

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 Musiał Series: Monografie Nr 68. Człuchowa 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]:

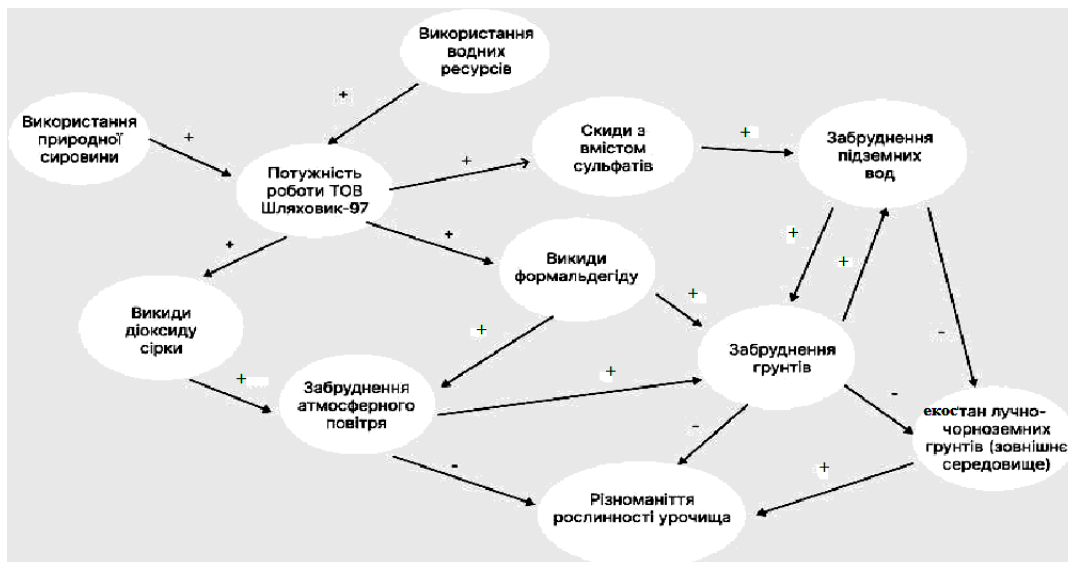


Рисунок 1 – Когнітивний граф досліджуваного системного об’єкта «урочище «Гора Калитва» – викиди комбінату»

	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.