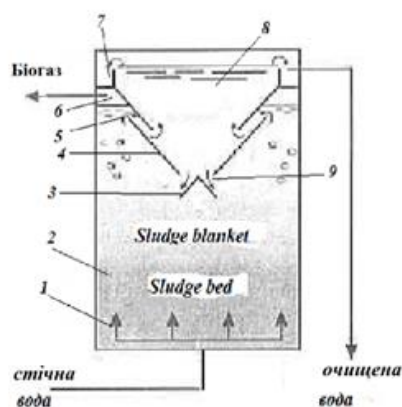


Рисунок 1 – Принципова схема UASB-реактора: 1-водорозподільна система; 2- зона зброджування; 3- дефлектор; 4- конічні ковпаки; 5- вхід води у відстійну зону; 6- збірники газу; 7- лотки очищеної води; 8-зона відстоювання; 9- вхід мулу з відстійної зони

Характерною особливістю цієї конструкції є наявність щільного шару мулу внизу реактора (sludge bed) та шару з розрідженою концентрацією біомаси (sludge blanket). Швидкість руху води у UASB-реакторі 0,5–1,5 м/год. Завдяки руху рідини і пухирцям газу, що утворюються, забезпечується перемішування всередині шару мулу, що сприяє інтенсивному протіканню процесу.

Недоліками UASB-реактора є утворення застійних зон у шарі мулу і як наслідок – зниження інтенсивності бродіння та продуктивності, а також тривале початкове напрацювання гранульованого завантаження.

Новий різновид анаеробних реакторів, так звані ІС-реактори (реактори з внутрішньою циркуляцією) стали наступним кроком у вдосконаленні конструкцій UASB (рис.2). Нововведення технології ІС полягає у використанні так званих трифазних сепараторів для запобігання флотуванню та виносу анаеробної біомаси. Фактично ІС-реактор складається із двох UASB-реакторів, розташованих один над іншим. Конструкція включає циркуляційні труби –

підйомну для суміші рідини і газу, що виділяється, і зливну для відсепарованої від газу рідини. Особливість анаеробних реакторів цього виду – виділення біогазу у дві стадії. Біогаз, що виділився у першому умовному UASB-реакторі, створює ефект газліфту і цим викликає внутрішню циркуляцію субстрату. Швидкість циркуляції рідини в реакційній зоні досягає 10-20 м/год, відповідно органічне навантаження IC-реактора істотно перевищує навантаження звичайного UASB-реактора.

Високий ступінь перемішування середовища, невеликі об'єми реакторів при більш ефективному перебігу процесу - все це зумовило загальну тенденцію переважного застосування IC-реакторів у світовій практиці очищення стічних вод.

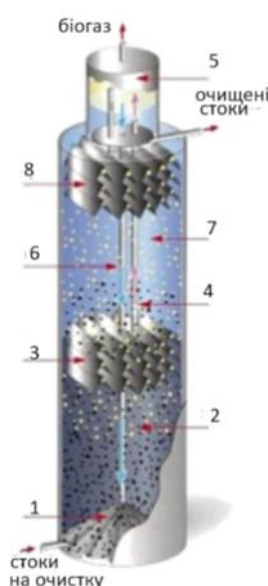


Рисунок 2 – Принципова схема IC-реактора: 1- система розподілу; 2- зона розширеного шару; 3- нижній трифазний сепаратор; 4-висхідний потік; 5- двофазний сепаратор; 6- низхідний потік; 7- зона доочистки; 8- верхній трифазний сепаратор

На жаль, у нашій країні реактори цього типу лише починають використовуватися. Прикладом може служити анаеробна установка, побудована однією з європейських фірм на підприємстві ТОВ «Рубіжанський картонно-тарний комбінат». Після проведення співробітниками ТОВ «Екотенк» (м. Слов'янськ) пуско – налагоджувальних робіт установка вийшла на проектний режим з показниками: продуктивність 1700 м³/добу при концентрації метану в ньому 90%; ступінь очищення за ХСК становила 85%., за БСК - 90%.

Успішний досвід експлуатації IC-реактора у системі очищення стоків даного підприємства свідчить про перспективність використання в Україні реакторів цього типу для переробки висококонцентрованих стічних вод.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kalyuzhnyi, S. Novel dispersed plug flow model for UASB reactors focusing on sludge dynamics. / Kalyuzhnyi, S.; Fedorovich, V.; Lens, P.N.L. // 9th World Congress "Anaerobic Digestion 2001" (Antwerpen, Belgium, 2-6 September, 2001).
2. Зінченко М.Г. Удосконалення технології та обладнання для виробництва біогазу з органічних відходів / М.Г. Зінченко, В.П. Шапоров, О.А. Тинда // Екологія та промисловість. – Х. УкрДНТЦ «Енергосталь», 2011. – №1, с. 90-94

МЕТОДИ ЗНЕВОДНЕННЯ ОСАДУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЮ

*Лук'яненко Максим Анатолійович, провідний інженер-конструктор,
керівник групи*

*Василенко Антон Олексійович, керівник проєктів
ESMIL GROUP / PRODEKO-EŁK, ul. Strefowa 9, 19-300, Ełk, Polska
maksluchok@gmail.com, vasilenkoanton97@gmail.com*

Осад є важливою складовою стічних вод, що утворюється під час їх очищення на міських та промислових очисних спорудах. Зневоднення осаду – ключовий етап очищення стічних вод, що дозволяє відокремити тверді речовини від рідини, зменшуючи об'єм відходів для подальшого вивозу та обробки. Зневоднення допомагає зменшити вологість осаду до рівня, придатного для подальшого використання чи видалення. Це підвищує ефективність обробки стічних вод та зменшує витрати на їх утилізацію.

Технології зневоднення включають в себе різні методи, такі як: зневоднення природним шляхом (на мулових полях), механічне зневоднення (центрифугування, фільтраційні методи, мульти-дискові шнекові та дискові дегідратори) та термічне зневоднення (в сушках). При виборі методу зневоднення осаду важливо враховувати як економічні, так і екологічні аспекти. Ефективне та енергоефективне обладнання може зменшити витрати, але негативно впливати на навколишнє середовище.

1. Технологія мулових майданчиків:

Зневоднення відбувається за рахунок витримки осаду на спеціальних мулових полях або луках протягом тривалого часу. Цей процес базується на природних процесах випаровування та фільтрації через ґрунт. Даний метод є економічно вигідним, оскільки не потребує великих енергетичних витрат, а також виключає використання хімічних реагентів. Але вплив мулових полів на екологічний стан може бути досить значним, наприклад:

- Ерозія ґрунтів: Мулові поля можуть прискорювати ерозію ґрунтів через зниження їх структурної стійкості та водовідводу. Це призводить до втрати родючого шару ґрунту та зменшення врожайності.

- Забруднення водних ресурсів: Використання мулових полів може призводити до забруднення поверхневих водних джерел. В осаді можуть міститися хімічні речовини, включаючи азот, фосфор та нітрати, які можуть потрапити в річки, озера та інші водоймища під час дощу. Це може мати негативний вплив на якість води та здоров'я людей при споживанні забрудненої води.

- Втрата біорізноманіття: Використання мулових полів може призводити до втрати біорізноманіття через знищення природних середовищ, втрату місця існування для різноманітних видів рослин і тварин.

- Зниження стійкості екосистем: Використання мулових полів може призводити до зниження стійкості екосистем, оскільки воно може порушувати природні процеси, такі як цикли поживних речовин та водних ресурсів.

- Може викликати запах та бути джерелом негативного впливу на якість повітря в околицях.

2. Механічне зневоднення осаду:

Обладнання, яке застосовується для механічного зневоднення осадів стічних вод умовно можливо класифікувати за видом їх механічної дії на їх структуру:

- зневоднення осадів під розрядженням;
- зневоднення осадів під тиском;
- зневоднення осадів у відцентровому полі.

Розглянемо деякі види обладнання для механічного зневоднення осаду:

2.1. Зневоднення на центрифугах

Принцип дії центрифуг для зневоднення осаду стічних вод полягає у використанні відцентрової сили для відокремлення твердих частинок від рідини. Спочатку осад надходить через спеціальний вхідний отвір та потрапляє в ротор центрифуги, де вона обертається з великою швидкістю. Під час обертання ротора утворюється велика відцентрова сила, яка діє на частинки в рідині. Ця сила викликає рух частинок осаду від центру обертання до зовнішньої сторони ротора. Під впливом відцентрової сили тверді частинки осаду стають важчими і виходять на зовнішній периферійний обод ротора, утворюючи товстий шар осаду (кек). Тим часом, рідина (фугат) залишається ближче до центру обертання, відділяючись від осаду. Сформований товстий шар осаду видаляється з ротора центрифуги за допомогою спеціальних механізмів, наприклад, шнекового транспортера або іншого устаткування. Фугат виходить з центрифуги через відповідний вхідний отвір або канал.

Центрифуги дозволяють швидко і ефективно зневоднити осад і це робить їх відмінним вибором для обробки великих обсягів матеріалу. Можуть працювати як за безреагентною схемою так і з флокулянтном. Багато сучасних центрифуг оснащені автоматизованими системами керування, що дозволяє автоматизувати процес зневоднення осаду і мінімізувати втручання оператора. Центрифуги дозволяють досягти високого ступеня зневоднення, що призводить до утворення твердого осаду з меншим вмістом води. Центрифуги можуть бути

використані для різних типів осаду та в різних галузях промисловості, включаючи хімічну, харчову, фармацевтичну та муніципальну очистку стічних вод. Основними недоліками центрифуг, являються: високі витрати на обслуговування та електроенергію; довгострокові простой обладнання через відсутність ремонту на об'єкті; необхідність видалення з осадів крупних включень і піску для запобігання швидко виходу з строю окремих вузлів агрегату; низька якість фугату (великий вміст завислих речовин), яка викликає додаткову витрату ресурсів на початкових етапах очистки.

2.2. Зневоднення на стрічкових фільтр-пресах

Стрічкові фільтр-преси призначені для механічного видалення води з осадів стічних вод, а також осадів під час обробки води і промислових шламів. Цей метод базується на видаленні води під дією надмірного тиску, який створюється з боку осаду. Фільтр-прес працює у неперервному режимі. Змішаний з флокулянтосад поступає на рухому верхню ситову стрічку фільтр-преса і розподіляється по всій її робочій ширині. Під час руху шар осаду постійно перемішується системою перемішувачів для поліпшення відтоку води. Віддача води в цій зоні (зона гравітаційного зневоднення відбувається під дією сили тяжіння). На цьому етапі відокремлюється вода (фільтрат), що міститься в осаді. Далі осад потрапляє в клиноподібну зону попереднього віджиму, де стрічки зближуються, і починається безпосередньо механічний віджим. Оскільки в зоні попереднього віджиму фільтрат відділяється найінтенсивніше, перші вали виготовлені з нержавіючої сталі і перфоровані. Максимальний тиск на сформований в зоні попереднього віджиму кек відбувається на валах, діаметр яких зменшується у напрямку руху стрічок. Завдяки спеціальній геометрії розташування валів, на кек діють сили поверхневого тиску. Далі зневоднений осад знімається зі стрічок спеціальними скребками в приймальний бункер транспортера. Після зняття кеку, стрічки фільтр-преса промиваються водою під тиском в зоні регенерації.

Стрічкові фільтр-преси мають високу продуктивність одиниці устаткування, що забезпечує ефективне очищення стічних вод; низьку витрату електроенергії, що сприяє економічності та стійкості у роботі; низька концентрація завислих речовин у фільтраті, яка гарантує, що фільтрат не має негативного впливу на процеси очищення стічних вод при його поверненні до основного процесу; можливість візуального контролю за процесом механічного зневоднення, що спрощує моніторинг та управління. Але стрічкові фільтр-преси мають ряд недоліків, які змушують поміркувати на рахунок вибору цього методу зневоднення, наприклад:

- хоча безперервна робота можлива, ефективність зневоднення значно знижується при зміні концентрації осаду. Необхідно звернути увагу на те, щоб підтримувати властивості осаду в стабільному стані.
- для збереження ефективності зневоднення необхідна велика кількість промивної води.

- фільтрувальна тканина підлягає заміні як витратна частина. Для заміни фільтрувальної тканини потрібен професійний технік.

- конструкція має великі габарити, тому для попередження розповсюдження неприємних запахів необхідно покрити всю частину обладнання, що може бути масштабною роботою.

2.3. Зневоднення на шнекових мультидискових пресах

Мультидискові шнекові дегідратори забезпечують максимально ефективно зневоднення осадів міських очисних споруд та широкого діапазону осадів промислових стічних вод, включаючи «складні» для зневоднення осади, що містять жири та масло.

Осад надходить у камеру флокуляції через перелив. У камері флокуляції відбувається змішування мулу з флокулянт (полімером) і опціонально з коагулянт, що призводить до утворення пластівців.

Сфлокульований осад подається в зневоднюючий барабан(и) самопливом. Шнек усередині барабана обертається, переміщуючи осад уздовж барабана, а відокремлена вода зливається через зазори між рухомими та нерухомими дисками у лоток для збору фільтрату. Барабан має вбудовану зону згущення, що виключає необхідність додаткового обладнання для згущення осаду (наприклад, гравітаційні згущувачі) і дозволяє зневоднювати осад з низьким вихідним вмістом сухих речовин. Тут відбувається згущення мулу, і виділяється більшість вільної води, переважно з допомогою сили тяжіння. У зоні зневоднення осад додатково зневоднюється за рахунок зменшення кроку витків шнека та зазору між нерухомим та рухомим дисками. Остаточне зневоднення відбувається в кінці барабана, де регульована притискна пластина створює тиск на кек, що виходить з барабана. Залежно від властивостей осаду вміст сухих речовин у кеку може досягати 14-50%. Кек вивантажується або в контейнер, або на конвеєр, а фільтрат відводиться відповідно до технологічної схеми очисних споруд.

Обладнання має високу надійність і здатне без проблем обробляти різні види осаду. Шнеки обертаються з дуже низькою швидкістю (зазвичай близько 0,5-2 об/хв). Зневоднювальні барабани оснащені механізмом самоочищення, що складається з двох спеціальних дисків, які забезпечують очищення фільтрувальної поверхні, що також мінімізує витрату промивної води. У мультидисковому пресі основний об'єм фільтрату відокремлюється від осаду в зоні згущення тільки під дією сили тяжіння і без проштовхування частинок осаду через пори фільтра, що дає змогу отримати дуже чистий фільтрат. Багатобарабанна конструкція, що дає змогу використовувати тільки частину встановлених барабанів, а решту залишити як резерв, чи проводити ремонт одного з барабанів не зупиняючи повністю процес зневоднення. Шнекові дегідратори мають низьке енергоспоживання, завдяки інноваційній конструкції барабана зі шнеком, що повільно обертається; приблизно 0,1 кВт-год на 1 м³ вихідного осаду, що зменшує витрати і знижує вплив на навколишнє середовище. Основним недоліком мультидискових шнекових дегідраторів,

являється необхідність видалення з осадів крупних включень і піску для запобігання швидко виходу з строю окремих вузлів агрегату.

Якщо розглядати вплив механічного зневоднення на екологію та довкілля, то ми маємо наступні позитивні моменти:

- механічне зневоднення більш ефективно у порівнянні з природним зневодненням, що дозволяє зменшити потребу у великих площах для зневоднення осаду.
- Механічне зневоднення забезпечує можливість використання отриманого висушеного осаду в якості добрива або палива, що сприяє вторинному використанню відходів.

З негативного:

- вимагає енергозатрат та використання механічного обладнання, що може призвести до збільшення викидів вуглекислого газу та інших забруднювачів.
- може потребувати використання хімічних реагентів для поліпшення ефективності зневоднення, що може мати негативний вплив навколишнє середовище, в випадку порушення технології очистки.

3. Термічне зневоднення осаду:

Термічне зневоднення використовує тепло для випаровування води з осаду в спеціальних сушарках.

Даний тип зневоднення має наступний позитивний вплив на екологію:

- може бути ефективним методом зневоднення, особливо для осадів з високим вмістом вологи.
- дозволяє контролювати умови процесу, що може покращити якість та стабільність висушеного осаду.

Негативний вплив:

- вимагає значних енергетичних затрат для нагрівання осаду, що може призвести до збільшення споживання енергії та викидів парникових газів.
- може викликати проблеми з утилізацією отриманого теплом вологозмішаного повітря та інших відходів, що може мати негативний вплив на навколишнє середовище.

У висновку можна зазначити, що метод зневоднення природним шляхом, хоча і має свої переваги, такі як відсутність енерговитрат і зменшення використання хімічних реагентів, має більш значний негативний вплив на довкілля порівняно з іншими методами зневоднення, такими як механічне та термічне зневоднення.

Зневоднення природним шляхом вимагає великих площ землі для мулових полів або майданчиків, що може призвести до змін в ландшафті та втрати біорізноманіття. Крім того, цей метод може стати джерелом неприємного запаху та забруднення повітря.

У зв'язку з цим, для забезпечення більш стійкого та екологічно безпечного процесу зневоднення осаду слід розглядати перехід до інших методів, таких як механічне або термічне зневоднення. Ці методи можуть забезпечити більш

ефективне видалення води з осаду при менших втратах природних ресурсів та зменшенні впливу на навколишнє середовище. Раціональне використання таких технологій допоможе покращити якість процесу очищення стічних вод та зберегти природні ресурси для майбутніх поколінь.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сорокіна К. Б. Конспект лекцій із навчальних дисциплін «Процеси та обладнання для обробки осадів» і «Технологія переробки та утилізації осадів» – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 116 с.
2. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод : навч. посібник / В. А. Ковальчук. – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. – 622 с.
3. Еколого-геохімічні дослідження мулових полів стічних вод та їхній вплив на довкілля прилеглих територій (на прикладі ділянки Гнідин). Клос В.Р та ін. Пошукова та екологічна геохімія. 2013. № 1(13). С. 34–43.
4. Компанія ESMIL – Обладнання для зневоднення осаду [Електронний ресурс] https://ua.esmil.eu/product_cat/sludge-treatment/

STADY OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE FISHERIES SECTOR IN UKRAINE

*Krussir Galina Vsevolodivna, Mardar Maryna Romykivna,
Sahdieieva Olha Anisivna*

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

krussir.65@gmail.com

Increased temperature affects the metabolism of fish. The increased temperature also increases water evaporation, which leads to a decrease in the surface and volume of water in the fish pond. Fish face hypoxic illness, with repeated cases causing a decrease in growth rate and reproductive capacity of farmed species. Increased production of aquatic macrophytes can reduce water productivity, reduce fish habitat and oxygen supply, leading to anoxic conditions for fish and their death.

A fish is a poikilothermic animal that cannot control its body temperature physiologically, and it is regulated by its environment. Fish physiology, such as growth, reproduction and activity, is directly affected by temperature changes. As the ambient temperature increases, the physiological activity of fish also increases. The increase in physiological activity increases the need for oxygen. However, the solubility of oxygen in water is inversely related to temperature and salinity. Consequently, the availability of dissolved oxygen in the water decreases, which leads to a decrease in the success of fish growth and reproduction and prevents them from coping with other environmental fluctuations as successfully. Increasing temperatures

and decreasing dissolved oxygen levels can have detrimental effects on pond fish culture [1].

There are two reasons for this effect. First, the increased temperature increases the metabolism of the fish. Secondly, increased temperature increases water evaporation, which leads to a decrease in the surface area and volume of water in the fish pond. Thus, in a pond fish farming system, critically low oxygen concentrations will occur when all aquatic organisms use dissolved oxygen for respiration, and the lowest concentration of dissolved oxygen is observed just before sunrise. As a result, fish face a hypoxic condition, the recurrence of which will lead to a decrease in growth and reproductive rates of cultivated species.

Increasing temperature can equally promote the growth of aquatic macrophytes, and an increase of 2-3°C can cause aquatic macrophytes to grow by 300-500%.

The progressive growth of aquatic macrophytes can reduce water productivity, reduce fish habitat and oxygen supply, leading to anoxic distress for fish. This can lead to almost complete fish kills. The modification of marine ecosystems due to climate change has both direct and indirect effects on fish, their reproduction, migration and survival. Rising sea levels and increased frequency of storms will result in fluctuations in coastal profiles, loss of harbours and homes.

Coastal fishermen's livelihoods will be significantly affected by reduced days at sea and increased risk of accidents, as well as damage to aquaculture facilities (shrimp farms). Adaptation costs will increase and may make fishing less profitable [2].

Subsidence and salinisation of soil; increased extreme weather conditions; and irreversible sea level rise will lead to flooding of coastal wetlands, which will negatively affect their ecology. This will lead to the disappearance of coastal wetlands, displacement and extinction of native and migratory species. This affects coastal infrastructure, fisheries and agriculture. Rising temperatures may disrupt the distribution patterns of some fish species, and some may migrate to higher latitudes in search of cooler habitats.

The atmospheric CO₂ concentration is expected to increase from 380 ppm to 540-979 ppm by the end of the century, which will lead to a decrease in the average ocean pH by 0.4-0.5 compared to the pre-industrial period. Fish embryos and larvae are even more sensitive to pH changes than juveniles and adults. Pelagic fish eggs may be more vulnerable to pH changes. Increased levels of dissolved CO₂ also reduce the pH of animal tissues, which can negatively affect the physiology of marine fish.

The impacts of sea level change on fisheries and aquaculture will include: land loss, leading to loss of freshwater fisheries and reduced area available for aquaculture, with changes in species richness; changes in estuarine systems, leading to damage to spawning grounds for coastal fisheries, and dispersal and reconfiguration of fish stocks and aquaculture seed stocks;

Saltwater intrusion will have a major impact on freshwater fisheries, changing the species composition and availability of freshwater for aquaculture, which will consequently reduce the likelihood of a shift to brackishwater species and increase the chances for mariculture; Reduced catches and stocks of broodstock and seed for

aquaculture, reduced impacts of waves and storm surges, and the risk of inland/estuarine aquaculture becoming flooded due to saltwater intrusion [3].

Ocean acidification has unattractive consequences for fisheries and aquaculture, and the further impact of this change will be a reduction in the volume of ocean to buffer as acidity levels change faster than shells and skeletons, disruption of calcium carbonate formation and breakdown, leading to the destruction of fisheries resources and hence changes in species development, reproduction and behaviour [4].

Fluctuations in lake and river levels and the overall magnitude and patterns of surface water movement will have major implications for fisheries, with changes in food chains and species distribution, and a reduction in biodiversity in all inland water environments will alter the distribution, configuration and richness of fish stocks; fishermen will be forced to migrate further and exert additional effort due to changes in habitat and breeding grounds. Sudden, heavy rains lead to rapid water overflow, causing localised flooding in river deltas and coastal areas. Rapid changes in river levels/speeds, inundation of low-lying plains/floodplains and rise in glacial lake levels will impact fisheries through inundation, especially flash flooding with consequences for housing/communities; displacement following flooding, which poses the greatest challenges for freshwater-dependent fisheries; turbidity and changes in water quality with consequent impacts on fish stocks; and damage or loss of fishing gear will also be a concern.

According to the IPCC [5], further fluctuations in climate trends, variability and extreme treatments are significant and their impact on fisheries is very serious: increase in average water temperature, sea level rise, increase in average annual precipitation, ten-year precipitation anomalies will be exceeded, severe and recurrent flooding, increase in cyclone concentration, increase in the frequency of monsoon depressions and cyclone formation, saltwater intrusion inland along tributaries during the dry season, undesirable impacts on aquatic biota and fish.

Due to species-specific temperature and oxygen requirements, climate change may limit the availability of pelagic habitats for many species. Increased solar radiation will lead to a thickening of the epilimnion, and increased fish metabolism will lead to a decrease in dissolved oxygen concentrations.

Inconsistent and uneven precipitation, in addition to changes in temperature, will disrupt the readiness, maturity and development of fish gonads during the breeding season. Increased water temperatures can cause changes in the physiology and sex ratio of harvested species, altered spawning, migration and/or peak reproduction schedules, fluctuations in timing and levels of productivity in marine and freshwater systems, and escalation of invasive species, diseases and algal blooms. Deviations in the timing and levels of productivity in marine and freshwater systems and declines in the production of target species in marine and freshwater systems.

Increased salinity and changes in water quality can cause changes in the distribution and distribution of species, especially in coastal areas. Apparent changes in the seasonal abundance of certain fish species are confronted with modifications in fish culture that occur in exaggerated parts.

The spread of flooding and erosion can lead to the destruction of natural habitats. Changes in the quality of habitats will lead to the disappearance of breeding grounds. Fluctuations in water levels in wetlands and dry rivers lead to reduced productivity and further changes in migration patterns.

The migration routes of species such as tuna and catadromous hilsha and bagga chingri may be modified/transformed. Pelagic fish production will increase as a result of sea level rise, which may lead to negative changes in the food chain. Similarly, the position of fishing grounds will change. In the short term, the direct impacts of climate change will be manifested through deviations in species abundance. Changes in species abundance can have direct and indirect economic and social impacts.

The seasonality of fish seed production is a very important aspect of aquaculture, as fish seed production and demand is capricious for different types of fish farmers. Different commercially important fish species have different seed production seasons and availability, which affects aquaculture production. Climate change will affect the availability of seasonal seed production and hinder aquaculture development.

REFERENCES

1. Climate Change Cell, Component 4b of Comprehensive Disaster Management Programme CDMP, 2006.
2. Ericson JP, Vorosmarty CJ, Dingman SL, Ward LG, Meybeck M. Effective sea-level rise and deltas: cause of change and human dimension implications. GPC. 2006; 50:63-82.
3. FRSS. Fisheries Statistical Report of Bangladesh. Fisheries Resources Survey System (FRSS), Department of Fisheries, Bangladesh. 2016; 32:57.
4. Ashley DF, Christopher A, Myrick, Lara JH. Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries. Rev Fish Biol Fisheries. 2007; 17:581-613. 4
5. CEGIS. Impacts of Sea Level Rise on Landuse Suitability and Adaptation Options, Draft Final Report. Submitted to the Ministry of Environment and Forest, Government of Bangladesh and United Nations Development Programme (UNDP) by Centre for Environmental Geographic Information Services (CEGIS), Dhaka, 2006.

УТИЛІЗАЦІЯ МАКУЛАТУРНОГО СКОПУ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ

Витрикуш Олена Андріївна

Національний університет "Львівська політехніка"

olena.vytrykush.tz.2020@lpnu.ua

Станом на сьогодні питання утилізації макулатурного скопу є дуже актуальним. Важливою є розробка необхідних системних досліджень

ефективності застосування скопу та знаходження шляхів правильної, найбільш ефективної, економічно вигідної, при тому екологічно безпечної утилізації.

Промисловий сектор відіграє значну роль у зростанні світової економіки, але збільшення об'ємів промислового виробництва призводить до збільшення кількості промислових відходів. І хоча наліз позитивних властивостей відходів целюлозно-паперового виробництва дозволяє розглядати скоп волокнистий як побічний продукт виробництва картону та паперу, макулатурний скоп, великотоннажний відхід виробництва паперу та картону, давно є проблемою виробників картонно-паперової галузі. Постійне вдосконалення технології паперу та картону і спроби рециклінгу скопу в технологічному процесі не дозволяють повністю уникнути його утворення та накопичення. Незважаючи на невисокий IV-й клас небезпеки, поводження з даним відходом на підприємствах обтяжливе, викликає нарікання регіональних адміністративних органів, екологічних служб та громадськості.

На сьогоднішній день у виробництві паперу використовується близько 40 % вторинної сировини. До того ж при вторинній переробці паперу витрачається на 40 % менше електроенергії, ніж на виготовлення нової, а повітря при цьому процесі забруднюється на 73 % менше. Переробляти макулатуру можна не більше 5-7 разів, оскільки з кожним разом її волокна стають все коротшими і тоншими.

Екологічна та економічна доцільність багаторазового використання природних ресурсів шляхом залучення частини відходів виробництва і споживання в якості вторинної сировини доведена багаторічною практикою в багатьох країнах світу. При виробництві картонно-паперової продукції утворюється велика кількість відходів – макулатурного волокнистого скопу.

Целюлозно-паперова промисловість досі залишається активною та відіграє фундаментальну роль у світовій економіці. Попит на папір і целюлозу продовжує зростати у всьому світі через їх велике споживання. Проте, процес переробки паперу продукує значну кількість відходів, які не підходять для виробництва нового паперу. Зростаючий об'єм цих відходів вважається однією з найсерйозніших екологічних проблем. Такі відходи відомі як скоп волокнистий (скоп).

Скоп є одним з основних твердих відходів у процесі виробництва целюлози. Це складні суміші органічної речовини (переважно целюлозного волокна з деревини або волокнистого вторинного паперу), неорганічних твердих сполук (переважно карбонату кальцію, каолініту, тальку, глини, золи), хімічних добавок, наповнювачів, що використовуються у виробництві паперу та води. Скоп волокнистий є остаточним відходом целюлозно-паперової промисловості, що утворюється на різних стадіях процесу виготовлення паперу та картону. Скоп багатий макро- і мікроелементами. Зокрема, він містить N, P, K, Ca та Mg. Концентрації поживних речовин скопу змінюються залежно від методу виробництва та рівня розпаду мікробів, що стався під час вторинної обробки.

Утилізація скопу є неминучою проблемою для виробників. Історично практика утилізації залишків картонно-паперового виробництва полягала у вивезенні на звалища. Ці полігони можуть бути промисловими звалищами, які побудовані та експлуатуються при самих комбінатах, або вони можуть перебувати в іншій власності, що вимагає від заводів сплачувати додаткові кошти за утилізацію осаду. Звалища довгий час були основним методом утилізації таких відходів, але цей підхід має багато недоліків. Утилізація відходів картонно-паперового виробництва в країнах Європейського Союзу передбачає економічні, екологічні та соціальні витрати, які мають тенденцію до зростання в майбутньому. Так, Європейська Директива про сміттєзвалища та Директива про спрямовані на запобігання або, наскільки це можливо, зменшення негативного впливу сміттєзвалищ на навколишнє середовище шляхом запровадження жорстких технічних вимог до відходів та звалищ.

Тому в країнах ЄС все більше компаній звертаються до альтернативних методів утилізації скопу, досліджується та запроваджується застосування скопу волокнистого в сільському та лісовому господарстві (переробка в меліоранти або у високоякісне добриво), енергетиці (спалювання, анаеробне перетравлення, піроліз, біоетанол, виробництво водню та безпосереднє зрідження) та інтеграції в будівельні матеріали (біокомпозит, цемент, асфальт, заповнювачі, адсорбенти тощо).

Спалювання як альтернатива захороненню є поширеним у світі варіантом, але має власні недоліки. Спалювання зменшує обсяг матеріалу, який необхідно вивезти на звалище (золу), і відновлює деяку енергію, зменшуючи таким чином потребу в іншому паливі. Проте необхідний жорсткий контроль (стандарти якості повітря) є головним недоліком такого рішення, оскільки забруднення не можна переносити з ґрунту (звалища) у повітря. Також, цей метод є економічно не вигідним, оскільки макулатурний скоп містить в собі дуже великий відсоток вологи, через що спалювання без попереднього висушування вологи неможливе. А необхідність у додатковому паливі для підтримання горіння, в свою чергу, негативно впливає на економіку процесу через високі витрати.

Використання скопу у виробництві будматеріалів також є доцільним. Відходи целюлозно-паперового виробництва є заміниками деяких традиційних будівельних матеріалів. Крім цього, ці відходи є дешевими. Вже наявні в цій галузі напрацювання дають змогу свідчити про перспективність використання скопу для виробництва гіпсоволокнистих плит як наповнювача, замість паперової макулатури. У будівництві скоп застосовують як компонент бетонних сумішей, випалювальну добавку у виробництві керамічної цегли, основу сухої гіпсової штукатурки, компонент волокнистих та напівтвердих волокнистих плит. Як наповнювач, скоп можна використовувати також у виробництві конструкційно-теплоізоляційного легкого бетону (скопобетон), на основі якого можна виготовляти стінові блоки.

Розширення та інтенсифікація сільського господарства за останні десятиліття спричинили несприятливий вплив на навколишнє середовище,

включаючи збільшення концентрації парникових газів в атмосфері, порушення циклів азоту (N) та фосфору (P), деградації ґрунтів та втрати біорізноманіття. Ці проблеми загрожують здатності екосистем виробляти продукти харчування для зростаючого населення. Існує велика потреба в екологічних добривах та добавках до ґрунту, оскільки поточні практики внесення добрив негативно впливають на навколишнє середовище. Внесення скопу целюлозного заводу могло би стати розумним рішенням.

Використання скопу, отриманого з целюлозно-паперової промисловості, у сільському господарстві вивчалось для різних типів ґрунтів та клімату. Результати загалом свідчать про позитивний вплив на рослинництво, фізичні властивості ґрунту та на довкілля. Потенційно скоп може бути використаний як добавка до ґрунту (верхнього шару) для поліпшення росту рослин та мінімізації утворення тріщин, а отже, зменшення проблем ерозії та інфільтрації, і опосередковано пом'якшити несприятливі наслідки виробництва харчових продуктів до якості стічних вод. Волокниста структура скопу зменшує об'ємну щільність ґрунту та збільшує його водоутримуючу здатність, а отже, є цінним інструментом, коли ґрунти виснажені або піддаються ерозії. Також скоп містить органічні речовини — важливий компонент у культивуванні здорових, процвітаючих ґрунтів. Наявність органічних речовин покращує вологість та живлення, також допомагає протистояти ерозії (у ґрунтах із низьким вмістом органічних речовин), покращує структуру ґрунту та підвищує його агрегатну стабільність. Окрім азоту (N), фосфору (P), калію (K), кальцію (Ca) і магнію (Mg), скоп також містить карбонат кальцію (CaCO_3), матеріал, широко використовуваний у сільськогосподарській промисловості для стабілізації або нейтралізації кислих ґрунтів шляхом підвищення рН ґрунту в практиці, відомої як вапнування. Застосування скопу на кислих ґрунтах може забезпечити істотні переваги, такі як нейтралізація кислотності ґрунту, збільшення органічної речовини та інших необхідних поживних речовин.

Найбільш економічно та екологічно вигідним є використання макулатурного скопу для рекультивації техногенних ландшафтів. Рекультивація земель включає багато різноманітних робіт, метою яких є не стільки часткова реставрація порушених промисловістю природних територіальних комплексів, скільки відновлення на їх місці біопродуктивних і раціонально організованих компонентів антропогенних (культурних) ландшафтів, тобто в ноосферній перспективі рекультивація земель орієнтована на гармонізацію техногенних ландшафтів, а отже й поліпшення умов існування людей у жорсткому до них навколишньому природно-техногенному середовищі.

Відповідно, оскільки скоп є відносно екологічно безпечною речовиною, його мінеральна та органічна складова є доцільною для створення ґрунтів біологічної рекультивації деградованих земель.

Висновки та перспективи подальших досліджень передбачають розроблення комплексу заходів з виконання біологічної рекультивації порушеної земельної ділянки з використанням макулатурного скопу.

Передбачається використання скопу у якості органо-мінерального добрива при підготовці ґрунтосуміші для покращення якості техногенних ґрунтів. Це дасть еколого-економічний ефект утилізації відходів та використання їх для рекультивації деградованих земель.

ЛІТЕРАТУРА

1. <https://insgeo.com.ua/rekultivacia-rodovysch/>
2. <https://cyberleninka/article/n/napryami-vikoristannya-skopu-tselyulozno-papirovogo-virobnitstva/viewer>

ДО ПИТАННЯ ТРАВМАТИЗМУ РЯТУВАЛЬНИКІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Панімаш Юлія Вікторівна, к.пед.н.

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ
України*

Panimash_yuliia@chipb.org.in

Несення служби рятувальниками Державної служби надзвичайних ситуацій завжди є дотичним до ризиків та небезпек різного характеру, а в умовах воєнного стану під час виконання дій за призначенням вони опиняються в ситуаціях, коли виконання професійних обов'язків надзвичайно ускладнене високим ступенем небезпек воєнного характеру: ракетні обстріли/удари; артилерійський обстріл; підрив на мінах, боєприпасах, що не вибухнули, та залишених боєприпасах; обстріл зі стрілецької зброї, зокрема автоматичної; авіаудар/авіабомбардування; вибух (його ударна хвиля); обвал будівлі (руйнування будівельних конструкцій) унаслідок бомбардування/ ракетного удару; обстріл із танку/БТР; вибух резервуарів із сировиною, компонентами та готовою продукцією внаслідок ракетного удару.

За даними веб-порталу органів виконавчої влади України з початку війни здійснено 145 тис. 971 виїзд, ліквідовано 18 тис. 418 пожеж, врятовано 5 тис. 2 особи, надано психологічну допомогу 242 тис. 535 особам. Саме інтенсивний та напружений ритм професійної діяльності рятувальників в умовах воєнного стану призводить до збільшення виробничого травматизму.

Протягом 2023 року в органах та підрозділах ДСНС зареєстровано **140** випадків виробничого травматизму з них **36** групових нещасних випадків, в результаті яких постраждало **228** осіб, з них **12** працівників. Протягом звітного періоду загинуло **26** осіб.

У таблиці наведена кількість нещасних випадків та кількість травмованих осіб, у тому числі із смертельним наслідком, за 2023 рік.

| 2023 рік | Кількість нещасних випадків | Кількість травмованих осіб | Кількість загиблих осіб |
|---------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| I квартал | 31 | 41 | 8 |
| II квартал | 49 | 77 | 10 |
| III квартал | 44 | 60 | 6 |
| IV квартал | 16 | 24 | 2 |
| Всього | 140 | 202 | 26 |

Вивчення матеріалів розслідувань нещасних випадків показує, що найбільше нещасних випадків протягом 2023 року сталося через психофізіологічні причини, а саме:

особиста необережність осіб рядового і начальницького складу та працівників — 36 нещасних випадків (25,8% від загальної кількості);

протиправні дії інших осіб в ході проведення активної фази бойових (воєнних) дій (бомбардувань, ракетних та артилерійських обстрілів, мінувань територій) — 25 нещасних випадків (17,9%) та як одна із супутніх причин — вибух — 22 випадки (15,7% від загальної кількості травм);

інші причини, що призвели до нещасних випадків розподіляються наступним чином:

незадовільний стан виробничого середовища, будинків, споруд території — 25 нещасних випадків (17,9 %);

дія небезпечних і шкідливих виробничих факторів — 8 нещасних випадків (5,7 %);

невиконання вимог інструкцій з охорони праці — 8 нещасних випадків (5,7%);

незадовільні фізичні дані або стан здоров'я — 7 нещасних випадків (5,0 %);

незастосування засобів захисту при їх наявності — 3 нещасних випадки (2,14%);

дорожньо-транспортна пригода — 3 нещасні випадки (2,14%);

порушення вимог експлуатації машин, механізмів — 1 нещасний випадок (1 %);

організаційно-незадовільне функціонування, недостатність або відсутність системи управління охороною праці — 1 нещасний випадок (1%)

авіакатастрофа — 1 нещасний випадок (1 %). [1]

Станом на 14 квітня 2024 року 348 працівників Державної служби з надзвичайних ситуацій отримали поранення, а ще 91 рятувальник загинув. [2]. Згідно спостережень досить частою причиною загибелі рятувальників стали повторні обстріли місць ведення аварійно-рятувальних робіт, у зв'язку з цим Державна служба з надзвичайних ситуацій переглянула протоколи реагування, що стосуються роботи рятувальників й використання інженерної та спеціальної

техніки, що є досить гарним сигналом до зменшення травмованих та загиблих співробітників ДСНС України.

Проблема травматизму та захворювань серед рятувальників в умовах воєнного стану є надзвичайно серйозною і потребує комплексного підходу для її вирішення. Важливо пам'ятати, що безпека працівників є пріоритетом. Дії керівників повинні бути спрямовані на запобігання нещасних випадків і забезпечення максимального захисту в складних умовах воєнного часу. Також важливо, щоб керівництво показувало розуміння та емпатію, було відкритим до комунікації та готовим надати додаткову допомогу за потреби.

ЛІТЕРАТУРА

1. <https://dsns.gov.ua/konsultaciyi-z-gromadskisty>
2. <https://suspilne.media/724786-dsns-zminila-protokoli-robotiratuvalnikiv-klimenko/>

ВИДИ РИЗИКІВ ТА ЇХ ПОКАЗНИКИ

Микола ПОНОМАР, Іван ІЩЕНКО

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

Національного університету цивільного захисту України

i.ivan77@ukr.net

Важливою характеристикою небезпеки є шкода – якісна або кількісна оцінка збитків, заподіяних небезпекою.

Кожний окремий елемент шкоди має своє кількісне вираження: чисельність загиблих, кількість поранених чи хворих, площа ураженої території, вартість пошкоджених транспортних засобів тощо. Універсальною одиницею виміру шкоди є збитки у грошовому еквіваленті.

Небезпека сама по собі вказує лише на потенційну можливість спричинення шкоди. Для оцінки її імовірності та тяжкості прояву застосовують поняття ризику.

Сучасна тенденція підвищення безпеки життєдіяльності населення на основі оцінок ризику від техногенної діяльності та природних явищ і зниження ризику до прийнятних значень потребує однозначного формулювання поняття “ризик”.

Поняття ризику багатопланове, тому в науковій літературі вживаються різні його похідні залежно від сфери застосування і стадій аналізу небезпеки. Складно виявити й описати всі типи ризиків, які існують у природі та антропогенній діяльності, проте можна побудувати загальну структуру ризиків, у рамках якої треба діяти для вирішення конкретного завдання.

Основним питанням теорії і практики охорони праці є питання підвищення рівня безпеки. Тому ще на стадії розробки будь-якого виробничого проекту необхідно, наскільки це можливо, включити елементи, що виключають небезпеку. Якщо виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, необхідно знизити ймовірність її появи до припустимого рівня шляхом вибору відповідного рішення. Досягти цієї мети можна кількома шляхами. Це може бути повна або часткова відмова від робіт, операцій та систем, які мають високий ступінь небезпеки; заміна небезпечних операцій іншими – менш небезпечними; удосконалення систем та об'єктів або застосування технічних чи організаційних заходів.

Для вжиття заходів з метою підвищення виробничої безпеки необхідно мати кількісну оцінку безпеки чи небезпеки. Такою кількісною оцінкою небезпеки є ризик.

Ризик – імовірнісна міра виникнення небезпечних техногенних і природних явищ, що супроводжуються формуванням і дією шкідливих і небезпечних чинників і нанесеного при цьому соціального, економічного, екологічного, а у ряді випадків і інших ефектів.



Природний ризик – ризик для населення, техногенних і природних об'єктів, пов'язаний із проявом стихійних сил природи або негативною подією природного походження; або збитки, які очікуються від прояву природної небезпеки за певний період, що має відповідну ймовірність своєї реалізації.

Техногенний ризик – ризик для населення, техногенних і природних об'єктів від негативної події техногенного походження або ймовірність виникнення негативної події техногенного характеру та можливих збитків від неї за певний період часу.

Екологічний ризик – це ризик, пов'язаний із забрудненням навколишнього середовища.

Побутовий ризик – ймовірність загибелі людини в результаті нещасного випадку у побуті.

Соціально-політичний ризик – ймовірність виникнення негативної події, пов'язаної з терористичними актами, військовими конфліктами, антиконституційними чи злочинними діями і можливих збитків від неї (за певний період часу). Особливості оцінювання ризиків соціально-політичного характеру визначаються окремим законодавством.

При оцінюванні ступеня екологічної безпеки одним із ключових понять є екологічний ризик – ймовірність виникнення негативних для навколишнього середовища і людини наслідків від здійснення господарської та іншої діяльності.

Ризики можна класифікувати і за видом їх чинників на: внутрішні (пов'язані з функціонуванням підприємства), зовнішні (пов'язані з зовнішнім середовищем) та людський чинник (пов'язані з помилками людини).

Індивідуальний ризик – ризик, на який наражається людина в результаті впливу досліджуваних чинників небезпеки або ймовірність загибелі людини. Колективний ризик – математичне сподівання смертельно травмованих у результаті можливих аварій за певний період часу. Соціальний ризик – ймовірність загибелі людей понад певну кількість (або очікувана кількість загиблих). Територіальний ризик – просторовий розподіл ймовірності (частоти) реалізації негативного впливу вражаючих чинників аварії.

Найбільш універсальний кількісний засіб визначення шкоди – це вартісний, тобто визначення шкоди у грошовому еквіваленті, хоча інколи, наприклад, коли мова йде про людське життя або здоров'я, він неприйнятний.

Прикладом використання в охороні праці ризику, як ймовірності появи несприятливої події є коефіцієнт частоти травматизму, а як потенційної шкоди – коефіцієнт виробничих втрат.

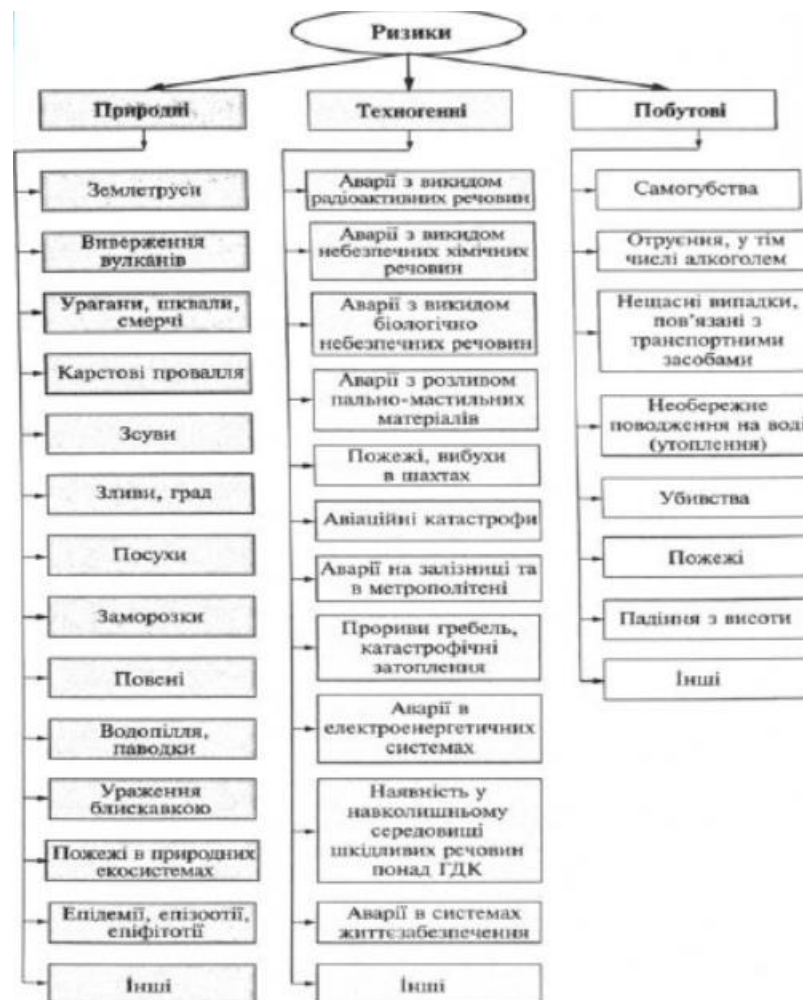
Оцінка виробничого ризику є інструментом для формування правового інституту соціального захисту, тому вивчення виробничого ризику входить в коло інтересів як охорони праці, так і медицини, і соціального страхування. При цьому кожен із зазначених напрямів при одному і тому ж предметі дослідження має свої особливості, методи і цілі, а саме:

- з позиції охорони праці ризик визначається для чинників виробничого середовища (техніки, технології, організації праці і стану виробничої безпеки),

що впливають на величину виробничого травматизму, професійної та виробничо-зумовленої захворюваності, і використовується для розробки систем технічних і організаційних заходів, спрямованих на зниження травматизму та захворюваності на виробництві;

- з позиції медицини праці ризик розглядається для встановлення кількісних закономірностей формування професійної та виробничо-зумовленої захворюваності працівників і розробки механізмів її попередження шляхом порівняння поширеності певних видів захворюваності в заданих професійних групах з конкретними умовами праці (експозицією чинників виробничого середовища на працюючих);

- з позиції соціального страхування ризик служить для встановлення кількісних закономірностей взаємозв'язку величин матеріальних витрат, пов'язаних з компенсацією втрати заробітку через зниження або втрату працездатності на виробництві, а також витрат на лікування, реабілітацію постраждалих, з рівнем виробничого травматизму і професійної захворюваності.



З викладеного випливає, що джерела ризику дуже різноманітні. Одні з них, як, наприклад, погодні умови, можна враховувати при плануванні виробничої програми, а інші, скажімо, окремі складові технології виробництва, можна

безпосередньо контролювати. Є джерела ризику, виникнення яких можна передбачити, наприклад, застарівання машин і обладнання, або такі, що потребують відповідного реагування з боку підприємства, наприклад, зміна законодавства або урядової політики. Різноманітність джерел ризику, значна частина яких не піддається контролю, зумовлює існування різних видів ризику.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ.
2. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці Підручник / За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2006. – 392 с.
3. [Електронний ресурс] <http://zakon-ukr.com.ua/>.

ОСОБЛИВОСТІ ВИДАЧІ ДОЗВІЛУ ЧИ ДЕКЛАРАЦІЇ НА ПЕРІОД ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ

Наталія САМОЙЛОВА, Іван ІЩЕНКО

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України*

i.ivan77@ukr.net

Сьогодні в нелегкий для нашої держави час, збройної агресії, від безпечності технології і обладнання, технічно грамотної їх експлуатації, своєчасно прийнятого, часто єдиного правильного рішення залежать безпека, здоров'я і навіть життя іноді великої кількості людей.

Очевидно, що відношення власника (керівника) до охорони праці на підприємстві віддзеркалює його ставлення до створення безпечних, здорових умов праці, а власне — до збереження життя та здоров'я підпорядкованих працівників.

Отримання дозволу чи декларації на виконання робіт та/або експлуатацію (застосування) машин, механізмів та обладнання підвищеної небезпеки це не проста і складна процедура.

В українському законодавстві є два документи, що безпосередньо стосуються отримання дозволу, зокрема, на виконання робіт підвищеної небезпеки; на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки.^[3]

1. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки» від 26 жовтня 2011 р. № 1107 — описує порядок отримання дозвільної документації на виконання робіт підвищеної небезпеки (далі — Постанова № 1107);

2. Постанова КМУ «Про затвердження переліку машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України» від 3 лютого 2021 р. № 77 — *описує на яке обладнання потрібно отримувати дозвільні документи (далі — Постанова № 77).*

У додатках обох постанов є:

- «група А» (на що саме треба отримувати дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки (на застосування машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки);
- «група Б» (на що отримуємо декларацію відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства з питань охорони праці (виконання робіт підвищеної небезпеки, експлуатація (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки).

Обидва документи — дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки (*далі* — дозвіл) та декларація відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства з питань охорони праці (*далі* — декларація) — **мають дозвільний характер, але є різниця в їх отриманні.**

Дії для одержання дозволу на виконання робіт підвищеної небезпеки:

1. Одержати висновок експертизи згідно з переліком робіт (експлуатації обладнання), **на які планується отримати дозвіл** відповідно до «групи А» Постанови № 1107 або «групи А» Постанови № 77.

Висновки експертизи мають право підготувати лише ті організації, які отримали відповідні ліцензії і дозволи на видачу таких висновків.

Хочу наголосити:

- що отримання такого висновку потребує матеріальних затрат;
- щоб отримати позитивний висновок на видачу дозволу, бажано, щоб на підприємстві вже функціонувала система охорони праці (були необхідні положення, інструкції, проведені інструктажі, навчання, медогляди, атестація робочих місць, виконано технічний огляд техніки, є відповідні паспорти, журнали).

Для одержання висновку експертизи необхідно:

а) Обрати експертно-технічний центр, що належить до сфери управління Держпраці або незалежну експертну організацію.

б) Подати заяву на виконання експертної оцінки стану охорони праці та безпеки підприємства встановленого зразка із зазначенням видів робіт із переліку.

в) Укласти договір на підготовку висновку експертизи стану охорони праці та безпеки промислового виробництва суб'єкта господарювання.

г) Скласти характеристику об'єкта, для якого має бути виконана експертна оцінка.

г) В залежності від виду робіт підготувати скан-копії необхідних документів.

д) Оформити доручення на особу, яка подає документи до експертно-технічного центру.

е) Надати копії документів до експертно-технічного центру:

- реєстраційних документів підприємства;
- наказів організаційних;
- матеріалів про проведення медоглядів;
- протоколів про навчання з охорони праці;
- документів про атестацію робочих місць;
- актів випробувань ЗІЗ та обладнання;
- перелік інструкцій з ОП;
- нормативно-технічної літератури (ПВР, технологічні карти);
- паспортів на механізми та обладнання;
- ліцензії на господарську діяльність;
- свідоцтво на право власності офісного приміщення.

є) Отримати висновок експертизи в експертно-технічному центрі.

2. Висновок та заяву необхідно подати до територіального органу Держпраці чи адміністратора центру надання адміністративних послуг у паперовій або в електронній формі та отримати дозвіл на відповідний вид робіт (обладнання) відповідно до додатків «групи А».

Декларацію отримати простіше, але для її отримання підприємству треба виконати теж відповідні дії.

Дії для отримання декларації відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства з питань охорони праці:

- керівник підприємства має видати наказ на проведення аудиту з охорони праці;
- оформити висновок за результатами проведеного аудиту про дотримання вимог законодавства про охорону праці під час виконання заявлених робіт/експлуатації машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки;
- подати Декларацію не пізніше ніж за п'ять робочих днів до початку виконання робіт підвищеної небезпеки та/або експлуатації машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки;
- роботодавцем або уповноваженою ним особою, Декларація надсилається поштою до адміністратора центру надання адміністративних послуг у паперовій формі або в електронній формі через Портал електронних сервісів Мінекономіки, Єдиний державний вебпортал електронних послуг, у тому числі через Портал електронних сервісів Мінекономіки, інтегровану з ним інформаційну систему Держпраці.

Територіальний орган Держпраці здійснює реєстрацію декларацій на безоплатній основі протягом п'яти робочих днів з дня їх отримання.

В березні 2022 р. була прийнята постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання виконання робіт підвищеної небезпеки та експлуатації (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки на період дії воєнного стану» № 357 (далі — Постанова № 357).

Відповідно до Постанови № 357:

1) **на період дії воєнного стану** машин, механізми, устаткування підвищеної небезпеки, що зазначені у пунктах 2-9 групи «А» переліку машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 3 лютого 2021 р. № 77, **експлуатуються** (застосовуються) **на підставі декларації** відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства з питань охорони праці;

2) **на період дії воєнного стану** види робіт підвищеної небезпеки, що зазначені у пунктах 4, 7–9, 11–21, 23–27, 29 і 30 групи «А» додатка 2 до Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2011 р. № 1107, **виконуються на підставі декларації** відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства з питань охорони праці.

Згідно Постанови КМУ від 24 березня 2022 р. № 357, строк дії **Дозволів на експлуатацію** машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки та **Дозволів на виконання робіт** підвищеної небезпеки, який закінчився в період дії воєнного стану, автоматично продовжується на період дії воєнного стану і протягом одного місяця після його припинення чи скасування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки» від 26 жовтня 2011 р. № 1107 — *описує порядок отримання дозвільної документації на виконання робіт підвищеної небезпеки* (далі — Постанова № 1107);

2. Постанова КМУ «Про затвердження переліку машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України» від 3 лютого 2021 р. № 77 — *описує на яке обладнання потрібно отримувати дозвільні документи* (далі — Постанова № 77).

3. [Електронний ресурс] <https://ohrana-truda.kiev.ua/ua/>.

4. [Електронний ресурс] <http://zakon-ukr.com.ua/>.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ВНАСЛІДОК ВОЄННОЇ АГРЕСІЇ РФ ДЛЯ УКРАЇНИ І КРАЇН ЄВРОПИ

Ольга СОБОТНИЦЬКА, Богдан КАЛЕНИК

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

Національного університету цивільного захисту України

rudeshko1603@ukr.net

У 2022 році світ зіткнувся з однією із найбільших екологічних катастроф внаслідок війни, що триває в Україні. Конфлікт, який розпочався ще у 2014 році, має руйнівний вплив на навколишнє середовище та здоров'я українського народу і країн Європи.

Однією з найважливіших екологічних проблем в Україні під час війни стало забруднення повітря, води та ґрунту. Постійні бомбардування та обстріли міст і населених пунктів призвели до викиду великої кількості токсичних хімічних речовин у навколишнє середовище. Ці хімікати забруднили ґрунт, джерела води та повітря, спричинивши низку проблем зі здоров'ям місцевого населення, включаючи респіраторні захворювання, подразнення шкіри та різні види раку.

Ще однією серйозною екологічною проблемою в Україні під час війни стало знищення лісів і місць проживання диких тварин. Постійні бомбардування та обстріли лісів завдали значної шкоди екосистемі, багато видів рослин було знищено, а тварини були змушені покинути свої домівки, або загинути. Це значною мірою вплинуло на біорізноманіття регіону, а також на життєдіяльність місцевих громад, які залежать від лісу як джерела їжі, палива та інших ресурсів.

Війна також завдала значної шкоди інфраструктурі України, включаючи заводи, електростанції та нафтопереробні заводи. Це призвело до розливів і витоків небезпечних матеріалів, таких як нафта, хімікати та радіоактивні речовини, у навколишнє середовище. Це, у свою чергу, сприяло подальшому забрудненню повітря, води та ґрунту і спричинило довгострокові проблеми зі здоров'ям та навколишнім середовищем для населення України.

На додаток до шкоди, завданої війною, конфлікт, що триває, також перешкоджає зусиллям, спрямованим на вирішення екологічних проблем у регіонах. Відсутність стабільності та безпеки ускладнила доступ екологічних організацій до територій, які потребують уваги, а обмежені ресурси, що доступні для захисту довкілля, були перенаправлені на інші потреби, такі як охорона здоров'я та продовольча безпека.

Незважаючи на ці виклики, в Україні докладаються певні зусилля для вирішення екологічних проблем. Міжнародні організації, такі як Програма ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП), працюють над тим, щоб підтримати країну в очищенні забруднених територій та відновленні пошкоджених екосистем. Український уряд також вживає заходів для покращення захисту

довкілля, зокрема, ухвалює нові закони та збільшує фінансування екологічних ініціатив.

За час повномасштабного вторгнення рф, довкілля України зазнало збитків на 2,2 трильйона гривень. Сюди входять 1024 мільярди гривень збитків від засмічення земель та забруднення ґрунтів, 1081 мільярд гривень шкоди від забруднення повітря, зокрема горіння нафтопродуктів, лісових пожеж, загоряння інших об'єктів, а також 82,2 мільярда гривень збитків від забруднення та засмічення водних ресурсів і морських вод [1].

Про це заявив міністр захисту довкілля та природних ресурсів України Руслан Стрілець у відповідь на запитання DW під час пресконференції в рамках міжнародного форуму United for Nature, Agenda for Ukraine.

За даними міндовкілля, загальна оцінка викидів парникових газів, які безпосередньо або опосередковано пов'язані зі збройною агресією рф складають 150 мільйонів тонн CO₂, у тому числі викиди від пожеж, військової діяльності, від витоків природного газу з пошкоджених газопроводів Nord Stream1 і Nord Stream 2, від збільшення використання палива авіаційними компаніями у зв'язку з заборонаю польотів через територію рф і Білорусі.

Окрім цього, 812 заповідних об'єктів зазнали ураження війною, а 514 об'єктів природоохоронного заповідного фонду залишаються окупованими, з них 10 національних парків, вісім заповідників і два біосферних заповідники.

Нанесено шкоду 600 видам тварин, 750 видам рослин, включно з видами з Червоної Книги. Наприклад, за даними національного природного парку «Тузловські Лимани» в Одеській області зафіксовано 122 смерті представників китоподібних трьох видів (азовка, афаліна, білобочка) та задокументовано більше тисячі повідомлень про загибель дельфінів на узбережжі України, Туреччини та Болгарії.

На даний момент зафіксовано 3600 злочинів проти довкілля України. За словами Руслана Стрільця, першим викликом з відновлення довкілля є розмінування території. На сьогодні маємо понад 172 тисячі квадратних кілометрів потенційно замінованих територій. Відновлювати екосистему ми можемо тільки після розмінування. Тому розмінування це перша позиція в пункті 8 формули мир [1].

За нинішніх темпів розмінування України займе 757 років. За даними аналітичного центру Globsec майже 30% території України - близько 174 тисяч квадратних кілометрів - можуть бути заміновані, оскільки там тривали інтенсивні бойові дії. За підрахунками експертів, територія України стала найбільш замінованою у світі, випередивши Афганістан і Сирію [5]. Найбільше постраждали від мінування, на думку аналітиків, Харківська та Херсонська області, оскільки російські війська присутні там протягом тривалішого часу. За даними Globsec, російські солдати встановлюють міни на трупах, на тваринах, залишають подвійні і потрійні міни-пастки на дорогах, полях і лісах. Крім того,

вони навмисно мінують сільськогосподарські райони та угіддя, роблячи їх непридатними для використання [5].

Водночас багато замінованих українських районів, як і раніше, важко дослідити або навіть отримати до них доступ, оскільки близько 18 % території України залишаються під окупацією.

Розмінування просувається дуже повільними темпами, вказує Globsec [5]. Там зазначають, що в Україні працюють близько 500 різних команд із розмінування, у яких задіяні до п'яти тисяч військових інженерів і саперів.

Про шкоду довкіллю від війни, яку розв'язала росія, говорить не тільки Україна, а й сусідні країни. За словами міністерки довкілля Молдови Йорданки-Родіка Йорданов, у країні спостерігаються зміни якості повітря та води, активна міграція тварин внаслідок пожеж лісів в Україні та вибухів [2].

Румунія наполягає, що є потреба у постійному моніторингу, відстеженні та фіксуванні збитків довкіллю країнам Європи від російської збройної агресії в Україні. «Важливо це відслідковувати, бо по закінченню війни за це має заплатити агресор», - заявив румунський міністр довкілля, водних і лісових ресурсів Мірча Фекет [3].

Насьогодні, Україна розробляє політичний і юридичний механізми притягнення до відповідальності росії та стягнення збитків, зокрема щодо екології. Започатковано відповідну декларацію. Зараз очікується приєднання до цієї декларації інших країн.

Таким чином, притягнення до відповідальності за збитки довкіллю робиться вперше у світі. Вже є реєстр збитків. Там є екологічна складова і далі будуть напрацьовуватися механізми, як це стягувати з росії. Це мінімізуватиме вірогідність збройних конфліктів, бо агресор розумітиме, що війна це не тільки дорого через вартість військової техніки та боєприпасів, а й через те, що довкілля коштує дорого, бо руйнується під час війни [1].

ЛІТЕРАТУРА

1. Доповідь Міністра Захисту довкілля та природних ресурсів України Руслана Стрільця перед депутатами екологічного комітету Європарламенту 28.11. 2023 року;
2. Доповідь Міністра довкілля Молдови Йорданки-Родіка Йорданов перед депутатами екологічного комітету Європарламенту 28.11. 2023 року;
3. Доповідь Міністра довкілля, водних і лісових ресурсів Румунії Мірчи Фекет перед депутатами екологічного комітету Європарламенту 28.11. 2023 року;
4. Закон України про охорону навколишнього природного середовища (ВВР України 1991, № 41 стаття 546, із змінами);
5. Звіт щодо проведених досліджень аналітичного центру Globsec.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА У ПРОМИСЛОВИХ МІСТАХ: ВПЛИВ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ФОРМАЛЬДЕГІДУ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ

*Тарабан Євгенія Василівна,
Белоконь Каріна Володимирівна*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету*

reshka166@gmail.com, kv.belokon@gmail.com

Згідно ст. 50 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» екологічна безпека є такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей. [1]

Атмосферне повітря є важливою частиною навколишнього природного середовища та являє собою суміш природних газів, а його якість суттєво впливає на стан екосистем, здоров'я людей та рівень життя. Одним з видів забруднення атмосферного повітря є змінення складу і властивостей атмосферного повітря у результаті надходження або утворення в ньому хімічних сполук – забруднюючих речовин, які прямо або опосередковано справляють негативний вплив на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища. Хімічні сполуки можуть потрапляти до атмосферного повітря від пересувних (транспортний засіб) та стаціонарних джерел (нерухомий об'єкт) забруднення, які здійснюють викиди. [2]

Формальдегід є одним із найбільш присутніх канцерогенів у навколишньому середовищі. Як забруднююча речовина, формальдегід може потрапляти в навколишнє середовище в результаті як природної, так і людської діяльності. Джерела надходження формальдегіду у атмосферне повітря включають транспортні та промислові викиди. У міському середовищі спалювання палива від транспорту стало значним джерелом альдегідів у повітрі через прямі викиди, а також через вивільнення вуглеводнів, які перетворювалися на альдегіди шляхом фотохімічного окислення. [3]

У атмосферному повітрі промислового міста Запоріжжя спостерігається перевищення концентрацій формальдегіду у порівнянні з середньодобовим значенням гранично допустимої концентрації, що призводить до середнього рівня канцерогенного ризику для здоров'я населення. Цей ризик характерний для промислових міст, але призводить до погіршення стану здоров'я його мешканців. Обґрунтуванням цього ризику є наявність на території міста Запоріжжя великої кількості промислових підприємств, наприклад, ПАТ «Запоріжсталь», ПрАТ «Дніпроспецсталь», АТ «Запорізький завод феросплавів», ПрАТ «Український графіт», ПрАТ «Запорізький абразивний комбінат», ПрАТ «Запоріжкокс», ТОВ «Запорізький титано-магнієвий

комбінат», ПрАТ «Запоріжвогнетрив», ПрАТ «Запорізький завод зварювальних флюсів та скловиробів», АТ «Мотор Січ» та ін.

Отримання сталих результатів з мінімізації викидів формальдегіду у повітряний простір передбачає ретельне дослідження та розробку ефективних заходів. Впровадження інноваційних технологій очистки промислових викидів від формальдегіду є одним з пріоритетних шляхів вирішення цієї проблеми. Такі технології можуть включати в себе ефективні системи фільтрації та процеси хімічної обробки для зниження концентрації токсичних речовин у промислових газах. [4, 5]

Г.Ю. Бахарєєва та ін. у своїй статті пропонують біотехнологічний метод для детоксикації формальдегіду в газоподібних викидах. Очищення газів відбувається у біоскрубері з використанням води. Біоскрубер складається із двох апаратів – сорбера та тенка для регенерації води, у яких відбувається анаеробне окиснення формальдегіду з використанням механічного перемішування мулової суміші. Запропонована схема має свої екологічні переваги: завершена задача знешкодження формальдегіду шляхом конвертування в екологічно безпечні речовини та відсутність екологічно небезпечних відходів. [6]

Одним з промислових джерел надходження формальдегіду у атмосферне повітря є коксові гази. У місті Запоріжжя розташований один з найбільших виробників коксу для металургії та один з найбільших експортерів хімічної продукції в Україні. Підприємство виробляє близько 10% всього виробленого в Україні коксу [7].

У своєму дослідженні О.Ф. Редько та ін. для очищення коксового газу від формальдегіду, запропонували та вдосконалили метод мокрої очистки. Спочатку коксовий газ охолоджується за допомогою аміачної води від 750°C до 80°C, потім він подається у скруббер насадкового типу, де газ охолоджується до 15°C. Для розпилення води у апарат запропонована трикутна насадка з хрестоподібними вирізами, яка показала найбільшу ефективність при очищенні коксового газу від формальдегіду порівняно із аналогами. Така форма забезпечує довший контакт насадки з водою, що призводить до економії води при впорскуванні. Ще однією перевагою насадки є можливість розміщення її у найбільш агресивних середовищах, ця можливість забезпечується виконанням насадки з AISI 316 (10X17N13M2) та покриттям її цинком. [8]

Аналізуючи вищенаведене, можна зробити висновок, що забруднення повітря негативно впливає на стан здоров'я населення, особливо у містах з великою кількістю промислових підприємств та автотранспорту. Одним з найбільш розповсюджених канцерогенів у атмосферному повітрі є формальдегід. У промислово насиченому місті Запоріжжя спостерігаються постійні перевищення допустимих концентрацій цієї токсичної речовини, що призводить до додаткових випадків онкологічних захворювань у населення. Тому необхідна розробка заходів з мінімізації промислових викидів формальдегіду у атмосферне повітря. Розглянуто 2 методи для знешкодження газів від вмісту в них формальдегіду – біотехнологічний метод та метод мокрої

очистки коксових газів. Використання підприємствами цих методів дозволить попередити погіршення екологічної обстановки у містах та виникнення небезпеки для здоров'я населення тобто забезпечити екологічну безпеку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-ХІІ : станом на 8 жовт. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 12.05.2024).
2. Статистичний збірник «Довкілля України». Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 12.05.2024).
3. Exposure to airborne formaldehyde: Sampling and analytical methods—A review / S. Dugheri та ін. *Trends in Environmental Analytical Chemistry*. 2021. Т. 29. С. e00116. URL: <https://doi.org/10.1016/j.teac.2021.e00116> (дата звернення: 12.05.2024).
4. Тарабан Є., Белоконь К. Формальдегід як джерело формування канцерогенного ризику для здоров'я населення промислового міста. *Сучасні проблеми біології, екології та хімії*: матеріалів VII Міжнар. науково-практ. конф., м. Запоріжжя, 25–27 квіт. 2024 р. 2024. С. 182–184.
5. Белоконь К. В., Тарабан Є. В., Мішук В. А. Оцінка канцерогенного ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря формальдегідом Вознесенівського району м. Запоріжжя. *«Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України»*: Матеріали III Всеукр. науково-практ. конф. за участю молодих науковців, м. Запоріжжя, 17-20 жовт. 2023 р. Запоріжжя, 2023. С. 714–716.
6. Бахарєва Г. Ю., Юрченко В. О. Екологічна небезпека газоподібних викидів, що містять формальдегід та дослідження методів його усунення // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2013. №11 (62). (дата звернення: 12.05.2024).
7. ПРАТ «Запоріжжкокс». *ПРАТ «Запоріжжкокс» – Запоріжжкокс – одне з найбільших коксохімічних підприємств на території України*. URL: <https://zaporozhcoke.com/> (дата звернення: 12.05.2024).
8. Редько О., Чайка Ю., Бурда Ю. Підвищення ефективності очищення коксового газу від пилу, вуглекислого газу та парів формальдегіду в скруберах насадкового типу. *Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання*. 2017. № 23. С. 39-43.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗМІНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ ЗАБРУДНЕНИХ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ

Данило ГУЖВА курсант 24 взводу

Олег КУЛИЦА, кандидат технічних наук, доцент

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України*

Проблема розмінування територій на сьогоднішній день є чи не однією з ключових проблем в Україні. Перешкодами для розмінування великої площі території виступає чимало факторів, серед яких: проблематика евакуації населення, постійні обстріли, та багато інших.

Розмінування – процес повного знешкодження та видалення мін, мін-пасток, саморобних вибухових пристроїв, які не розірвалися, вибухових предметів з певного району місцевості з метою забезпечення безпеки цивільного населення. На морі для розмінування часто використовують тральники, а для очищення сухопутної ділянки залучаються інженерні підрозділи, сапери, служба з надзвичайних ситуацій (в складі якої є відповідні підрозділи). Розмінування може проводитися вручну або механічним способом з допомогою спецмашин [1].

Метою запровадження є сприяння захисту цивільного населення, яке проживає на територіях, уражених мінами та вибухонебезпечними предметами - наслідками війни, зменшення шкоди, заподіяної вибухонебезпечними предметами (касетними мінами, мінами-пастками, іншими вибухонебезпечними предметами та пристроями), шляхом забезпечення уніфікованого підходу до попередження про небезпеки, пов'язані з мінами та вибухонебезпечними предметами - наслідками війни. Для недопущення цивільного населення до забруднених територій вживаються такі запобіжні заходи:

- оповіщення, інформування цивільного населення про встановлені на відповідних територіях системи позначення забрудненої території;
- інформування цивільного населення про ризики, пов'язані із вибухонебезпечними предметами - наслідками війни;
- позначення, огороження (утримання і обслуговування) та проведення моніторингу забруднених територій.

На державному та місцевому рівні питання щодо позначення забруднених територій включаються до програм інформування цивільного населення про небезпеки, пов'язані з мінами та вибухонебезпечними предметами - наслідками війни. Система позначення забрудненої території повинна відповідати вимогам [2, 3].

Залежно від строку використання системи позначення забрудненої території поділяються на постійні, напівпостійні, тимчасові. Постійні системи позначення забрудненої території встановлюються на строк до п'яти років і більше та потребують обслуговування. Напівпостійні системи позначення

забрудненої території встановлюється на строк до одного року. Тимчасові системи позначення забрудненої території встановлюються та використовуються на строк до шести місяців під час підготовки до проведення операцій з очищення території від вибухонебезпечних предметів для позначення забрудненої території.

Попереджувальні знаки у забрудненій території повинні бути помітними, чіткими, довговічними, стійкими до впливу погодних умов, чітко вказувати на забруднену територію, а також зрозумілими для населення певної громади, територія якої уражена мінами та вибухонебезпечними предметами - наслідками війни.

Станом на сьогодні вибухонебезпечними предметами потенційно забруднено орієнтовно 174 тис. кв. км (загальна площа України становить більш як 603 тис. кв. км), у тому числі 14 тис. кв. км акваторій річок, водойм і водосховищ України, прибережних акваторій Азовського та Чорного морів, тобто 30% території України. На рисунку 1 зображено карту замінованої території України.

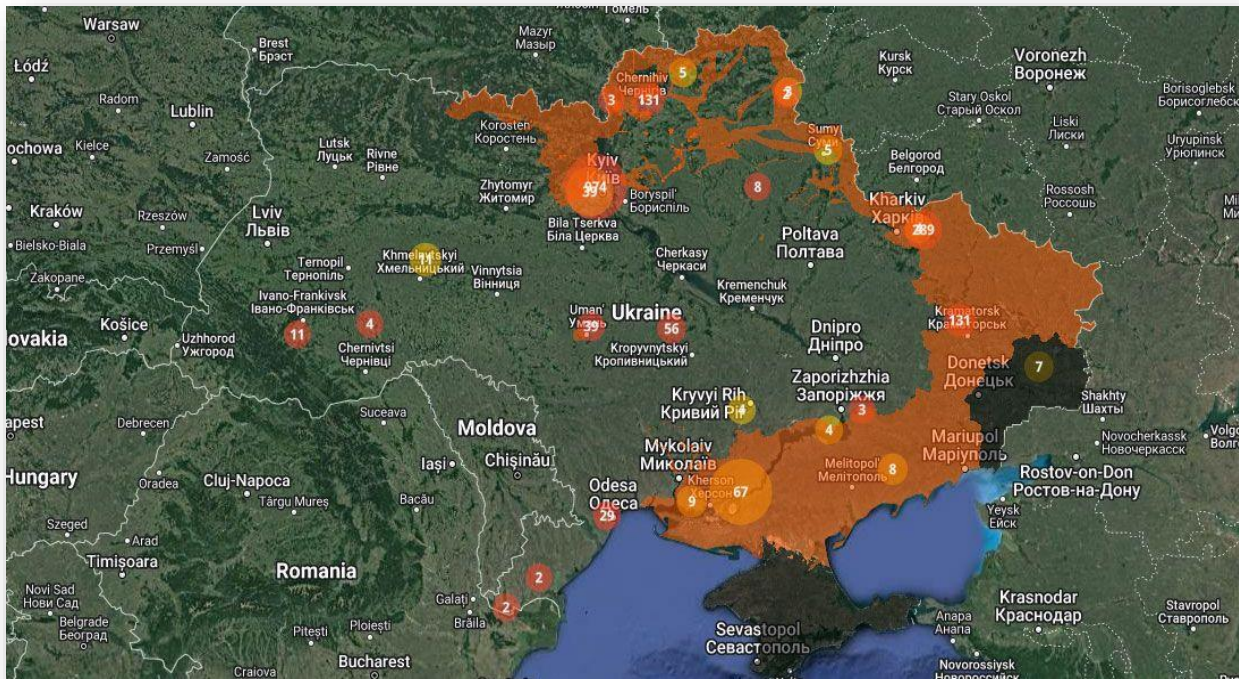


Рисунок 1 – Карта замінованої території України.

Є два основні види розмінування: оперативне (першочергове або невідкладне) і гуманітарне (планове, комплексне). Після деокупації українських територій усі органи протимінної діяльності відразу приступають до оперативного розмінування в порядку пріоритетності: 1-й етап – очищення основних логістичних шляхів, об'єктів енергетичної інфраструктури, водоканалів. Слідом за піротехніками відразу йдуть електрики та відновлюють

лінії електропередачі. В цілому першочерговим завданням є відновлення життєдіяльності населених пунктів; 2-й етап — гуманітарне розмінування сільськогосподарських угідь і земель загального користування.

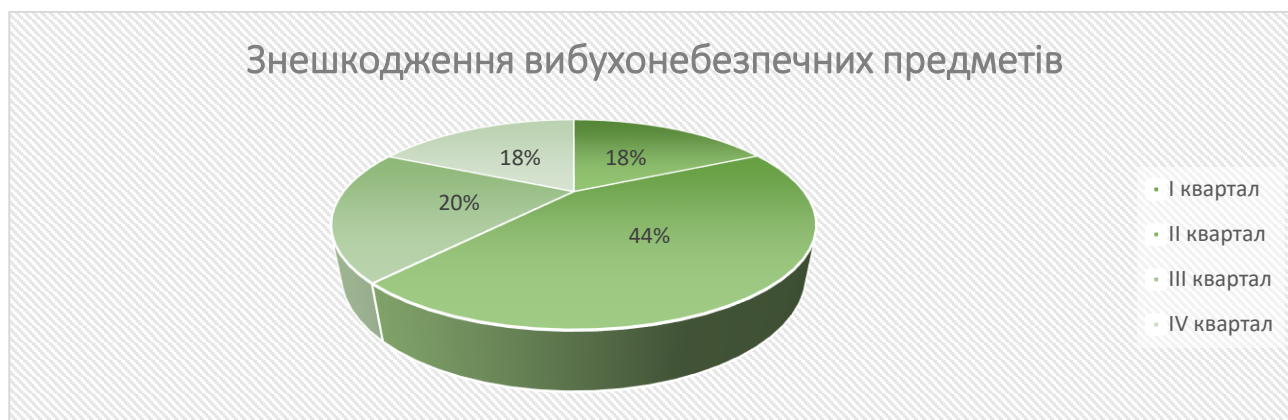


Рисунок 2 – Діаграма знешкодження вибухонебезпечних предметів.



Рисунок 3 – Діаграма площ очищеної території, га.

Провівши аналіз статистичних даних ми дізналися що, станом на сьогодні у Державній службі України з надзвичайних ситуацій і поліції є в наявності 17 машин механізованого розмінування. Один із видів машин механізованого розмінування DOK-ING MV-10 представлений на рисунку 4. У відносно короткостроковій перспективі планується отримати від донорів ще близько 25 одиниць сучасної техніки, що сприятиме підвищенню динаміки розмінування.

Одна з таких машин, а саме MV-10, наразі працює в Ізюмському районі Харківщини. Вона значно полегшує роботу піротехніків, бо здатна очищувати мінні поля різних типів: з протипіхотними і протитанковими мінами, а також знищує боєприпаси, що не розірвалися. Операторами цієї машини є сапери.

Це найпотужніша система у своїй категорії. В основі комплексу - ланцюговий інструмент, під дією якого спрацьовують протипіхотні та

протитанкові міни. Також машина має культиватор, який виконує вторинну обробку та підтримує постійну глибину рихлення. Серед додаткового обладнання є роликовий, лезовий та збиральний блоки. MV-10 експлуатується одним оператором за допомогою пульта дистанційного керування. Максимальна глибина очищення ґрунту – 60 см.



Рисунок 4 – Машина механізованого розмінування DOK-ING MV-10.

Використання машини механізованого розмінування на ділянках ЛЕП дає можливість енергетикам приступити до відновлення мережі, аби люди, які вже більше року не мають електрики, скоріше її отримали.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про упорядкування робіт з виявлення, знешкодження та знищення вибухонебезпечних предметів: Постанова Кабінету Міністрів України від 11 грудня 1999 р. № 2294.
2. Про затвердження Правил позначення небезпек, пов'язаних з мінами та вибухонебезпечними предметами - наслідками війни: Постанова Кабінету Міністрів України від 17 квітня 2019 р. № 372.
3. ДСТУ 8820:2023. Протимінна діяльність. Процеси управління. Основні положення.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ УТИЛІЗАЦІЇ РАКЕТ, БОЄПРИПАСІВ І ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Максим КАМЕЦЬ курсант 23 взводу

Олег КУЛИЦА, кандидат технічних наук, доцент

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України*

24 лютого 2022 року Україна дізналась, що таке масовані ракетні обстріли. У 2023 році столиця України вистояла перед масованими повітряними атаками Російської Федерації. Ворог за рік запустив по Києву понад 50 балістичних та аеробалістичних ракет, понад 260 крилатих ракет різних типів, а також майже 500 ударних БПЛА. Загалом це понад 800 засобів ураження. На рисунку 1. кількість ракет випущених країною агресором, за період 2022-2023 рр.

Боєприпаси, що підлягають утилізації, артилерійські, мінометні та гранатометні постріли, набої до стрілецької зброї, ручні гранати, реактивні снаряди систем залпового вогню, протитанкові керовані ракети, боєприпаси допоміжного призначення, морські та авіаційні засоби ураження, засоби ураження протиповітряної оборони, вибухові речовини, які за своїм технічним станом не придатні для використання, їх відновлення технічно не можливе або економічно не доцільне, у тому числі ті, що заборонені до бойового застосування за висновками лабораторних та полігонних випробувань та зазнали впливу техногенних факторів (вибухи, пожежі тощо), а також надлишкові боєприпаси.

Утилізація - доцільне використання відходів або залишків виробництва для отримання корисної продукції.

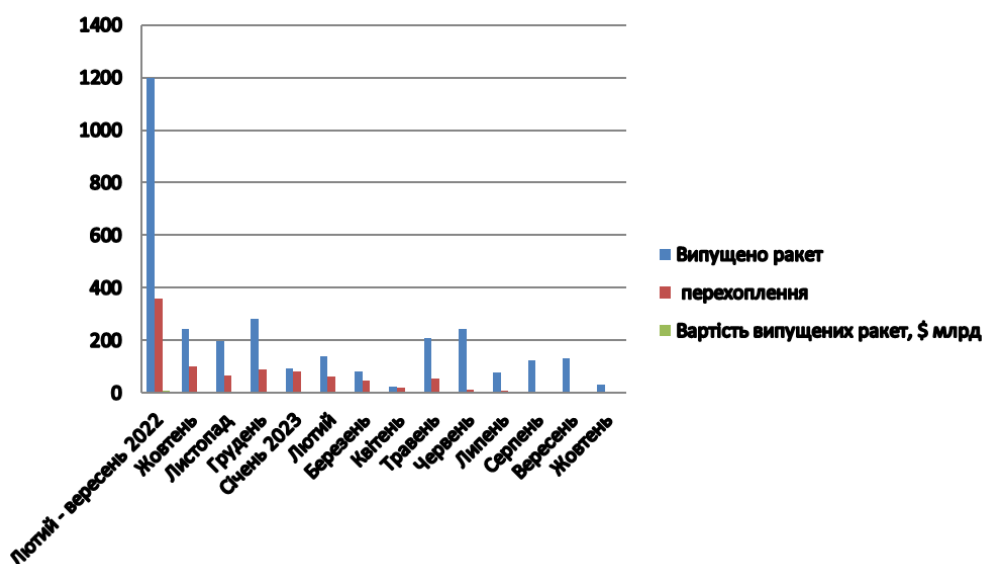


Рисунок 1 – Кількість ракет випущених Росією, за період 2022-2023 рр

Надлишкові боєприпаси підлягають утилізації, якщо вони протягом п'яти останніх років уключалися в установленому порядку до переліків військового майна, що пропонується до реалізації, але не реалізувалися уповноваженими підприємствами та організаціями через відсутність на них попиту.

Надлишкові боєприпаси - закріплені за військовими частинами, військовими навчальними закладами, установами та організаціями Збройних Сил, інших військових формувань, придатні для використання і подальшого зберігання боєприпаси, але такі, що вивільняються у зв'язку з їх реформуванням (скороченням) або зняттям з озброєння відповідних систем озброєння; Передача боєприпасів на утилізацію - комплекс заходів, що передбачає передання боєприпасів, їх вибухопожежонебезпечних та інших елементів, у тому числі виробів спецхімії, виконавцю робіт з утилізації без передання права власності на такі боєприпаси, їх елементи та продукти утилізації.

Боєприпаси в остаточно спорядженому вигляді, які потрапили під дію вибуху, вогню під час пожежі або які побували в аваріях під час перевезень повітряним, залізничним, водним або автомобільним транспортом;

Ручні й протитанкові гранати з уставленими в них запалами;

Детонатори, запальні трубки й підривні шашки з уставленими в них капсулями-детонаторами;

Боєприпаси з дефектами, які зазначені в технічній документації на них;

Боєприпаси зі зведеними зривниками (якщо це можна визначити за зовнішніми ознаками);

Боєприпаси з дистанційними трубками, не встановленими на ЗП, якщо воно є;

Боєприпаси зі слідами ударів бойка по капсулю основного запального заряду;

Боєприпаси зі слідами нарізів на провідних пасках;

Зривники, які мають механічні пошкодження, зі знятими герметизувальними ковпачками, із зім'ятими, проколотими, розірваними або відсутніми мембранами.

Правила розбирання реактивних боєприпасів: Зняття мастила з поверхні реактивних боєприпасів на механічних верстатах повинне здійснюватися за температури корпусу не вище ніж 40° С, капсульні трубки повинні бути замінені технологічними пробками.

Контроль за температурою нагрівання корпусу боєприпасів під час зняття мастила повинен бути постійним.

Під час розбирання реактивних боєприпасів спочатку необхідно вигвинтити засоби висадження (зривники, дистанційні трубки), засоби запалення (капсульні втулки, піропатрони тощо). Роботи необхідно виконувати в бронекабінах, дистанційно. Потім необхідно розпатрунувати й розібрати постріли, витягти системи порохових зарядів і інших елементів.

Розгвинчування головної й ракетної частин (або двигунів) реактивних боєприпасів, розгвинчування складових ракетних частин (двигунів) реактивних

боєприпасів, відгвинчування соплового блока дозволяється в спеціально обладнаних для цього приміщеннях. Вироби для розгвинчування необхідно надійно закріпити, щоб уникнути їх з'їзду та обладнати пристроєм для відведення газів у разі ініціювання ракетної частини.

Реактивні боєприпаси, що не піддаються розгвинчуванню, підлягають знищенню методом підриву.

Розбирати реактивні боєприпаси із зривниками необхідно тільки в бронекабінах.

Під час вилучення піропатронів, запальників, порохових зарядів ракетна частина повинна бути розташована горизонтально.

Вигвинчування (вилучення) піропатронів, запальників, витягання порохового заряду необхідно робити за захисним екраном, що виключає травмування людей та локалізує наслідки аварії у разі її виникнення.

Пороховий заряд допускається витягати за допомогою пристосування, установленого в канал шашки. Пристосування повинно бути виготовлене з латуні або з неметалевого електропровідного матеріалу і бути заземленим. Не дозволяється механічно впливати на виріб ударами, поштовхами, ривками.

Порохові заряди калібром понад 100 мм необхідно вилучати тільки механізованим шляхом [1-3].

Піротехнічна машина важкого типу (ПМ-В, рис. 3) - унікальний броньований автомобіль, зібраний українським виробником, який дає змогу перевозити кілька тонн великогабаритних боєприпасів, як, наприклад, авіабомби та залишки ракет до 2-3 м., як зображенні на рисунку 2.



Рисунок 2 – Київ, у Шевченківському районі піротехніки виявили біля одного з житлових будинків нерозірвану частину ракети Х-101.

Машина укомплектована також необхідним електроінструментом, генератором і гідравлічним маніпулятором на дистанційному управлінні, для здійснення робіт на відстані до 15 м.



Рисунок 3 – Піротехнічна машина важкого типу (ПМ-В)

Самі сапери називають цю ПМ-В найбезпечнішим для них нині автомобілем, адже він містить броньований кузов і броньовану капсулу-кабіну. Унікальна характеристика машини – відкидний дах, завдяки чому в разі розриву вибухонебезпечного предмету вибухова сила направлена вгору.

Підводячи підсумок можемо сказати, що ДСНС має 15 таких піротехнічних машин важкого типу, хоча потреба – щонайменше 70. Чим більше в наших фахівців техніки, тим швидше йде очищення української землі від смертельно небезпечних ворожих «подарунків». А це порятунок найціннішого – життя людей!

ЛІТЕРАТУРА

1. НПАОП 29.6-1.01-07. Правила безпеки під час утилізації звичайних видів боєприпасів.
2. Про затвердження Правил позначення небезпек, пов'язаних з мінами та вибухонебезпечними предметами - наслідками війни: Постанова Кабінету Міністрів України від 17 квітня 2019 р. № 372.
3. ДСТУ 8820:2023. Протимінна діяльність. Процеси управління. Основні положення.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Богдан ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ, Іван ІЩЕНКО

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

Національного університету цивільного захисту України

i.ivan77@ukr.net

Техногенна безпека є важливими концепціями в сучасному суспільстві, спрямованими на забезпечення безпеки та вдосконалення процесів в різних галузях діяльності. Техногенна безпека відноситься до сукупності заходів, спрямованих на запобігання аваріям, аварійним та надзвичайним ситуаціям техногенного характеру на небезпечних об'єктах та небезпечних територіях. Вона охоплює всі дії та заходи, спрямовані на забезпечення безпеки на промислових об'єктах та в інших сферах, де існує потенційна загроза виникнення аварій і надзвичайних ситуацій через техногенні фактори, такі як хімічні речовини, радіація, пожежа, вибухи, тощо. Забезпечення техногенної безпеки передбачає розробку та впровадження стандартів, правил, процедур, контролю та нагляду за безпекою на таких об'єктах.

Техногенна безпека з охорони праці є важливими аспектами в забезпеченні безпеки працівників і уникненні техногенних аварій на промислових об'єктах та в інших сферах, де існує потенційна небезпека.

Сучасна тенденція підвищення безпеки життєдіяльності населення на основі оцінок ризику від техногенної діяльності та природних явищ і зниження ризику до прийнятних значень потребує однозначного формулювання поняття "ризик".

Поняття ризику багатопланове, тому в науковій літературі вживаються різні його похідні залежно від сфери застосування і стадій аналізу небезпеки. Складно виявити й описати всі типи ризиків, які існують у природі та антропогенній діяльності, проте можна побудувати загальну структуру ризиків, у рамках якої треба діяти для вирішення конкретного завдання.

Поняття ризику – це фундаментальне поняття в математичній економіці, статистиці, теорії ухвалення рішень, страховій справі, ототожнюване з поняттям ненадійності, невпевненості.

При проведенні аналізу ризику слід використовувати як критерії наступні поняття:

- максимально допустимий рівень ризику, який не повинен перевищуватися незалежно від економічного або соціального виду діяльності. Може бути заданий як взаємозв'язок системи критеріїв безпеки (рис. 1);

- мінімальний рівень ризику - такий низький рівень смертності, травматизму або інвалідизації людей, який не впливає на економічні показники підприємства або держави. Це рівень, коли немає сенсу удосконалювати подальші заходи по підвищенню безпеки, оскільки це вимагає значних витрат, а люди і довкілля піддаватимуться колишньому ризику.

Для того, щоб кваліфіковано управляти ризиком (страхування і адміністративні дії) необхідно кваліфіковано оцінювати рівень ризику виробництва. Оцінка ризику робиться для того, щоб визначити, чи знаходиться очікувана частота аварій з числом смертельних результатів в межах зони прийнятної ризику.

Якщо при оцінці ризику в процесі експертизи встановлено, що величина його ризику знаходиться в зоні «неприйнятної» для даних умов ризику, то експертиза певним чином повинна відреагувати, а власники підприємства повинні вжити серйозні заходи по зниженню ризику до прийнятної рівня.

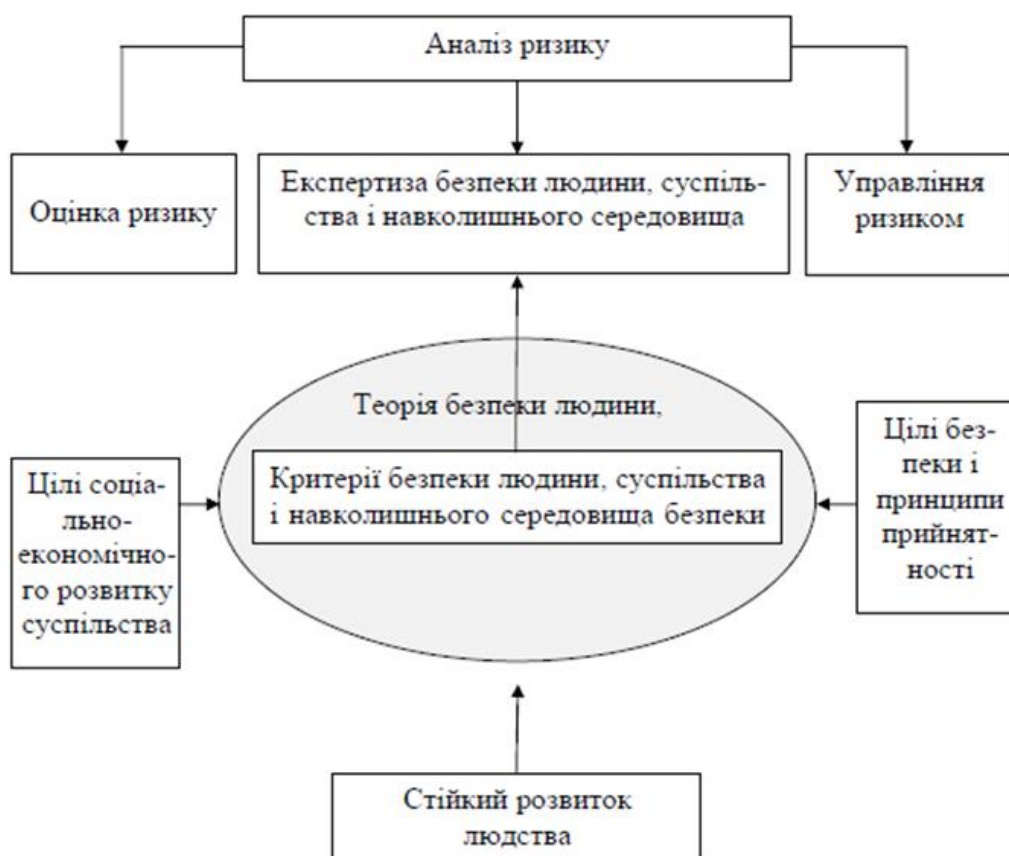


Рисунок 1 – Схема проведення процедури аналізу ризику

Відповідно до рекомендацій аналіз рівнів ризику проводиться по трьох напрямках:

- оцінка ризику;
- експертиза рівня безпеки;
- управління ризиком (безпекою).

На першому етапі оцінки ризику слід обрати методику оцінки сумарного ризику дії усіх чинників, наприклад хімічних, радіаційних і інших чинників техногенного походження (електричних, магнітних полів, електромагнітних випромінювань, механічних ушкоджень і т. і.). У цій методиці дуже істотним видається завдання визначення ефекту накладення при інтеграції ризиків різної природи. Оскільки із-за складності це завдання поки коректно вирішене бути не

може, то рекомендується непрямий підхід, заснований на введенні коефіцієнтів запасу на антагонізм дій.

Таким чином, у зв'язку із складністю завдання за комплексною оцінкою ризику на практиці, слід користуватися методом підсумовування ризиків різної природи з введенням в підсумковий результат коефіцієнтів запасу (за відсутності конкретних вказівок).

Управління ризиком (безпекою) включає систему нормативноправових, адміністративних і економічних механізмів, що сприяють досягненню мети мінімізації дії небезпек на людину і довкілля з урахуванням соціально-економічних чинників. Механізм управління ризиком нині представлений у вигляді системи страхування і адміністративних дій (накладення штрафів).

Події останніх років (аварії, вибухи, пожежі, руйнування) свідчать про важливість регулярного і кваліфікованого управління безпекою промислового виробництва, як на державному, так і на місцевому рівнях. Це пов'язано з постановкою і вирішенням питань регулювання промислової безпеки відносно життя і здоров'я людей, охорони якості довкілля і запобігання економічному збитку. Однією з важливих частин в розробці ефективних методів управління промисловою безпекою є правильна і достовірна експертиза безпеки виробничих об'єктів.

Тому забезпечення техногенної безпеки доцільно розглядати як сукупність дій органів влади, суб'єктів господарювання, керівників (власників) та відповідальних осіб об'єктів, спрямованих на попередження аварій, аварійних та надзвичайних ситуацій техногенного характеру на небезпечних об'єктах та територіях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці Підручник / За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2006. – 392 с.
2. [Електронний ресурс] <https://naurok.com.ua/vidi-rizikiv-ta-h-rokazniki-359360.html>.
3. [Електронний ресурс] <https://ohoronapraci.com.ua/articles/478090-zabezpechennya-tekhnohennoyi-bezpeky-zahalni-vymohy>

ПРО ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ ВОД

Біла Г.М.¹, к.х.н., доц., Антрапова Н.М.², д.х.н., проф.,
Федчук А.А.²

¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

²Національний університет біоресурсів і природокористування України
bilagalina2013@gmail.com

Щорічні економічні втрати України від нераціонального природокористування й тотального забруднення навколишнього середовища, у тому числі й внаслідок вимивання мінеральних добрив з геохімічним стоком, становлять від 15 до 20% її національного доходу.

Природні води, як найважливіша складова біосфери, зазнають інтенсивного антропогенного впливу. Зміна хімічного складу, зниження якості природних вод в умовах інтенсивного землеробства призводить до несприятливих, а часом і до необоротних наслідків для водних і наземних екосистем. Вимивання розчинних добрив з корененаселених шарів у більш глибокі горизонти ґрунту забруднює ґрунтові води, призводить до евтрофікації водойм, загибелі флори і фауни.

Одним із шляхів попередження цього фактору забруднення природних вод є використання мінеральних добрив пролонгованої дії з регульованою швидкістю вивільнення поживних речовин.

Практичний інтерес у цьому плані мають подвійні моно- та поліфосфати магнію та мікроелементів (мангану, кобальту, цинку) з різною будовою аніону (лінійні та циклічні) та, відповідно, різною розчинністю.

Однак їх розчинність у ґрунтових розчинах на сьогодні практично не досліджена. Даних про поведінку подвійних моно-і поліфосфатів магнію та мікроелементів у ґрунтовому поглинаючому комплексі явно недостатньо. Хімічні властивості фосфатів циклічної будови (циклотетрафосфатів) стосовно їх удобрювальних характеристик практично не досліджені.

Мета даної роботи – дослідити розчинність моно- і поліфосфатів магнію-мангану в стандартних агрохімічних розчинах, що імітують середовище ґрунтового поглинаючого комплексу.

В якості об'єктів дослідження використовували конденсовані фосфати загальної формули $(Mg_{0.5}Mn_{0.5})_{(n+2)/2}P_nO_{3n+1}$, одержані випалюванням $Mg_{0.5}Mn_{0.5}(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ за різних температур. Значення ступеня полімеризації в них (n) змінюється від 2 до 10.

Для оцінки ефективності використання подвійних фосфатів магнію-мікроелементів як добрива пролонгованої дії, застосування яких мінімізує забруднення природних вод, була вивчена їх розчинність у воді, лимоннокислих і цитратних розчинах.

У табл. на прикладі продуктів термообробки $Mg_{0.5}Mn_{0.5}(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$, отриманих нагріванням в динамічному режимі до різних температур, показана

залежність розчинності конденсованих фосфатів від складу поліфосфатного аніону.

Таблиця 1 – Характеристика конденсованих фосфатів магнію-мангану

| Температура, °С | \bar{n} | Склад, мас. % | | | Вміст, % відн. (у перерахунку на P ₂ O ₅) | | |
|-----------------|-----------|-------------------------------|-------|-------|--|------------------|-------------------|
| | | P ₂ O ₅ | MgO | MnO | водорозчинні | лимонно-розчинні | цитратно-розчинні |
| 25 | 1* | 54.21 | 11.54 | 6.77 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 130 | 1* | 61.59 | 12.73 | 10.09 | 96.8 | 100.0 | 100.0 |
| 170 | 2* | 64.13 | 13.23 | 10.49 | 94.3 | 100.0 | 100.0 |
| 215 | 5* | 67.42 | 13.92 | 11.04 | 63.6 | 78.6 | 80.5 |
| 260 | 10* | 69.80 | 14.53 | 11.51 | 47.1 | 57.5 | 59.2 |
| 370 | 4** | 73.86 | 14.92 | 11.22 | 6.0 | 10.9 | 15.1 |

*число атомів фосфору в аніоні лінійної будови;

** число атомів фосфору в аніоні циклічної будови.

Результати експериментальних досліджень, наведені в табл., свідчать про те, що властивості одержаних конденсованих фосфатів (розчинність у воді, лимоннокислих і цитратних розчинах) обумовлені ступенем поліконденсації фосфатного аніона (\bar{n}).

Зокрема, їх розчинність у воді, лимоннокислих і цитратних розчинах зменшуються зі збільшенням кількості атомів фосфору в поліфосфатному аніоні.

Для поліфосфатів $(Mg_{0.5}Mn_{0.5})_{(n+2)/2}P_nO_{3n+1}$ з $\bar{n}=5$, наприклад, отриманих нагріванням $Mg_{0.5}Mn_{0.5}(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ до 215 °С вміст водорозчинних фосфатів становить 63.6 % відн. (у перерахунку на P₂O₅), цитратнорозчинних - 80.5 % відн., лимоннорозчинних становить 78.6 % відн. і зменшується до 47.1, 59,2 і 57.5 % відн., відповідно, для поліфосфатів з $n \equiv 7$, отриманих при нагріванні монофосфату до 260 °С (табл.).

Подальше підвищення температури нагрівання до 370 °С призводить до перетворення лінійних поліфосфатів, що утворилися при температурі менше 370 °С, у конденсований фосфат кільцевої будови - циклотетрафосфат. Стійкість циклічних фосфатів до дії водних, лимонних та цитратних розчинів перевищує стійкість поліфосфатів лінійної будови.

Саме цим пояснюється різке зменшення вмісту водо-, лимонно- і цитратнорозчинних фосфатів у разі підвищення температури їх одержання (табл.).

Кількісні кореляції «умови отримання – властивості» отримані для усіх подвійних моно- і поліфосфатів магнію і мікроелементів. Вони становлять банк

даних для реалізації керованого синтезу нових видів добрив з регульованим співвідношенням мікроелементів та розчинністю.

Узагальнюючи отримані результати, слід відзначити, що використання конденсованих фосфатів мікроелементів в якості добрив пролонгованої дії з регульованою швидкістю вивільнення поживних речовин є одним із шляхів охорони природних вод.

ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ АЕС В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Анастасія КОНДРАТЬЄВА курсантка 23 взводу

Олег КУЛІЦА, кандидат технічних наук, доцент

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України*

Забезпечення пожежної безпеки при експлуатації атомних електричних станцій (далі – АЕС), в умовах воєнного стану є серйозною проблемою на даний час, причиною тому є наступні фактори: окупація територій, постійні загрози обстрілів, блекаути, нестача персоналу.

Контроль російських окупаційних сил над Запорізькою АЕС, а також експлуатація електростанції некваліфікованим персоналом посилюють ризики для безпеки великого ядерного об'єкту в Україні

Запорізька атомна електростанція — найбільша у Європі та третя у світі. Вона має 6 енергоблоків, а це — 40 % всіх атомних реакторів в Україні. 4 березня російські війська захопили Енергодар — місто, в якому розташована станція, а її саму — обстріляли. Бої біля АЕС точились кілька годин, за цей час окупанти кілька разів влучили в один із реакторів. Тоді спалахнув тренувальний центр станції. Пожежу ліквідували. З того часу Запорізька АЕС контролюється російською армією та представниками "росатому".

За даними Держатомрегулювання, два енергоблоки у роботі, два реактори на плановому ремонті та два в резерві. Офіційно, станцією керує українська НАЕК «Енергоатом». Там залишаються українські працівники, які й керують ЗАЕС. Сама станція і далі підключена до української енергосистеми.

Проте на станції перебувають російські військові та представники "росатому". За інформацією, на майданчику АЕС окупанти зберігають склад боєприпасів. Зараз реактор живить сам себе. Він виділяє енергію, завдяки якій працюють помпи, що охолоджують реактор та використане ядерне паливо, яке залишається у воді.

Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом», Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Український гідрометеорологічний центр.

Щорічно, та при нагальній потребі вони інформують Кабінет Міністрів України, Раду національної безпеки та оборони України, профільні комітети Верховної Ради України щодо стану основних споруд АЕС та водосховища.

За період повномасштабної війни вже сталися десятки попадань бойових снарядів по об'єктах критичної інфраструктури ЗАЕС, зовнішнього та аварійного електропостачання ЗАЕС (трансформаторне обладнання, системи електропостачання споживачам, приміщення дизель-генераторів, на промисловий майданчик станції і інші). Відбулися відповідні аварійні зупинки енергоблоків ЗАЕС через знеструмлення станції та через вимушене відключення споживачів в результаті руйнування різних об'єктів в системах електромереж, інформація щодо роботи енергоблоків представлена в таблиці 1.

Ці події викликають велику тривогу та занепокоєння світової громадськості щодо можливості виникнення нових глобальних ядерно-екологічних катастроф внаслідок ядерно-радіаційних аварій на ЗАЕС Введення бойових дій у районі АЕС, втрата контролю з боку МАГАТЕ над ядерними реакторами та сховищами відпрацьованого палива – це ситуація, яка може призвести до катастрофи світового масштабу. Рисунок 1. Загальний вигляд ЗАЕС після обстрілів.



Рисунок 1 – Загальний вигляд ЗАЕС після обстрілів.

Для координації і вдосконалення роботи, пов'язаної із забезпеченням пожежної безпеки і наглядом за її проведенням, на АЕС повинна створюватися система пожежної безпеки [2].

На АЕС з урахуванням її пожежної небезпеки наказами або загальнооб'єктовою інструкцією має бути встановлений відповідний протипожежний режим, зокрема визначені:

- можливість (місця) куріння, застосування відкритого вогню, побутових нагрівальних приладів;
- порядок проведення постійних і тимчасових пожежонебезпечних робіт;
- правила проїзду і стоянки транспортних засобів;
- місця зберігання і допустима кількість устаткування, матеріалів, у т. ч. ГР і ЛЗР, що розміщуються у виробничих приміщеннях і на території (у місцях зберігання);
- порядок прибирання горючого пилу і відходів, зберігання промасленого спецодягу і дрантя, очищення повітроводів вентиляційних систем від горючих відкладень;
- порядок знеструмлення електроустаткування у разі пожежі;
- порядок огляду і закриття приміщень після закінчення роботи;
- порядок проходження посадовцями навчання і перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів і занять з пожежно-технічного мінімуму з призначенням відповідальних за їх проведення;
- порядок організації експлуатації й обслуговування пожежної техніки і засобів протипожежного захисту (протипожежного водопроводу, насосних станцій, сигналізації установок пожежної сигналізації, АУПГ, димовидалення, вогнегасників і т. ін.);
- порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів і оглядів технологічного й інженерного устаткування;
- дії працівників при виявленні і гасінні пожежі, порядок систематичної підготовки, перевірки готовності до спільних дій при виникненні пожежі;
- членів об'єктового штабу пожежогасіння (призначається генеральним директором), оперативного персоналу й особового складу пожежної охорони;
- забезпечення спільної розробки з місцевою державною пожежно-рятувальною частиною і введення в дію загальностанційних оперативних планів і карток пожежогасіння, планів евакуації людей.

Працівники АЕС повинні бути ознайомлені з цими вимогами (на інструктажах, при проходженні пожежно-технічного мінімуму і т. ін.). Виписки з наказу (інструкції) з основними положеннями необхідно вивішувати на видних місцях [1].

Таблиця 1 – Інформація щодо енергоблоків

| Енергоблок | Тип реакторів | Потужність | | Підключення до мережі | Уведення в експлуатацію | Закінчення проектного терміну експлуатації | Вірогідне завершення терміну експлуатації |
|-------------|-------------------------------|------------|----------|-----------------------|-------------------------|--|---|
| | | Чиста | Брутто | | | | |
| Запоріжжя-1 | ВВЕР-1000/320 | 950 МВт | 1000 МВт | 10.12.1984 | 25.12.1985 | 23.12.2015 | Продовжений до 23.12.2025 |
| Запоріжжя-2 | ВВЕР-1000/320 | 950 МВт | 1000 МВт | 22.10.1985 | 15.02.1986 | 19.02.2016 | Продовжений до 19.02.2026 |
| Запоріжжя-3 | ВВЕР-1000/320 | 950 МВт | 1000 МВт | 10.12.1986 | 05.03.1987 | 05.03.2017 | Продовжений до 05.03.2027 |
| Запоріжжя-4 | ВВЕР-1000/320 | 950 МВт | 1000 МВт | 18.12.1987 | 14.04.1988 | 04.04.2018 | Продовжений до 04.04.2028 |
| Запоріжжя-5 | ВВЕР-1000/320 | 950 МВт | 1000 МВт | 20.08.1989 | 27.10.1989 | 27.05.2020 | Продовжений до 27.05.2030 |
| Запоріжжя-6 | ВВЕР-1000/320 | 950 МВт | 1000 МВт | 19.10.1995 | 16.09.1996 | 21.10.2026 | |

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 26.09.2018 № 491 «Про затвердження Правил пожежної безпеки в компаніях, на підприємствах та в організаціях енергетичної галузі України»;
2. Постанова Верховної Ради України від 28.06.2023 № 3163-ІХ «Про Звернення Верховної Ради України до Організації Об'єднаних Націй, Міжнародного агентства з атомної енергії, Європейського Союзу, Організації з безпеки та співробітництва в Європі, Організації Північноатлантичного

договору, Ради Європи та їх парламентських асамблей, парламентів та урядів іноземних держав щодо запобігання ядерній катастрофі на Запорізькій атомній електростанції та протидії ядерному шантажу російської федерації, держави - ядерного терориста».

МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ЯВИЩА В ЛУЦЬКУ ТА ЇХ ДИНАМІКА

*Толстушко Анна Миколаївна¹,
Федонюк Віталіна Володимирівна²*

¹*Волинське територіальне відділення Малої академії наук України*

²*Луцький національний технічний університет*

anutka.diamond@gmail.com, ecolutsk@gmail.com

Сучасні глобальні зміни клімату викликають певні регіональні прояви змін динаміки метеорологічних показників та явищ, серед яких особливо помітних змін у межах Волинської області зазнають атмосферні опади, температури повітря, хмарність, грози та інші показники, що аналізувалися у працях Федонюк В.В., Іванців В.В., Павлуся А.М., Жадько О.А., Гусар О.Н., Федонюка М.А., Вовка О.П. та інших авторів [2,3,4,5]. Проте стосовно метеорологічних явищ та їх окремих груп (таких, як оптичні явища, електричні явища, гідрометеори, літометеори, та інші визначені типи) дослідження щодо змін у їх динаміці поки не проводилися.

Тому у проведеному науковому дослідженні авторами розглянуто та проаналізовано динаміку метеорологічних явищ різного типу в м. Луцьку протягом періоду 2017 – 2021 рр., розроблено і складено віртуальний атлас оптичних метеоявищ, які спостерігалися у місті.

На основі аналізу наукової літератури та даних відкритих джерел проаналізовано та оцінено вивченість питань, які досліджувалися: поняття метеоявищ, їх класифікація, прояви стихійних небезпечних метеоявищ.

За стандартною методологією було здійснено статистично-графічний аналіз основних типів метеорологічних явищ, які спостерігалися в м. Луцьку протягом 5 років (2017 – 2021 рр.). Використано метеорологічний архів Волинського обласного центру з гідрометеорології [1]. Збудовано ряд графіків та діаграм, виявлено зростання частоти прояву одних типів метеорологічних явищ (тумани, дощ, грози) та, навпаки, зниження частоти прояву інших метеорологічних явищ (заметілі, шквали, ожеледь).

На основі візуальних спостережень та фотографування проявів різних метеорологічних явищ у Луцьку авторами розроблено структуру та розпочато укладання віртуального фотоатласу «Метеоявища нашого Луцька».

Основні результати дослідження: визначено особливості динаміки основних метеорологічних явищ у м. Луцьку за період 2017 – 2021 рр. Виявлено,

що є зміни в такій динаміці, це стосується таких явищ, як: 1) грози: при нормі 29 гроз у досліджуваний період 2017-2021 рр. їх спостерігалось до 40; 2) тумани (при нормі 42 їх спостерігалось до 59); 3) шквали (при нормі 10 їх спостерігалось 2-3). За даними кліматичної норми, в Луцьку раніше спостерігалось до 9 днів ожеледдю і до 15 випадків заметілі в рік. За досліджуваний період такі явища були поодинокими, 1-2 дні взимку або не спостерігалися зовсім. Розроблено структуру та продовжується наповнення віртуального атласу «Метеоявища нашого Луцька».

ЛІТЕРАТУРА

1. Архів погоди Волинського обласного центру з гідрометеорології (матеріали метеостанції Луцьк, 2017 – 2021 рр.).
2. Федонюк В.В., Гусар О.Н., Федонюк М.А. Динаміка хмарності в межах Волинської області в період 2010-2021 рр. Український журнал природничих наук. Житомир : № 4, 2023. С. 86 – 95. URL: <https://journals.univ.zhitomir.ua/index.php/ujns/article/view/40>
3. Федонюк В.В., Федонюк М.А., Павлусь А.М. Дослідження грозової діяльності на Волині та в Україні за даними онлайн-ресурсу Blitzortung. Український гідрометеорологічний журнал, Вип. 28, 2021. С. 16 – 28. URL: <https://doi.org/10.31481/uhmj.28.2021.02>
4. Fedoniuk V., Zhadko O., Vovk O., Fedoniuk M., Ivantsiv V. Monitoring of Climate Changes and the State of Natural Complexes of the Cheremsky Nature Reserve. Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. 17th International Scientific Conference. Publisher: European Association of Geoscientists & Engineers. Source: Conference Proceedings, 7-10 Nov. 2023, Volume 2023. P. 1 – 5. URL: <https://www.earthdoc.org/content/papers/10.3997/2214-4609.2023520175>
DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023520175>
5. Fedoniuk M.A., Fedoniuk V.V., Ivantsiv V.V. Possibilities for improvement of environmental monitoring of precipitation in the city (a case of Lutsk). Вісник Харківського національного університету імені ВН Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія». Харків: 2019. Вип. 50. С. 210-219. [Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series «Geology. Geography. Ecology»]
DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2019-50-16>

ПСИХОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ ПРАЦІВНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

Катерина КУРІННА

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

Національного інституту цивільного захисту України

rudeshko1603@ukr.net

Політичні та економічні перетворення у нашому суспільстві відбуваються на тлі складних і суперечливих соціальних, природних, техногенних, екологічних, інформаційних процесів, що характеризуються непередбачуваністю розвитку ситуації, протиріччями застосування відповідних сил і засобів задля попередження та ліквідації негативних наслідків та існуючою нормативною базою їх використання, особливо у воєнний час.

Особливості стану країни під час повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію нашої країни зумовили зміни у статусі ДСНС України, характери службово-бойової діяльності підрозділів, частин, аварійно-рятувальних і пошуково-рятувальних формувань, вимоги до процесу підготовки фахівців, здатних захистити інтереси людини, суспільства і держави. Якість виконання цих завдань багато в чому залежить від рівня психологічної готовності працівників ДСНС України до діяльності в екстремальних ситуаціях.

Професійна діяльність працівників ДСНС характеризується тривалим впливом значної кількості стресогенних психотравмуючих чинників, наявністю постійної загрози для життя, високою ймовірністю загибелі, отримання травм. Це визначає високі вимоги не тільки до рівня професійної підготовленості, але й до психологічних якостей особистості, які зумовлюють психологічну готовність до професійної діяльності.

Проблема психологічної готовності працівників ДСНС є професійно значущою, тому що від неї залежить не тільки ефективність службової діяльності, але й їх особистісна безпека.

Пожежні-рятувальники, які не підготовлені до подолання труднощів, що виникають у процесі їх професійної діяльності, впливу психогенних подразників, можуть опинитися на тривалий час під владою негативних психічних станів.

Виконання поставлених завдань вимагає від пожежних-рятувальників високої професійної підготовленості, що у свою чергу передбачає не тільки високий рівень професійних навичок у виконанні оперативних дій, але й розвинених психічних процесів, морально-вольових якостей, сили волі, уміння регулювати власний психічний стан.

Дослідження проблем психології діяльності в особливих умовах свідчать, що саме достатні уміння емоційно-вольової саморегуляції в процесі виконання професійної діяльності суттєво знижують рівень психічних втрат у пожежних-рятувальників та пришвидшують реадаптацію.

На підставі вище викладеного можна зробити висновок що, дослідження психологічної готовності працівників ДСНС України до професійної діяльності в екстремальних умовах, особливо у воєнний час, є дуже актуальним завданням, оскільки воно спричинено наступними факторами:

- зростаючими вимогами держави й суспільства щодо ефективності діяльності органів та підрозділів цивільного захисту у справі запобігання надзвичайним ситуаціям та ліквідації їх наслідків у воєнний час;
- екстремальним характером професійної діяльності працівників пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України, що зумовлює високий рівень фізичної та психічної неадаптованості, травматизму та смертності серед особового складу;
- недостатньою кількістю теоретичних і практичних досліджень проблеми формування психологічної готовності працівників ДСНС України до діяльності в екстремальних умовах;
- необхідністю вдосконалення діяльності служби психологічного забезпечення ДСНС України, насамперед у контексті здійснення професійного психологічного відбору персоналу та психологічного супроводження його діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ануфрієв, М. І. Підготовка особового складу органів внутрішніх справ для виконання оперативно–службових завдань в умовах надзвичайних ситуацій / М.І. Ануфрієв // Науковий вісник Національної академії внутрішніх справ України. — 2001. — №5. — Київ : Національна академія внутрішніх справ України, 1996. — С.141–153.
2. Бандурка, І. В. Індивідуально–психологічні особливості пам'яті як фактор успішності професійної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук : спец. 19.00.01 «Загальна психологія» / І. В. Бандурка. — К., 2001. — 19 с.
3. Екстремальна психологія : підруч. / [Євсюков О.П., Куфлієвський А.С., Лебедєв Д.В. та ін.] ; під заг. ред. О.В. Тімченка. — К. : ТОВ “Август Трейд”, 2007. — 502 с.
4. Грибенюк Г.С. Психологічні основи становлення саморегуляції у навчально-професійній діяльності майбутніх рятувальників : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д. психол. наук : спец. 19.00.07 «Педагогічна та вікова психологія» / Г.С. Грибенюк. — Київ, 2007. — 34 с.
5. Колесніченко О.С. Психологічна готовність працівників МНС України до професійної діяльності в екстремальних умовах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата психол. наук : спец. 19.00.07 «Психологія діяльності в особливих умовах» / О.С.Колесніченко. — Харків, 2011. — 34 с.

ПОЖЕЖІ В НАСЛІДОК ОБСТРІЛУ НА НАФТОБАЗАХ ТА СКЛАДАХ ПАЛЬНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ВОЕННОГО СТАНУ

Владислав ЧУЄВ курсант 24 взводу

Олег КУЛИЦА, кандидат технічних наук, доцент

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

Національного університету цивільного захисту України

З початку повномасштабної військової агресії зі сторони російської федерації по об'єктам критичної інфраструктури в Україні завдано значної шкоди. Росія у війні проти України не гребує жодною можливістю нанести якомога більшу шкоду людям та інфраструктурі. Ворожі війська хаотично обстрілюють житлові будинки, об'єкти інфраструктури та підприємства. Окрім видимої шкоди та трагічних смертей людей воєнні дії впливають і на здоров'я українців. А саме: під час вибухів та пожеж на промислових підприємствах у довкілля виділяється значна кількість забруднюючих речовин. Вони отруюють людей та шкодять нашому здоров'ю.

Нафтобаза — комплекс споруд і пристосувань для приймання, зберігання, перевантаження з одного виду транспорту на інший і відпускання нафти і нафтопродуктів.

Нафтобази розрізняють:

- за характером операцій — перевалочні, розподільні, перевалочно-розподільні та призаводські;
- за способом постачання — водні (морські і річкові), залізничні, трубопровідні, автотранспортні;
- за номенклатурою нафтопродуктів і нафт, що зберігаються.

Залежно від сумарної місткості резервуарів і тари для зберігання нафти і нафтопродуктів поділяються на 3 категорії:

- I — понад 100000 м³,
- II — від 20000 до 100000 м³,
- III — до 20000 м³.

Крім того, на нафтобазах можуть проводитися і допоміжні операції: очищення, освітлення і регенерація мастил, виготовлення дрібної тари тощо. На сировинних призаводських нафтобазах, при необхідності, роблять зневоднення і знесолення сирих нафт.

Вся територія нафтобази розбивається на шість зон:

- I — зона прийому та відпуску нафтопродуктів;
- II — зона зберігання;
- III — оперативна зона;
- IV — зона допоміжних технічних споруд;
- V — адміністративно-господарська зона;
- VI — зона очисних споруд.

I. Зона прийому та відпуску нафтопродуктів включає споруди, призначені для прийому та відпускання нафтопродуктів великими партіями. До складу споруд цієї зони входять причали, залізничні тупики зі зливно-наливними естакадами, насосна з обв'язкою лабораторією для проведення аналізу нафтопродуктів.

II. У зону зберігання входить резервний парк з мірниками для вимірювання невеликих партій нафтопродуктів. У цій зоні розміщується піноаккумуляторна станція для вироблення піни, необхідної при гасінні палаючих резервуарів.

Об'єкти першої і другої зон з'єднані між собою мережею трубопроводів, що дозволяють направляти нафтопродукти з одного об'єкта в інший.

III. В оперативній зоні проводиться відпускання нафтопродуктів дрібними партіями в автоцистерни, контейнери, бочки, бідони. У цій зоні розміщуються автоестакади для відпускання нафтопродуктів в автоцистерни, розливні станції для розливу нафтопродуктів у бочки і бідони, тарні склади, де зберігаються в дрібній тарі розфасований нафтопродукт, автомобільні ваги для зважування порожніх і навантажених автомобілів.

IV. Зона допоміжних технічних споруд призначена для обслуговування основних об'єктів нафтобази. До неї входять такі споруди: розвантажувальний майданчик, призначений для розвантажування прибулого залізницею обладнання, матеріалів, запасних частин і нафтопродуктів в тарі; складські приміщення; котельня для постачання парою силових установок, а також підігріву нафтопродуктів і опалення приміщень; механічна майстерня; бондарний цех; електростанція або трансформаторна підстанція; водонасосна з резервуарами або водонапірною баштою.

V. Зона адміністративно-господарських споруд охоплює контору з прохідною, пожежне депо, будівлю охорони нафтобази, гараж.

VI. У зоні очисних споруд розташовуються об'єкти для очищення зливних вод і збору пролитих на території нафтобази продуктів. До складу споруд цієї зони входять пісковловлювач, нафтовловлювач, аварійний амбар, муловий майданчик [1].

З початку війни було атаковано на Київщині одразу два нафтосховища. У Васильківському районі спалахнуло сховище нафтопродуктів КЛЮ, воно було зруйноване. Також було зруйновано нафтобазу у Бородянці. 28 лютого було підірвано нафтобазу в Охтирці Сумської області. 3 березня росіяни зруйнували нафтобазу у Чернігові, 7 березня – у Житомирі (ТОВ «WOG-Рітейл») та області. У Житомирі постраждали троє рятувальників, які ліквідували пожежу.

Крім того, під удар знову потрапили нафтобази на Київщині – у селі Крячки та селі Калинівка. Нафтобаза в Калинівці горіла п'ять днів: як повідомили в екологічній інспекції, було знищено 22 резервуари з нафтопродуктами, 8 залізничних естакад з вагонами-цистернами, трубопроводи. Збитки докільню оцінили майже в 425 млн гривень, у повітря потрапило 20 тисяч тонн забруднюючих речовин. Наприкінці березня російські війська завдали ракетних

ударів по нафтобазах на заході України – у Дубно, Львові, Луцьку, Рівному та Дніпрі.

2 квітня було завдано першого з мінімум чотирьох ударів по нафтопереробному заводу у Кременчуці, який був основним виробником пального в Україні. Інфраструктура підприємства була знищена, але росіяни все одно атакували його ще 24 квітня, 12 травня та 18 червня (одразу шістьма ракетами). У квітні також були атаковані нафтоховища та НПЗ в Одесі та нафтобаза у Новомосковську (Дніпропетровська область). На той час, зокрема, через зупинення Кременчуцького НПЗ та проблеми з логістикою, в Україні виник серйозний дефіцит пального. Стабілізувати ситуацію вдалося лише ближче до осені. У червні росія здійснила ще одну масштабну атаку на нафтобазу у Новомосковську. Пожежу гасили понад чотири дні, 14 людей постраждали, а 3 рятувальники загинули через вибух резервуару з паливом.

У вересні 2023 року ракетних ударів було завдано по нафтобазах у Кривому Розі. Ще були здійснені удари безпілотниками: 3 травня – у Кропивницькому, 10 серпня – у Дубенському районі Рівненської області (рисунок 1).



Рисунок 1 – Удари Росії по українських нафтобазах.

Вирішальним напрямком оперативних дій на пожежі, що виникла на нафтобазах та складах пально-мастильних матеріалів внаслідок ракетно-артилерійського обстрілу, слід вважати напрямом, на якому створилася

небезпека для людей, загроза вибуху, руйнування конструкцій, найбільш інтенсивне поширення вогню на поряд розташовані групи резервуарів, будівлі, споруди та на якому оперативні дії пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС у цей час можуть забезпечити успіх гасіння або локалізацію пожежі. Але найбільшою небезпекою для життя людини є горіння палива разом з димовими газами в атмосферне повітря виділяються бензапірен, сірчистий і сірчаний ангідриди, оксид вуглецю, оксиди азоту, газоподібні й тверді продукти неповного згоряння палива, сполуки ванадію, натрію. У зоні впливу таких речовин люди відчують головний біль, нудоту, печіння у горлі, загострення хронічних респіраторних захворювань. Це короткостроковий вплив. Довгострокові наслідки більш різноманітні та обширні як для людей так і для довкілля такі як:

- у разі займання – вигорання всієї флори, фауни та біоти ґрунтів;
- забруднення ґрунтів за рахунок проливів;
- адсорбування та накопичення токсичних сполук, порушення аерації та окисно-відновного потенціалу ґрунтів, створення анаеробних умов;
- зміни у морфологічних та водно-фізичних властивостях ґрунту, в результаті – зниження його родючості;
- забруднення ґрунтових та підземних вод за рахунок просочування нафти та палива у ґрунт на глибину більше 50 см;
- забруднення поверхневих вод, адже нафта та паливо можуть потрапляти у прилеглі водойми, вкривати їх щільною плівкою, що призводить до мору риби та загибелі водної рослинності;
- накопичення токсинів в організмі людини, які потрапляють туди трофічними ланцюгами, та спричиняють короткострокові (головний біль, нудота, печіння у горлі, загострення хронічних респіраторних захворювань) та довгострокові наслідки [2].

Станом на початок травня, за даними Міністерства екології, в Україні було зруйновано 35 нафтобаз, збитки довкіллю від цього перевищили 3 млрд гривень.

Внаслідок обстрілу на нафтобазах та складах пально-мастильних матеріалів можливе:

- руйнування систем пожежогасіння та протипожежного водопостачання;
- нестача тиску в мережі протипожежного водопроводу через ураження електричних і водопровідних мереж, пошкодження насосного обладнання;
- можливе руйнування пожежних водойм і резервуарів із запасом води для пожежогасіння та місць зберігання запасу піноутворювача;
- забруднення території боєприпасами, що не вибухнули, та їх вибухонебезпечними уламками;
- можлива відсутність обслуговуючого персоналу на складах нафтопродуктів через загрозу обстрілу або їх укриття у захисних спорудах [3].

Під час здійснення пожежно-рятувальними підрозділами ДСНС оперативних дій з гасіння пожежі постійно існує загроза повторних ударів по складу нафтопродуктів.

Після дослідженого матеріалу можна стверджувати, що в умовах сьогодення вирішення проблеми ускладнюється тим, що підприємства, які використовують небезпечні технології, речовини та матеріали, можуть розглядатися як цілі найбільш ефективного застосування противником засобів ураження щоб завадити Україні використовувати їх для покращення стану на війні в матеріально технічному забезпеченні, щоб підірвати критичну та виробничу інфраструктуру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану. Навчальний посібник за загальною редакцією Мирослава Ковалюка. – Львів ЛДУБЖД, 2023. – 308 с.
2. Методичні рекомендації щодо організації оперативних дій підрозділів ДСНС під час гасіння пожеж на складах нафтопродуктів, що сталися внаслідок обстрілів в умовах ведення бойових дій. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/16177>.
3. Одинець, А., Ніжник, В., Сізіков, О., Фещук, Ю., Балло, Я., Климась, Р., Жихарев, О. (2022). Обґрунтування додаткових заходів щодо оперативних дій під час гасіння пожеж на складах нафтопродуктів в умовах бойових дій. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, (1(13)), 72–79. [https://doi.org/10.33269/nvcz.2022.1\(13\).72-79](https://doi.org/10.33269/nvcz.2022.1(13).72-79)

ДОСВІД США ТА ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН З ПИТАНЬ УТИЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ВІДХОДІВ ПІСЛЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*Ростислав ХАЯСЯН курсант 2 курсу,
Вікторія ДАГІЛЬ викладач кафедри БОБ та ОП*

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ
України*

khaiasian.rostyslav_2022@chipb.org.in, dahil_viktoriia@chipb.org.in

З початку повномасштабного вторгнення РФ, кількість зруйнованих за час війни об'єктів інфраструктури на території України перевищила 160 тис. Наразі в Україні за участі міжнародних партнерів вже реалізують проекти по переробці будівельного сміття. Агентство міжнародного співробітництва Японії, надала обладнання для подрібнення та сепарації будівельних відходів.

Всесвітній досвід з переробки будівельних відходів дуже відрізняється між країнами, але можна виділити найкращі підходи до цієї справи. Країни фокусують увагу на повторному використанні та рециклінгу будівельних відходів.

Досвід США та Європейських країн з питань утилізації будівельних відходів після надзвичайних ситуацій:

- у Європейському Союзі ще з 2018 року переробляли 88% будівельних відходів за для зменшення розмірів звалищ та збереження природних ресурсів. Залежно від країни, та виду відходів і місця де розташоване звалище, вивіз 1 т. будівельного сміття обходиться від 4 до 150 євро. В Україні вартість вивезення на полігон становить приблизно 90 грн/м³ за 1 т;

- у США в деяких штатах не менше половини відходів під час будівництва підлягає обов'язковій утилізації якщо площа будівельного майданчика перевищує 500 м²;

- у Великій Британії як і в деяких країнах на використання природних заповнювачів (пісок, гравій, гірські породи) встановлено податок 1,6 фунта стерлінгів за 1 т.

Методи переробки будівельних відходів та будівельного сміття:

- на полігонах все будівельне сміття спочатку сортується по класам які підлягають переробці (металопластик, пластик, скло, метал, матеріали внутрішнього оздоблення, покрівля, деревина, бетон) та які не підлягають переробці та потребують утилізації (теплоізоляційні матеріали, оздоблювальні матеріали фасаду);

- відсортоване будівельне сміття подрібнюють за для зменшення об'єму, сортуються за розміром сепаратором, магнітом відділяють метал від іншої сировини;

- повернення перероблених матеріалів для використання в будівельній промисловості як вторинної сировини.

Використовувати перероблене будівельне сміття

- будівництво та ремонт доріг;
- виготовлення нових будматеріалів;
- створення дренажу;
- підняття рівня землі;
- ущільнення ділянки дороги з близькими ґрунтовими водами;
- оздоблення та будівництва будівель;
- виробництво звуко- тепло- гідроізоляційних матеріалів.

Висновок: в даній роботі на основі вивчення досвіду різних країн з утилізації будівельних відходів, пропонуємо подальші дослідження в цьому напрямку і маємо такі пропозиції:

1. Встановлення економічних стимулів, таких як податкові пільги або субсидії, для заохочення компаній до використання вторинних матеріалів та зменшення відходів або додаткові податки на використання неперероблених матеріалів.

2. Підвищення екологічних податків та рентних платежів за видобуток первинних ресурсів для стимулювання попиту на вторинну сировину.

3. Створення національних стандартів якості та безпеки будівельних матеріалів і конструкцій зі вторинної сировини.

4. Активне залучення досвіду, міжнародної технічної допомоги та грантів на розбудову в Україні галузі із сортування, перероблення та утилізації складних відходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Матеріалознавство та технологія матеріалів: підручник для здобувачів професійної освіти / А.М. Власенко, Київ: Літера ЛТД, 2019. – 224с.
2. Матеріалознавство (для архітекторів та дизайнерів): Підручник / За редакцією д.т.н., проф. К.К. Пушкарьової. — К.:Видавництво Ліра-К, 2015. — 592 с.
3. <https://kf-systems.com.ua/>див.-16.04.2024.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ РОЗПОДІЛІВ ВСЕРЕДИНИ ВОГНЕЗАХИЩЕНОЇ ДЕРЕВ'ЯНОЇ БАЛКИ

Кравченко Станіслав Сергійович, курсант

Новгородченко Віталій Володимирович, ад'юнкт

Новгородченко Аліна Юріївна, доктор філософії

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

Національного університету цивільного захисту України

kravchenko.stanislav_2023@chipb.org.in, novhorodchenko_vitalii@chipb.org.in,

zalev2105@ukr.net

Дерев'яні конструкції класифікують як матеріали підвищеної горючості, легкозаймисті, з високою димоутворювальною здатністю, які значно поширюють полум'я поверхнею. Враховуючи пожежну небезпеку дерев'яних конструкцій, залишається актуальним питання гарантування їх нормованої вогнестійкості, як складника комплексного забезпечення пожежної безпеки об'єктів будівництва.

Мета – дослідження ефективних засобів забезпечення проектною вогнестійкості дерев'яних конструкцій, таких як застосування вогнезахисного облицювання. Перспективним матеріалом для вогнезахисного облицювання є вогнестійкі плити OSB-3.

Температурні розподіли всередині дерев'яної балки з вогнезахисним облицюванням на основі OSB-3 плит були змодельовані за допомогою програмно-апаратного комплексу ANSYS. Програма ANSYS DesignXplorer — це, інтегрований в ANSYS Workbench застосунок, що дає можливість проводити параметричний аналіз для більш ефективного дослідження та розуміння роботи

інженерної конструкції [1]. DesignXplorer включає багато математичних алгоритмів параметричної оптимізації: метод планування експерименту (DOE), створення та аналіз відповідей, оптимізація за методом Six Sigma [2].

Метод розв'язання теплової задачі щодо прогрівання дерев'яної балки із вогнезахисним облицюванням плитами OSB, в умовах теплового впливу стандартного температурного режиму пожежі, полягав у складанні кінцево-різницевої схеми для балок із різними геометричними параметрами перерізів. Кінцево-різницева схема для дерев'яної балки перерізом 70×200 мм із товщиною вогнезахисного облицювання 12 мм наведена на рис.1 [3].

Також після проведення розрахунків були отримані температурні розподіли. При цьому розрахункова схема подібна до схеми, що на рис. 1. Відмінність полягає у відсутності шару вогнезахисної речовини. Приклади температурних розподілів для балок перерізом 70×200 мм без вогнезахисту під впливом дії високих температур відповідно стандартного температурного режиму наведені на рис. 2 [4].

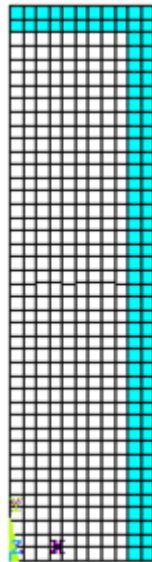


Рисунок 1 – Кінцево-різницева схема перерізу дерев'яної балки 70×200 мм із товщиною 12 мм вогнезахисного облицювання плитами OSB

Також виконано подібні розрахунки для дерев'яної балки з перерізом 70×200 з вогнезахисним облицюванням плитами OSB із товщиною 12 мм. Вигляд температурних розподілів для даної балки зображено на рис. 3.

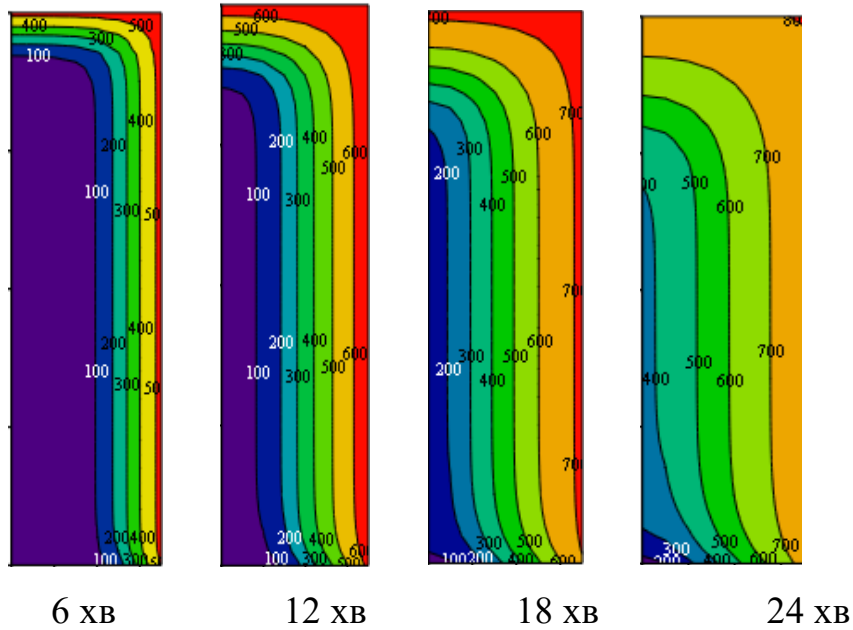
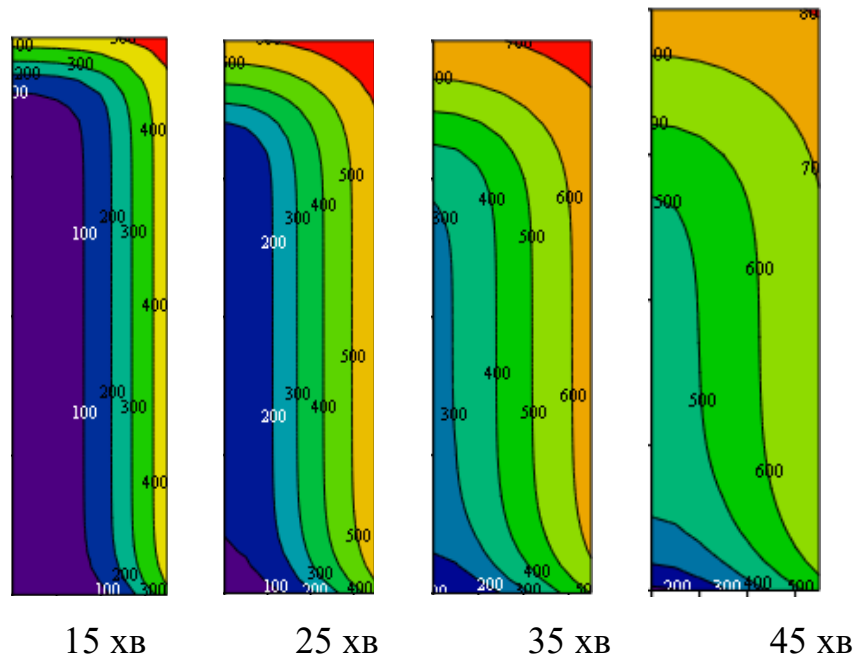


Рисунок 2 – Температурні розподіли (°C) для дерев'яної балки перерізом 70×200 мм без вогнезахисного облицювання під впливом пожежі із стандартним температурним режимом у різні моменти часу



Рисинок 3 – Температурні розподіли (°C) для дерев'яної балки перерізом 70×200 мм з вогнезахисним облицюванням $w = 12$ мм під впливом пожежі із стандартним температурним режимом у різні моменти часу

Порівнюючи отримані дані поширення температури всередині балки, що подані на рис 2 - рис. 3, можна відмітити, що температура у перерізі дерев'яної балки без вогнезахисту помітно швидше поширюється, на відміну від перерізу

балки з вогнезахисним облицюванням плитами OSB. Отже, можна сказати, що за якісними показниками, ефективність вогнезахисних систем на основі плит OSB для дерев'яних балок підтверджується.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грищенко В. М., Свіргун О. А., Калінін Є. І., Савченко В. Б. Основи ANSYS. Лабораторний практикум. Харків, ХНТУСГ. 2020. 168 с.
2. ANSYS Workbench 2021 R1: A Tutorial Approach / Prof. Sham Tickoo Purdue Univ. and CAD/CIM Technologies. - CAD/CIM Technologies, 2021. – 496 p.
3. Demeshok V., Zalevs'ka A., Lutsenko Yu. Tyshchenko O. Calculation method for evaluating the fire resistance of timber slabs with use the finite elements method // XVIII International Scientific Conference «New technologies and achievements in metallurgy, material engineering, production engineering and physics» - A collective monograph edited by Jarosław Boryca, Dorota Musiai Series: Monografie Nr 68. Czkochowa 2017. С. 405-410.
4. С. Поздєєв, А. Новгородченко, С. Федченко, І. Неділько Визначення температурних розподілень дерев'яних балок з вогнезахисним облицюванням.// Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій». – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2020. – С. 200-202.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗМІН СТАНУ ЗАПОВІДНОГО УРОЧИЩА “ГОРА КАЛИТВА” ПІД ВПЛИВОМ ВИКИДІВ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ВИРОБНИЦТВА НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА СЦЕНАРНОГО ПІДХОДУ У КОГНІТИВНОМУ АНАЛІЗІ

¹*Никонюк Єлизавета Сергіївна, студентка*

²*Козуля Тетяна Володимирівна,*

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

[¹Yelyzaveta.Nykoniuk@mit.khpi.edu.ua](mailto:Yelyzaveta.Nykoniuk@mit.khpi.edu.ua)

[²tatiana.kozulia@khpi.edu.ua](mailto:tatiana.kozulia@khpi.edu.ua)

Актуальність дослідження: Заповідне урочище «Гора Калитва» знаходиться у межах 6 км від об'єкта планованої діяльності асфальтобетонного комбінату зі встановленою асфальтобетонною установкою ДС-168 потужністю 120–160 т/год. асфальтобетонної суміші. Підприємство належить до виробництва будівельної промисловості: для підприємств, що відносяться до IV класу шкідливості, для елеваторів цементів та інших курних будівельних матеріалів (п.2), виробництво полімерних будівельних матеріалів (п.5) –

нормативна СЗЗ встановлена 100 м; для підприємств, що відносяться до III класу шкідливості, для виробництва толю та рубероїда (п.4) – нормативна СЗЗ встановлена 300 м; для підприємств, що відносяться до I класу шкідливості, для виробництва асфальтобетону (п.3) та для підприємств та будівельних організацій, на території яких здійснюється транспортування та розігрівання бітуму (п.4) – нормативна СЗЗ встановлена 1000 м.

Отже, згідно Додатку №4 «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів» (ДСП 173, Київ 1996) підприємство віднесене до I класу, розмір нормативної санітарно-захисної зони якого складає 1000 м. Значний вплив на довкілля від виробництва приходиться на атмосферне повітря. Це є фактором значної небезпеки для екосистем заповідного оточення.

Відповідно до висновків звітної документації з оцінки впливу на довкілля планованої діяльності асфальтобетонного комбінату Царичанського району Дніпропетровської області було зазначено на наявність ризиків забруднення атмосферного повітря викидами виробництва, що має негативний вплив на екологічний стан заповідних територій.

Таким чином, зазначено доцільним дослідити екологічний стан ґрунтів заповідного урочища як депонуючого середовища забруднюючих речовин.

Об'єкт дослідження: природно-територіальний комплекс «заповідне урочище “Гора Калитва” – асфальтобетонне виробництво» (екологічний стан екосистеми, що знаходиться під антропогенним впливом).

Предмет дослідження: визначення змін стану екосистем заповідного урочища при забрудненні атмосферного повітря викидами промислового виробництва за результатами статистичного аналізу і сценарного підходу когнітивного аналізу.

Мета і засоби вирішення завдань дослідження: Вирішення питання стосовно наявності впливу комбінату на природне урочище на основі запропонованого комплексного дослідження за послідовною реалізацією методів математичної статистики та когнітивного аналізу.

Для розв'язку поставленої задачі у роботі пропонується розглянути логічну залежність між результатами виробництва і станом екосистем урочища для побудови когнітивної карти "Стан заповідного урочища Калитва – ТОВ “Шляховик-97”" (рис. 1) [1].

Відповідно до звітної інформації техногенного об'єкта формується статистична вибірка (рис. 2) [2]:

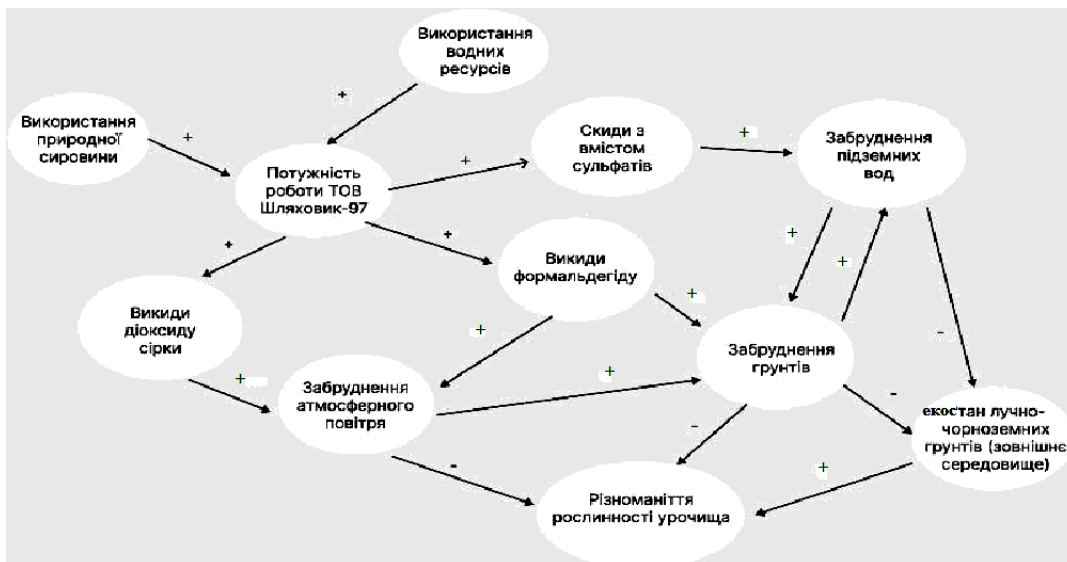


Рисунок 1 – Когнітивний граф досліджуваного системного об’єкта «урочище «Гора Калитва» – викиди комбінату»

| | 2023 | 2022 | 2021 |
|---|---------|---------|---------|
| Кількість діоксиду сірки за добу, мг/добу | 2247,19 | 1983,75 | 1548,5 |
| Об’єм викинутої газової суміші за добу, м3 | 43,4 | 43,4 | 43,4 |
| Середня кількість викидів за добу, мг/м3 | 51,78 | 45,71 | 35,68 |
| ГДК добове, мг/м3 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Фоновая концентрація, мг/м3 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 1 – виміри надходження за добу – кількість сірки на об’єм викинутої газової суміші, віднесений до середньої кількості викидів за добу; | 51,78 | 45,71 | 35,68 |
| 2 – оцінка стану повітря при наявних викидах сірки за добу: кількість сірки на об’єм викинутої газової суміші, віднесений до значень ГДК добове; | 1035,57 | 914,17 | 713,59 |
| 3 – оцінка навантаження природного середовища за станом повітря при наявних викидах сірки: кількість сірки на об’єм викинутої газової суміші, віднесений до значень фонові концентрації | 2588,93 | 2285,43 | 1783,99 |

Рисунок 2 – Результати оцінки вимірювань викидів сірки в атмосферне повітря

На основі отриманої інформації «вплив – відгук» визначається достовірність апріорного ствердження щодо наявності впливу факторів виробництва на стан екосистем і довкілля урочища за результати дисперсійного аналізу (рис. 3).

| Однофакторний дисперсійний аналіз | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|---------|----------|-----------|------------|-------------|
| ВИСНОВКИ | | | | | | |
| Групи | Рахунок | Сума | Середнє | Дисперсія | | |
| 35,68 | 2 | 97,49 | 48,745 | 18,42245 | | |
| 713,59 | 2 | 1949,74 | 974,87 | 7368,98 | | |
| 1783,99 | 2 | 4874,36 | 2437,18 | 46056,125 | | |
| Дисперсійний аналіз | | | | | | |
| Джерело варіації | SS | df | MS | F | P-Значення | F критичне |
| Між групами | 5800453 | 2 | 2900227 | 162,80138 | 0,0008723 | 9,552094496 |
| Усередині груп | 53443,53 | 3 | 17814,51 | | | |
| Разом | 5853897 | 5 | | | | |

Рисунок 3 – Результати дисперсійного аналізу щодо визначення впливу ТОВ Шляховик-97 на якісний стан території урочища

За результатами дисперсійного аналізу критерій Фішера F досліджуване (162,801) має набагато більше значення ніж F критичне (9,552).

Таким чином, сумісне територіальне сполучення побудованого ТОВ “Шляховик-97” і існуючої заповідної території заповідного урочища “Гора Калитва” є небезпечним.

Динаміка розвитку природного об’єкта заповідне урочище “Гора Калитва” визначена відповідно до запропонованої графічної моделі у вигляді когнітивної карти за двома кроками (див. рис. 1).

Сценарний метод прогнозування змін у стані даного об’єкта реалізований на основі імпульсного режиму когнітивного аналізу. Висновки прогнозу віднесені до стану системи «викиди виробництва – стан заповідної території», що співвідноситься з матрицею E+A+A² (рис 4).

| | ВВ | ВП | ПР | ВД | ВФ | СС | ЗАП | ЗГ | ЗПВ | ЕГ | РРУ |
|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|
| ВВ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ВП | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ПР | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | -1 | 0 | -1 |
| ВД | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ВФ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| СС | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ЗАП | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | -1 |
| ЗГ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | -1 | -1 |
| ЗПВ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | -1 | 0 |
| ЕГ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 | 0 | 1 |
| РРУ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 | 0 | 1 |

Рисунок 4 – Матриця суміжності за когнітивною картою об’єкта дослідження

Збільшення техногенного впливу асфальтобетонного виробництва на об’єкти урочища із-за техногенного навантаження атмосферного повітря

встановлюється з урахуванням результатів імпульсного режиму, задіяного для $E+A+A^2$ (рис. 5).

| | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A+E+A^2= | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |

Рисунок 5 – Створення імпульсного режиму

Відповідно до отриманих результатів щодо збільшення потужності виробництва на 10% відзначається збільшення викидів діоксиду сірки та формальдегіду та скидів сульфатів у підземні води, що спричиняє зниження якості атмосферного повітря (ЗАП), забруднення ґрунтів (ЗГ), зниження різноманітності рослинного покриву (РРУ) (рис. 6).

| | ВВ | ВП | ПР | ВД | ВФ | СС | ЗАП | ЗГ | ЗПВ | ЕГ | РРУ |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| x(1) | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 |
| x(2) | 0,2 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0 | 0 | 0,1 |

Рисунок 6 – Вектор стану системи на 2 роки при початковій імпульсній дії на фактор потужності виробництва

Висновок: отримані результати комплексного дослідження наявності та небезпечності впливу асфальтобетонного виробництва на довкілля за станом екосистем заповідного урочища «Гора Калитва» встановили прогнозовані ризики небезпеки для заповідника зростання потужності комбінату і як наслідок збільшення викидів в атмосферне повітря.

ВИКОРИСТАННЯ АНТИСКАЛАНТІВ В ЗАМКНУТИХ ЦИКЛАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ

*Федін Вадим Миколайович, студент,
Трус Інна Миколаївна, д.т.н., доц.*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»
inna.trus.m@gmail.com*

У сучасному світі вода має високу важливість та використовується для різних цілей, включаючи питне водопостачання, промислові процеси та сільське господарство. Наразі посилюється існуюча криза дефіциту води. Тому проблема раціонального використання та охорони водних ресурсів є дуже актуальною. Для подолання дефіциту водних ресурсів у промисловості широко використовуються водоциркуляційні системи охолодження. Важливо враховувати, що вода може містити різні домішки, які можуть призвести до утворення накипу та відкладень на поверхнях обладнання. Отже, безперервне використання охолоджувальної води призводить до підвищення концентрації солей, що збільшує ймовірність відкладень накипу на поверхні обладнання, а це призведе до зниження ефективності передачі тепла та підвищення витрат на експлуатацію та обслуговування. Крім того, адсорбція кальцієвих відкладень на поверхні обладнання може викликати корозію та навіть скоротити термін його служби. Тому дослідження та вдосконалення ефективних методів запобігання або усунення накипоутворення є актуальними.

Для запобігання солевідкладенням застосовують методи попередньої обробки води – реагентні [1] чи іонообмінні [2] методи. Проте основними їх недоліками є висока вартість устаткування, необхідність використання вартісних реагентів та утворення осадів чи елюатів, які потребують подальшої переробки [3].

Для запобігання утворенню накипу та відкладень на поверхнях обладнання використовують хімічні речовини, такі як – антискаланти. Також використання антискаланта дозволяє підвищити ефективність роботи обладнання для очищення води та знизити витрати на його обслуговування та ремонт. Окрім того, це допомагає зберегти водні ресурси та запобігти забрудненню довкілля у разі витоку відкладень [4].

Нині додавання хімічних антискаланта у водоциркуляційні системи охолодження є одним з найбільш економічних і ефективних методів [5]. Їх дія ґрунтується на зв'язуванні іонів кальцію та магнію, які є основними компонентами накипу, роблячи їх більш розчинними та менш схильними до відкладень, антискаланти також можуть модифікувати кристали солі [6].

При виборі антискаланта важливо враховувати такі фактори, як: характеристики води, тип обладнання, умови експлуатації та економічну доцільність.

Широко використовуваними антискалантами є фосфоровмісні комплекси – фосфонати, які запобігають утворенню осадів у пересичених розчинах неорганічних солей. Фосфонати ефективні для запобігання утворенню осадів карбонатів, сульфатів та фосфатів кальцію. Фосфоровмісні антискаланти демонструють високі інгібуючі властивості, що дозволяє уникнути відкладення CaCO_3 [7]. Проте використання фосфоровмісних антискалантів може призвести до евтрофікації водойм і руйнування екологічного середовища.

У зв'язку зі зростанням проблем навколишнього середовища та обмеженням викидів, розробка та застосування нових безфосфорних та малотоксичних зелених антискалантів є вкрай важливими.

Отже, застосування антискалантів для обробки води, що застосовується у замкнутих циклах водопостачання підприємств дозволяє не лише покращити умови теплопередачі теплообмінного обладнання, знизити витрати на енергоносії, але і збільшити ефективність, продуктивність та надійність роботи обладнання, забезпечити зниження витрат свіжої води на продувку і підживлення систем, що зменшує техногенне навантаження на водойми та забезпечує захист водного басейну від скиду мінералізованих стоків.

Отже, стабілізаційна обробка води за допомогою антискалантів повинна полягати не лише в тимчасовому вирішенні проблеми накипу та відкладень, а й у виконанні комплексної стратегії, що в подальшому приведе до довгострокової економії, підвищенні ефективності та екологічної відповідальності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Trus I. Low waste technology for mine waters treatment using lime and aluminum coagulants / I. Trus, V. Halysh, M. Tverdokhlib, M. Gomelya // Chemistry journal of Moldova. – 2023. – № 18 (2). – P. 45-52. <https://doi.org/10.19261/cjm.2023.1063>
2. Trus I. Optimal conditions of ion exchange separation of anions in low-waste technologies of water desalination. Journal of Chemical Technology and Metallurgy. – 2022. – № 57 (3). – P. 1-9.
3. Trus I. Innovative Approach in Creation of Integrated Technology of Desalination of Mineralized Water / I. Trus, I. Radovenchyk, V. Halysh, M. Skiba, I. Vasylenko, V. Vorobyova, O. Hlushko, L. Sirenko // Journal of Ecological Engineering. – 2019. – № 20 (8). – P. 107–113. <https://doi.org/10.12911/22998993/110767>
4. Новітні технології водопідготовки: рекомендації до виконання домашньої контрольної роботи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://ela.kpi.ua/items/3c5f97ad-5edf-4249-8d2b-e1024988d8d5> (дата звернення 10.05.2024). – Назва з екрану.
5. Антискаланта для водоочищення, для систем зворотного осмосу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://aqua-life.ua/ua/category/antiskalanty/> (дата звернення 10.05.2024). – Назва з екрану.

6. Антискаланти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://nerex.ua/catalog/antiskalanty> (дата звернення 10.05.2024). – Назва з екрану.
7. Чернова, Н. М. Методи підготовки води для виробництва напоїв і фасованих вод / Н. М. Чернова // Управління якістю. – 2022. – № 1-2 (49-50). – С. 40–50.

ЗАСТОСУВАННЯ БІОКЛІМАТИЧНОГО ІНДЕКСУ В БОКШІ ДЛЯ ОЦІНКИ КОМФОРТНОСТІ КЛІМАТУ ЛУЦЬКА

*Павлюк Маргарита Миколаївна¹,
Федонюк Віталіна Володимирівна, к. геогр. н., доц.²*

¹Волинське територіальне відділення Малої академії наук України

²Луцький національний технічний університет

margaritapavluk88@gmail.com , ecolutsk@gmail.com

Метеочутливість та вплив погодно-кліматичних умов на людину – це складний і важливий феномен, який досліджується науковцями здавна. У наш час окрема галузь науки про атмосферу – медична кліматологія – вивчає взаємозв'язок між погодними умовами і фізіологічними або патологічними реакціями організму людини. Історія таких досліджень нараховує тисячоліття, починаючи від описів впливу погоди на людину Гіпократом і Парацельсом, та подальших наукових розвідок.

В Україні та за кордоном вчені докладно вивчають причини метеочутливості та метропатій, використовуючи сучасні наукові підходи. Для оцінки показників впливу погоди та клімату на людину було запропоновано також поняття біоклімату. Питанням аналізу комфортності погодних умов для людини, біоклімату та його параметрів, методів їх оцінки присвячені праці Бойко І.Д., Савранчук Л.А., Бокші В.Г., Богуцького Б.В., Врублевської О.О., Малицької Л.В., Катеруши Г.П. та багатьох інших авторів, праці яких було детально проаналізовано у [2,3,5].

Проте, для території Волинської області та міста Луцька є потреба в дослідженнях такого напрямку, оскільки існуючі наукові роботи були переважно поодинокими (Мирка В.В., Федонюк В.В., Роїк І.О., Федонюк М.А., Жадько О.А., Іванців В.В. [1,2,3,4,5]), або стосувалися змін клімату у регіоні в цілому [1,6,7], тому актуальність даної роботи є високою.

У даному науковому дослідженні проаналізовано динаміку біокліматичного індексу В. Бокші та його складових у Луцьку та Світязі протягом 2021 р. для оцінки сприятливості погодно-кліматичних умов цих населених пунктів для людини.

На основі даних наукової літератури та відкритих джерел проаналізовано вивченість питань, які досліджувалися: поняття біоклімату та біокліматичних

індексів, їх класифікація та призначення. Структуровано та виділено систему понять і термінів у галузі дослідження.

Проаналізовано методологію та оцінено отримані результати статистично-графічного аналізу індексу патогенності $I_{\text{сумар}}$, запропонованого В. Бокшею, та його складових у Луцьку та Світязі протягом 2021 р. Було збудовано ряд графіків та діаграм, визначено періоди та тривалість періодів з сприятливими і несприятливими значеннями індексу.

Проведено порівняння значень індексу патогенності $I_{\text{сумар}}$ для Луцька і Світязя, погодно-кліматичні умови яких мають певні відмінності: у Луцьку проявляється пом'якшуючий вплив великого міста на мікроклімат, а у Світязі мікроклімат визначається лише природними чинниками та передумовами.

Основні результати: визначено особливості річної та сезонної динаміки індексу патогенності $I_{\text{сумар}}$ в Луцьку та Світязі, кількість днів з гострою патогенністю (вона перебуває у межах 20 – 23 дні протягом року) і оцінено вплив великого міста на його значення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мирка В.В., Федонюк В.В., Іванців В.В., Федонюк М.А. Порівняння динаміки мікрокліматичних показників на території Черемського природного заповідника у ХХ та ХХІ ст. – *Екологічні науки* : науково-практичний журнал. – К.: Видавничий дім «Гельветика», 2022. № 7(40). – С. 120-125. URL: <http://ecoj.dea.kiev.ua/1-40-2022> <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2022/1/22.pdf>
2. Роїк І.О. Дослідження проявів метеочутливості у жителів великих міст (на прикладі Луцька). *Україна очима молодих*. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції учнів – членів Малої академії наук, 26-27 травня 2020 р. – Львів: 2020. – С. 54-55.
3. Роїк І.О. Проєкт інформаційного ресурсу «Погодатрикооти» – веб-сайту для метеочутливих людей. – *Юний науковець року*: збірник тез доповідей наукової конференції слухачів стаціонарних секцій КУ «ВО МАН». – Луцьк, КУ «ВО МАН», 2020. – С. 35 – 36.
4. Федонюк В.В., Роїк І.О. Проблеми метеорологічної чутливості та методи її зниження. – *Сучасна наука та освіта Волині*: збірник матеріалів науково-практичної онлайн-конференції. 20 листопада 2020 р. / упоряд., голов. ред. О. Ю. Ройко. – Луцьк : Вежа-Друк, 2020. – С.217 – 220.
5. Федонюк В.В., Жадько О.А., Іванців В.В., Федонюк М.А. Порівняльний аналіз комфортності погоди протягом курортного сезону в національних природних парках Волині. – *Екологічні науки*: науково-практичний журнал. – К.: Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 4 (49). – С. 232 – 237. URL: <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2023/4/31.pdf>
6. Fedoniuk V., Khrystetska M., Fedoniuk M., Merlenko I., Bondarchuk S. Shallowing of the Svityaz Lake in the context of regional climate change. – *Journal of Geology, Geography and Geoecology* (*Вісник Дніпровського університету*).

Геологія. Географія. Геоecологія). – Дніпро: 2020. – № 4 (29). – С. 673 – 684.

URL: <https://geology-dnu.dp.ua/index.php/GG/article/view/751>

DOI: <https://doi.org/10.15421/112060>

7. Fedoniuk V., Fesyuk V., Fedoniuk M. Analysis of the dynamics and precipitation regime in the cross-border region Poland-Belarus-Ukraine (2010-2018). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. Дніпро: № 32(2), 2023. С. 241-253. URL: <https://doi.org/https://doi.org/10.15421/112323>

ЗМІСТ

Секція 1 Комп'ютерні та технічні науки

| | |
|--|----|
| Алтухова Т.В., Сергієнко О.О. ВИКОНАННЯ ОПЕРАЦІЙ МОНІТОРІНГУ ПРОЄКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ПРОГРАМИ PROJESTLIBRE..... | 3 |
| Ярош І.В. ІМІТАЦІЙНЕ ПРОГРАМНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ БЮРО ДОКУМЕНТАЛЬНИХ ПЕРЕКЛАДІВ..... | 9 |
| Kozii Ye.S. STATISTICAL RELATIONSHIP OF LEAD AND GERMANIUM IN THE COAL SEAM C8H OF THE VLAHODATNA MINE OF WESTERN DONBAS..... | 13 |
| Дем'яненко В.М., Волков С.В. РОЗРАХУНОК ЗОНИ МАКСИМАЛЬНОГО НАКРИТТЯ ТРАЄКТОРІЄЮ ПОЛЬОТУ СНАРЯДУ..... | 15 |
| Іваненко О., Носачова Ю., Мартинюк А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СКЛОВОЛОКНИСТИХ КАТАЛІТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ У РЕАКЦІЇ ОКИСНЕННЯ СО..... | 19 |
| Себко В.В, Забіяка Н.А., Костенко Є.С., Гуменюк К.О. ВИЗНАЧЕННЯ СТАТИЧНИХ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСФОРМАТОРНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ТЕП ЗІ ЗРАЗКОМ СЛАБКИХ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИХ РІДИН..... | 22 |
| Любименко О.М. КОМП'ЮТЕРНО МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧІ ВЗАЄМОДІЇ ВОДНЯ З МЕТАЛОМ..... | 24 |
| Каменський А.О. АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ХІМІЧНІЙ ГАЛУЗІ..... | 26 |
| Окрушко Д.В. РОЛЬ ПРОГРАМУВАННЯ ОПРИСКУВАЧА ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ГЕРБІЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ҐРУНТІВ..... | 30 |
| Мартінович В.Г. ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА..... | 33 |
| Романюк О.Н., Завальнюк Є.К., Стахов О.Я., Романюк О.В. ОСОБЛИВОСТІ КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЇ У СИСТЕМАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ..... | 35 |
| Ярош І.В. ПРОГРАМНЕ ПІДґРУНТЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОПРАЦЬОВУВАННЯ ФАЙЛІВ ГРАФІЧНОГО ФОРМАТУ..... | 38 |
| Терещенко Ю.О., Антрапцева Н.М. НОВІ ДАНІ ПРО СИНТЕЗ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ ЦИНКУ І МАГНІЮ (МАНГАНУ, КОБАЛЬТУ) ФОСФАТІВ..... | 41 |
| Федорченко К.О. КЛАСИФІКАЦІЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ОРГАНІЗАЦІЇ..... | 45 |
| Щербинін В.О. РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРІНГУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИЛАДІВ..... | 48 |

Секція 2 Економічні науки

| | |
|--|----|
| Тімошенко Н.М. ВПЛИВ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ НА ЕКСПОРТ ТА ІМПОРТ УКРАЇНИ..... | 52 |
| Кріль А.О. ГЛОБАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ НА ПРИКЛАДІ КОРПОРАЦІЇ UPS (США)..... | 55 |
| Бірюков В.Є. РОЛЬ США ТА КИТАЮ У РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ..... | 59 |
| Бородіна А.С., Мізіна О.В. АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ..... | 61 |
| Копотієнко Т.Ю., Захарченко О.В. АНТИКОРУПЦІЙНИЙ АУДИТ: ЦІЛІ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ..... | 65 |
| Тімошенко Н.М. РОЛЬ КРЕДИТІВ У ВІДБУДОВІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ..... | 67 |
| Плаксій О.С. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ У СВІТОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ..... | 71 |
| Яшин Я.В. ДИНАМІКА ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ РЕФОРМ В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ..... | 73 |
| Волковський М.А., Крутько В.Д., Мізіна О.В. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ НОВОГО ТОВАРУ..... | 76 |
| Салькова Ю.В., Мізіна О.В. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОГРЕСУ НА ЗАЙНЯТІСТЬ ТА НЕРІВНІСТЬ В ЕКОНОМІЦІ..... | 79 |
| Сімшаг К.С., Мізіна О.В. ВПРОВАДЖЕННЯ СТРАТЕГІЙ МАРКЕТИНГУ НА ПІДПРИЄМСТВІ..... | 82 |
| Стеніна В.С., Мізіна О.В. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ЕКОНОМІКИ..... | 85 |

Секція 3 Цивільна та екологічна безпека

| | |
|---|-----|
| Гречка Н.В., Костенко Т.В. ПРОФЕСІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ВОДОЛАЗІВ..... | 89 |
| Дагіль І., Дагіль В. ОЦІНКА ПОПУЛЯРНОСТІ ПРОПАГАНДИСТСЬКИХ НАРАТИВІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТА..... | 91 |
| Наконечний І.В., Ходосовцева Ю.А. СУЧАСНИЙ СКЛАД ТЕРІОФАУНИ НПП «КАМ'ЯНСЬКА СІЧ»..... | 93 |
| Подобний А.Д., Максимова Н.М., Петрушина Г.О. ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ КРАЩИХ ПРАКТИК У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ..... | 99 |
| Бенчак П., Іщенко І. ВОГНЕЗАХИСТ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ..... | 101 |
| Бойченко О.О., Нагорнов В.С. ПОШУК ПОТЕНЦІАЛІВ КОНСТРУКЦІЙНОГО ДОСКОНАЛЕННЯ БАРАБАННИХ ЗГУЩУВАЧІВ ОСАДІВ..... | 104 |

| | |
|--|------------|
| Гадаєва Ю.С., Пилипенко Р.Г., Самойленко Н.М. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ..... | 108 |
| Гречка Н.В., Барвінок М.С., Костенко Т.В. ВИРОБНИЧИЙ ТРАВМАТИЗМ В ОРГАНАХ І ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ ЗА 2023 РІК..... | 110 |
| Krusir G., Kupriyashkina O. ІММОБІЛІЗАЦІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ З МЕТОЮ БІОРЕМЕДІАЦІЇ НАФТОВМІСНИХ СТІЧНИХ ВОД..... | 112 |
| Місик Я.Т, Зінченко М.Г. ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕНСИВНИХ АНАЕРОБНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД..... | 116 |
| Лук'яненко М.А., Василенко А.О. МЕТОДИ ЗНЕВОДНЕННЯ ОСАДУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЮ..... | 119 |
| Krusir G.V., Mardar M.R., Sahdieieva O.A. STUDY OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE FISHERIES SECTOR IN UKRAINE..... | 124 |
| Витрикуш О.А. УТИЛІЗАЦІЯ МАКУЛАТУРНОГО СКОПУ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ..... | 127 |
| Панімаш Ю.В. ДО ПИТАННЯ ТРАВМАТИЗМУ РЯТУВАЛЬНИКІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... | 131 |
| Пономар М., Іщенко І. ВИДИ РИЗИКІВ ТА ЇХ ПОКАЗНИКИ..... | 133 |
| Самойлова Н., Іщенко І. ОСОБЛИВОСТІ ВИДАЧІ ДОЗВІЛУ ЧИ ДЕКЛАРАЦІЇ НА ПЕРІОД ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ..... | 137 |
| Соботницька О., Каленик Б. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ВНАСЛІДОК ВОЄННОЇ АГРЕСІЇ РФ ДЛЯ УКРАЇНИ І КРАЇН ЄВРОПИ..... | 141 |
| Тарабан Є.В., Белоконь К.В. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА У ПРОМИСЛОВИХ МІСТАХ: ВПЛИВ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ФОРМАЛЬДЕГІДУ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ..... | 144 |
| Гужва Д., Куліца О. ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗМІНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ ЗАБРУДНЕНИХ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ..... | 147 |
| Камець М., Куліца О. ДЕЯКІ АСПЕКТИ УТИЛІЗАЦІЇ РАКЕТ, БОЄПРИПАСІВ І ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ..... | 151 |
| Хмельницький Б., Іщенко І. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ..... | 155 |
| Біла Г.М., Антрапцева Н.М, Федчук А.А. ПРО ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ ВОД..... | 158 |
| Кондратьєва А., Куліца О. ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ АЕС В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... | 160 |
| Толстушко А.М., Федонюк В.В. МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ЯВИЩА В ЛУЦЬКУ ТА ЇХ ДИНАМІКА..... | 164 |

| | |
|--|------------|
| Курінна К. ПСИХОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ ПРАЦІВНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ..... | 166 |
| Чуєв В., Куліца О. ПОЖЕЖІ В НАСЛІДОК ОБСТРІЛУ НА НАФТОБАЗАХ ТА СКЛАДАХ ПАЛЬНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ВОЕННОГО СТАНУ..... | 167 |
| Хаясян Р., Дагіль В. ДОСВІД США ТА ЄВРОПЕСЬКИХ КРАЇН З ПИТАНЬ УТИЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ВІДХОДІВ ПІСЛЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... | 172 |
| Кравченко С.С., Новгородченко В.В., Новгородченко А.Ю. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ РОЗПОДІЛІВ ВСЕРЕДИНИ ВОГНЕЗАХИЩЕНОЇ ДЕРЕВ'ЯНОЇ БАЛКИ..... | 174 |
| Никонюк Є.С., Козуля Т.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗМІН СТАНУ ЗАПОВІДНОГО УРОЧИЩА "ГОРА КАЛИТВА" ПІД ВПЛИВОМ ВИКИДІВ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ВИРОБНИЦТВА НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА СЦЕНАРНОГО ПІДХОДУ У КОГНІТИВНОМУ АНАЛІЗІ..... | 177 |
| Федін В.М., Трус І.М. ВИКОРИСТАННЯ АНТИСКАЛАНТІВ В ЗАМКНУТИХ ЦИКЛАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ..... | 182 |
| Павлюк М.М., Федонюк В.В. ЗАСТОСУВАННЯ БІОКЛІМАТИЧНОГО ІНДЕКСУ В БОКШІ ДЛЯ ОЦІНКИ КОМФОРТНОСТІ КЛІМАТУ ЛУЦЬКА..... | 184 |