

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра економіки
природокористування

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: «Економіко-екологічна ефективність модернізації
залізничного транспорту (на прикладі залізнично-дорожнього сполучення
Долинська-Миколаїв)»

Виконала студентка 2 курсу
групи МЕД- 19
спеціальності 051 – Економіка
спеціалізації "Економіка довкілля та
природних ресурсів"
Давидова Тетяна Віталіївна

Керівник: к.геогр.н.
Бунякова Юлія Ярославна

Рецензент: к.е.н.
Колонтай Світлана Миколаївна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Магістерської підготовки

Кафедра Економіки природокористування

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 051 – Економіка

Спеціалізація "Економіка довкілля та природних ресурсів"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Д.е.н., проф.. Губанова О.Р

"26" жовтня 2020 р.

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Давидовій Тетяні Віталіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Економіко-екологічна ефективність модернізації залізничного транспорту (на прикладі залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв)»

керівник роботи Бунякова Юлія Ярославна к.геогр.н., доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "16" жовтня 2020 року №194-С

2. Строк подання студентом роботи 05.12.2020

3. Вихідні дані до роботи законодавчі та нормативні акти, дані статистичної звітності, дані наукової та спеціальної літератури, періодичних наукових видань, інтернет-джерела.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): МОЖЛИВОСТІ ЕКОМОДЕРНІЗАЦІЇ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ

ВПЛИВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

РОЗРОБКА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАХОДІВ ЕКОМОДЕРНІЗАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ЗАЛІЗНИЧНО-ДОРОЖНЬОГО СПОЛУЧЕННЯ ДОЛИНСЬКА-МИКОЛАЇВ.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Річні викиди забруднюючих речовин

Перелік споруджуваних об'єктів

Викиди в період будівництва

Збір за розміщення відходів поста електричної централізації

Оцінка економічного збитку в період штатної експлуатації одного поста електричної централізації.

6. Консультанти розділів роботи

7. Дата видачі завдання 26 жовтня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною
1	Робота з літературними джерелами	26.10.2020-28.10.2020	90	відмінно
2	Написання першого розділу роботи	28.10.2020-2.11.2020	90	відмінно
3	Написання другого розділу роботи	2.11.2020-6.11.2020	95	відмінно
4	Написання третього розділу роботи	6.11.2020-11.11.2020	85	добре
5	Рубіжна атестація	11.11.2020-16.11.2020	90	відмінно
6	Написання вступу та висновків, оформлення списку використаних джерел	16.11.2020-27.11.2020	85	добре
7	Оформлення роботи	27.11.2020-5.12.2020	95	відмінно
	Інтегральна оцінка виконання етапів		90	відмінно

Студент 
(підпис)

Давидова Т.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи 
(підпис)

Бунякова Ю.Я.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

На магістерську роботу «Економіко-екологічна ефективність модернізації залізничного транспорту (на прикладі залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв)»

Мета дипломної роботи - оцінка економіко-екологічної ефективності модернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв.

Об'єкт дипломної роботи – ділянка Долинська-Миколаїв.

Предмет дослідження дипломної роботи – ефективність екологічної модернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв.

Транспортний сектор є одним з основних джерел забруднення повітря і викидів, які мають істотний негативний вплив на здоров'я населення. Забруднення атмосферного повітря є сучасною проблемою санітарного стану навколишнього середовища, яка стосується людства в цілому. І залізничний транспорт з використання тяги тепловозів не є винятком.

Міжнародне співтовариство визнає, що складовою сталого розвитку є охорона природи як основа благополуччя поколінь дана позиція відображена в стратегічних документів організації Об'єднаних Націй і дії стратегії екологічної нейтральності ООН, яка зобов'язує вимірювати, скорочувати, а потім компенсувати будь-які викиди парникових газів які не можна уникнути.

Для зниження негативного впливу на атмосферне повітря в проекті екомодернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв передбачено зменшення викидів забруднюючих речовин шляхом переходу залізничного транспорту з тепловозної тяги на електричну, що сприятиме поліпшенню екологічної обстановки: зменшенню викидів вугільного пилу і шкідливих газів викидів тепловозів в атмосферу.

Електрифікація лінії зменшить викиди в атмосферне повітря за рахунок переходу від експлуатації тепловозів до експлуатації електровозів, а саме призведе до усунення існуючих викидів відпрацьованих газів двигунів тепловозів в кількості 4967,05 т/рік. У той же час викиди вентиляційних газів

всіх постів електричної централізації і викиди від аварійних включень від всіх 12 дизель-генераторів в сумі складуть 0,021 т/рік. Тобто маса викидів від об'єктів ділянки зменшиться більш ніж в 23 тисячі разів.

Проект екомодернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв призведе до поліпшення екологічної обстановки в районі існуючого об'єкта, але він не є економічно ефективним тому, що вимагає дуже великих капіталовкладень для закупівлі 7 пар двосекційних електровозів.

Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновку та переліку використаних джерел. Обсяг роботи складає 83 сторінки.

Ключові слова: екологічна модернізація, електрифікація залізничного напрямку, пости електричної централізації, тепловози, електровози, забруднення повітря.

ANNOTATION

On the master's work «Economic and ecological efficiency of railway transport modernization (on the example of Dolynska-Mykolayiv railway)»

The purpose of the study is to determine the economic and environmental principles of cruise services market development, development and justification of the business plan of the shipbuilding company..

The purpose of the thesis - to assess the economic and environmental efficiency of modernization of the railway Dolynska-Mykolayiv.

The object of the thesis is the section Dolynska-Mykolayiv.

The subject of the thesis - the effectiveness of environmental modernization of the railway Dolynska-Mykolayiv.

The transport sector is one of the main sources of air pollution and emissions, which have a significant negative impact on public health. Atmospheric air pollution is a modern problem of the sanitary condition of the environment, which affects humanity as a whole. And rail transport using traction locomotives is no exception.

The international community recognizes that the protection of nature as a basis for the well-being of generations is a component of sustainable development. which cannot be avoided.

To reduce the negative impact on atmospheric air, the Dolynska-Mykolayiv railway modernization project envisages reducing pollutant emissions by switching rail transport from diesel to electric traction, which will help improve the environmental situation: reduce coal dust emissions and harmful emissions of heat gases.

Electrification of the line will reduce emissions into the atmosphere due to the transition from the operation of locomotives to the operation of electric locomotives, namely, will eliminate the existing exhaust emissions of locomotive engines in the amount of 4967.05 t/year. At the same time, emissions of ventilation gases from all electrical centralization stations and emissions from emergency inclusions from all

12 diesel generators will amount to 0.021 t/year. That is, the mass of emissions from the objects of the site will be reduced by more than 23 thousand times.

The Dolynska-Mykolayiv railway modernization project will improve the ecological situation in the area of the existing facility, but it is not cost-effective because it requires very large investments to purchase 7 pairs of two-section electric locomotives.

The master's qualification work consists of an introduction, three sections, a conclusion and a list of sources used. The volume of work is 83 pages.

Key words: ecological modernization, electrification of the railway direction, posts of electric centralization, diesel locomotives, electric locomotives, air pollution.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	9
ВСТУП.....	10
1 МОЖЛИВОСТІ ЕКОМОДЕРНІЗАЦІЇ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ.....	13
1.1. Витоки та основні елементи екологічної модернізації.....	13
1.2. Сутність та основні напрями екологічної модернізації.....	19
1.3. Шляхи екологічної модернізації транспортних засобів.....	22
2 ВПЛИВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	29
2.1. Види впливу об'єктів залізничного транспорту.....	29
2.2. Вплив залізничного транспорту на компоненти навколишнього середовища.....	34
2.2.1. Повітряне середовище.....	35
2.2.2. Водне середовище.....	36
2.2.3. Ґрунт і земельні ресурси.....	41
3 РОЗРОБКА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАХОДІВ ЕКОМОДЕРНІЗАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ЗАЛІЗНИЧНО-ДОРОЖНЬОГО СПОЛУЧЕННЯ ДОЛИНСЬКА-МИКОЛАЇВ.....	44
3.1. Заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та екологічної безпеки.....	44
3.2. Відходи об'єкта і можливість їх повторного використання.....	57
3.3. Соціальні, екологічні та економічні аспекти реалізації проекту екомодернізації.....	59
3.4. Еколого-економічні збитки.....	64
3.5. Економічна ефективність розроблення заходів екомодернізації.....	69
ВИСНОВОК	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	76

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЗР – забруднюючі речовини;

ПКУ – Податковий кодекс України;

Пост ЕЦ – пост електричної централізації.

ВСТУП

У сучасному світі з кожним роком зростає увага до проблем екології, захисту довкілля та сталого розвитку. Закон екології Б. Коммонера визначає: «Глобальна екосистема являє собою єдине ціле, в рамках якого нічого не може бути виграно або втрачено і яке не може бути об'єктом загального поліпшення. Платити потрібно енергією за додаткове очищення відходів, добривом - за підвищення врожаю, санаторіями та ліками - за погіршення здоров'я людини і т. д.» [1]. Це по суті закон раціонального природокористування, що нагадує людству, що за все потрібно платити, і за шкоду, нанесену довкіллю, також, в тому числі власним здоров'ям і життям.

Для нормалізації екологічної обстановки людству потрібно орієнтуватися на сталий розвиток Міжнародне співтовариство визнає, що складовою сталого розвитку є охорона природи як основа благополуччя поколінь дана позиція відображена в стратегічних документів організації Об'єднаних Націй, діючій стратегії екологічної нейтральності ООН, яка зобов'язується установи ООН вимірювати, скорочувати, а потім компенсувати будь-які викиди парникових газів які не можна уникнути.

Декларація Ріо-де-Жанейро 1992 року, яка на сьогодні підписана 178 країнами і Україною в тому числі, підписання Паризької Угоди від 22 квітня 2016 року, визначили сталий розвиток як пріоритетний напрямок розвитку держави, що передбачає зменшення впливу на навколишнє середовище і скорочення викидів забруднюючих речовин [9],[25],[30].

Серед галузей економіки, які завдають найбільшої шкоди навколишньому середовищу, окремо слід назвати транспорт. Він забруднює всі компоненти навколишнього середовища: повітря, ґрунт, воду. «За останнє 10-річчя проблема негативного впливу транспорту на стан навколишнього середовища стала глобальною. У зв'язку з цим комісія Європейського Співтовариства (ЄС) визначила транспорт як один з найбільших джерел забруднення».

Транспортний сектор є одним з основних джерел забруднення повітря і викидів, які мають істотний негативний вплив на здоров'я населення. Забруднення атмосферного повітря є однією з головних проблем санітарного стану навколишнього середовища, яка стосується людства в цілому. І залізничний транспорт з використання тяги тепловозів не є винятком.

Залізничний транспорт забруднює навколишнє повітря, воду та ґрунт, що має негативний вплив на екологію, економіку і суспільство.

В роботі розглянуто проект, що дозволить вирішити екологічні проблеми без руйнування економічної інфраструктури та поліпшити екологічний стан країни, за рахунок екологічної модернізації технічних об'єктів, яка буде великим кроком на шляху до покращення здоров'я громадян та процвітання України.

Для зниження негативного впливу на атмосферне повітря в проекті залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв передбачено зменшення викидів забруднюючих речовин шляхом переходу залізничного транспорту з тепловозної тяги на електричну, що сприятиме поліпшенню екологічної обстановки: зменшенню викидів вугільного пилу, шкідливих газів, викидів тепловозів в атмосферу. Подальша електрифікація залізниць, тобто заміна тепловозів електровозами дозволяє виключити забруднення повітря відпрацьованими газами дизельних двигунів.

Мета дипломної роботи - оцінка економіко-екологічної ефективності модернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв.

Для досягнення даної мети дипломної роботи визначено ряд завдань:

1. Розглянути можливості екомодернізації з метою зниження негативного впливу.
2. Розглянути специфіку впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище.
3. Визначити заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та екологічної безпеки.

4. Визначити екологічні та економічні аспекти реалізації проекту екологічної модернізації.

5. Оцінити економіко-екологічну ефективність модернізації залізничного транспорту.

Об'єкт дослідження – екомодернізація залізничного транспорту.

Предмет дослідження – розробка пропозицій екологічної модернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв.

1 МОЖЛИВОСТІ ЕКОМОДЕРНІЗАЦІЇ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ

1.1. Витоки та основні елементи екологічної модернізації

Переосмислення взаємовідносин суспільства і природи почалося в 1960-х рр. Післявоєнний бум виробництва і споживання в розвинених країнах та зростання добробуту призвели до екологічних проблем, небаченим раніше за гостротою і масштабами. Уже тоді негативні екологічні наслідки від бурхливого економічного зростання стали відчутними для населення. В цей час виникають громадські екологічні рухи, створюються основи сучасної екологічної політики та екологічного управління.

Саме тоді зажевріла епоха екологічної модернізації. Стало очевидно, що проблеми навколишнього середовища і запобігання екологічної кризи не вирішується тільки технологічними засобами: необхідно переглянути роль соціальних інститутів, науково-технічного прогресу, зміст світоглядних принципів, соціальні цінності і установки. Центральне питання полягає в наступному: чи можна уникнути глобальної екологічної катастрофи без швидких радикальних зміни сучасного суспільства чи можливий плавний перехід до іншої, альтернативної соціальної системи?

До 1980-х рр. провідне місце належало концепціям які мають на меті швидку радикальну перебудови суспільства (наприклад, екоанархізм і екосоціалізм). На думку прихильників екоанархізма (основний ідеолог Мюррей Букчин), екологічна криза неминуча при збереженні існуючої державної влади. Ієрархічний устрій суспільства, його політична система управління - все це різні форми насильства людини над людиною і над природою, які призводять до руйнування навколишнього природного середовища.

У свою чергу, така структура суспільства є логічною унаслідок промислового виробництва. Отже, для запобігання екологічної кризи необхідно відмовитися від традиційного виробництва і перейти до децентралізації суспільства. Основними ланками повинні бути не мегаполіси і транснаціональні корпорації, а малі міста або муніципальні райони, невеликі комуни і поселення, життя в яких регулюється методами прямої демократії.

Прихильники екосоціалізму (найбільш повно ці ідеї сформульовані в роботах Девіда Пеппера), ґрунтуючись на філософії марксизму, вважали, що головною причиною екологічної кризи є капіталістичний спосіб виробництва, при якому суспільство лише експлуатує природні ресурси. Екосоціалізм пропонує радикальну зміну суспільних відносин, перехід до планової економіки, яка буде враховувати потреби людей в здоровому довкіллі. Екосоціалізм заперечує біоетику, і передбачає збереження антропоцентризму як провідного принципу взаємовідносин природи і суспільства, так як саме людина, її духовність і благополуччя є основою метою запобігання екологічної кризи.

З 1990-х рр. лідируючі позиції стали займати ідеї екологічної модернізації, які пропонували плавний вихід з глухого кута розвитку без радикальної зміни соціальних інститутів (наприклад, зелений капіталізм, концепція сталого розвитку). На думку прихильників зеленого капіталізму, механізм капіталістичного виробництва можна перелаштувати і змусити його функціонувати в екологічному напрямку. Це підтверджується, по-перше, зростанням попиту на екологічно чисту продукцію (з відносно низьким вмістом забруднюючих речовин і вироблену без нанесення шкоди навколишньому середовищу). По-друге, скорочення кількості відходів також може приносити прибуток за рахунок економії ресурсів, енергії і вторинної переробки (рециклінгу). Механізм ринкової економіки може стимулювати вирішення проблем навколишнього середовища. Якщо ціни на природні ресурси встановлені об'єктивно, конкуренція змусить виробників економити їх. Якщо забруднення навколишнього середовища буде розглядатися як втрата

ресурсів для виробництва, то прагнення знизити собівартість продукції призведе до зменшення шкідливих відходів (особливо, коли це буде пов'язано з виплатою штрафів за викиди, компенсаціями на користь потерпілих і витратами на ліквідацію екологічних наслідків аварій). Поряд з цим, ринкова конкуренція - основний фактор розробки і впровадження нових технологій, а нові технології дозволять більш раціонально використовувати природні ресурси і зменшувати забруднення.

На початку 1970-х рр. були розроблені перші глобальні моделі розвитку, які призвели до висновку про те, що вихід з сучасної кризи може бути знайдений лише в масштабі всієї планети шляхом міжнародного співробітництва та партнерства.

У 1987 р Міжнародна комісія з навколишнього середовища і розвитку опублікувала доповідь «Наше спільне майбутнє», що стала основою концепції сталого розвитку, де визначено розвиток, як процес, що задовольняє потреби нинішнього покоління і не ставить під загрозу можливості майбутніх поколінь задовольнити їх власні потреби. Під цим визначенням розуміється створення такої соціальної, економічної і екологічної системи, яка забезпечить в тривалій перспективі не тільки високий рівень життя, але і його якість: зростання реальних доходів, підвищення освітнього рівня, поліпшення охорони здоров'я і навколишнього середовища, зниження соціальних і екологічних ризиків, соціальні гарантії. Реалізація сталого розвитку розглядається в чотирьох варіантах.

1. Дуже слабкий сталий розвиток допускає можливість економічного зростання. Основна умова стійкості тут полягає в тому, щоб майбутні покоління були забезпечені таким ж рівнем матеріального капіталу (матеріальними цінностями) і природного капіталу (відновлюваними і невідновними природними ресурсами, як надра, ґрунти, водні ресурси, повітря, ландшафти, рослини і тварини, енергія), як сучасне покоління. При цьому обидва види капіталу взаємозамінні, тобто вважається, що збільшення

соціальних і матеріальних благ компенсується зменшенням природного капіталу і навпаки.

2. Слабкий сталий розвиток виходить з поняття критичного природного капіталу, нижче якого нормальне задоволення людських потреб не представляється можливим (родовища корисних копалин, озоновий шар, глобальний клімат, біорізноманітність, незаймані території, Антарктида, Світовий океан, космос). Ці необхідні для життя природні блага ніяк не можуть бути заміщені або замінені матеріальними цінностями. Крім того, вводиться верхня межа здатності природних екосистем до самоочищення, і економічне зростання можливе тільки в рамках цієї межі. Дотримання цих вимог передбачає поступову стабілізацію рівня виробництва, перехід до раціонального використання та управління ресурсами.

3. Сильний сталий розвиток розглядає матеріальний, природний і людський капітал як взаємодоповнюючі: деградація і знецінення одного виду капіталу не компенсує збільшенням іншого. Потрібно зменшити використання природних ресурсів, яке веде до сильного забруднення навколишнього середовища, знижує стійкість екосистем, і замінити ці ресурси іншими, більш придатними ресурсами. У виробничо-економічну сферу повинні залучатися тільки високоякісні види палива і сировини, а в екосистему повинні повертатися такі відходи, які можуть бути знову регенеровані в природні ресурси. Економічне зростання можливе, але при цьому необхідно введення в виробництво екологічно чистих технологій, збільшення фінансових вкладень у відновлення навколишнього середовища.

4. Дуже сильний сталий розвиток виходить з вимоги нульового економічного зростання і нульового приросту населення. Дуже сильне сталий розвиток ґрунтується на уявленнях, що будь-яке зменшення природного капіталу непоправно. Стверджується, що обмежений потік сонячної енергії ставить додаткові межі для розвитку людства. Основний зміст розвитку суспільства бачиться в збільшенні морально-етичного і духовного капіталу як частини людського капіталу. Суспільний розвиток підпорядковується

завданням відродження навколишнього середовища, і прогрес підходить до якоїсь екоутопії.

Таким чином, дуже слабкий і слабкий сталий розвиток допускає збереження існуючого антропоцентричного характеру взаємовідносин суспільства з природою і припускає лише деяке його коригування. Сильний і дуже сильний сталий розвиток виходить з принципів системного аналізу та показує, що економіка є підсистемою навколишнього середовища, природний капітал повинен розглядатися як «спадок» майбутніх поколінь. Тобто сталий розвиток – це не витрачання природного капіталу, а його приріст. У той же час серйозна проблема в теоріях дуже сильної стійкості - це досить жорсткі обмеження на чисельність населення Землі: пропонується не тільки зупинитися в ріст чисельності, а й знизити її до одного «золотого» мільярда. При цьому ніхто не дає відповіді на питання: як раціонально і гуманно регулювати процес відтворення людей?

Всі напрямки сталого розвитку мають свої плюси і мінуси, і тільки їх сукупність у вигляді національних і місцевих програм може бути застосована в глобальних масштабах . Саме така позиція переважала на Другій конференції ООН по навколишньому середовищу і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р), де світовою спільнотою було прийнято план дій по переходу до сталого розвитку «Повістка дня на XXI століття».

Серед російських вчених більшої популярності набула теорія ноосферного розвитку. Критика концепції сталого розвитку заснована на тому, що тільки на шляху коеволюції природи і суспільства, на шляху руху в ноосферу людство може знайти вихід з кризи. Теорію коеволюції М.М. Моїсеєва можна розглядати як розвиток ідей В.І. Вернадського, К.Е. Ціолковського і Т. де Шардена про ноосферу. Ноосферний розвиток передбачає більш глибокі зміни суспільства, ніж концепція сталого розвитку, - в першу чергу потрібна зміна свідомості кожної людини і людства в цілому, зміна ціннісних, морально-етичних та інших життєвих орієнтирів. Найважливішою проблемою стає питання збереження людини на Землі як

виду, тому мова йде про моделі поведінки людини, виховання його в рамках певних стандартів і його здатності гармонійно вписуватися в життя біосфери.

Представники теорії ноосферного розвитку вважають, що науково-технічна революція, на яку покладалося стільки надій у 1970-80-і рр. у вирішенні протиріч між природою і суспільством, не привела до очікуваних результатів, так як в її основі лежали техно- і антропоцентризм. При зміні мети розвитку й сприянню науково-технічному прогресу, він зможе зіграти і зіграє позитивну роль.

У зв'язку з цим можна вважати, що обмеження по ресурсах, розраховані з урахуванням сьогоденного рівня технологій, не можуть бути досить правильними, так як інші цілі і завдання розвитку, інші технічні можливості зажадають іншої ресурсної бази, а також викличуть інші енергетичні потреби. Перехід до ноосферної цивілізації передбачає збереження біосфери, екологізацію виробництва, новий природозберігаючий тип економічного розвитку, переорієнтацію цінностей суспільства споживання на цінності культурного, інтелектуального, духовного суспільства.

Екологічна модернізація - це соціальні зміни відповідно до сучасних екологічних вимог і норм, виконання яких веде до вирішення протиріч між людиною і навколишнім середовищем, суспільством і природою. Сенс і роль екологічної модернізації в тому, що вона є механізмом переходу і підтримки стану сталого розвитку.

Теорія екологічної модернізації розвивається в рамках екосоціології, для якої довкілля є контекстом для досліджуваних міжлюдських взаємин, а предметом вивчення є практики природокористування та екологічні дискурси. Екосоціологія вивчає також сам інвайронменталізм, який зародився на початку ХХ столітті як соціальний рух за якість середовища проживання.

Елементи теорії екологічної модернізації можна знайти в інституційних, неоінституціональних, постіндустріальних і модерністських теоріях. Однак більш тісно теорія екологічної модернізації пов'язана з теоріями ноосферного та сталого розвитку.

Фокус теорії екологічної модернізації спрямований на вивчення зміни інституційного розвитку. Однак при цьому можна виділити кілька підходів. Одні вчені вважають центральним елементом екологічної модернізації реструктуризацію економіки, включаючи зміни технологій і галузевої структури, яка має на увазі поєднання високого рівня економічного розвитку і низького рівня впливу на навколишнє середовище. Інші розуміють екологічну модернізацію як державну екополітику і програму дій, в рамках яких відбувається пошук інноваційних підходів і введення механізмів їх реалізації в національну політику. У роботах деяких авторів екологічна модернізація представлена у вигляді своєрідної культурної політики та дискурсу. Для досягнення екологічної модернізації потрібно створити новий, привабливий дискурсивний конструкт шляхів розвитку [15],[16].

1.2. Сутність та основні напрями екологічної модернізації

Ґрунтуючись на теоріях рефлексивної модернізації, адаптивності і самоорганізації соціально-екологічних систем, дослідники також створили уявлення про екологічну модернізацію як про інституційну рефлексивність і трансформації суспільства. Екологічна модернізація - емпіричний феномен, який може бути інтерпретований як рефлексивна реорганізація індустріального суспільства в спробі протистояти екологічній кризі і екологічним ризикам, що відбуваються на окремих людях і групах.

Екологічна модернізація має різні значення (схема 2.1):



Схема 1.1 - Значення екологічної модернізації.

Сутність екологічної модернізації полягає в цілеспрямованому впровадженню нових соціальних практик для досягнення зниження негативний вплив людства на навколишнє природне середовище. Це дасть цивілізації прорив в майбутнє, допоможе знайти стан сталого розвитку. В іншому випадку майбутнє бачиться малопривабливим.

Так само, як і для сталого розвитку, в рамках екологічної модернізації виділяються «слабка» і «сильна» модель. Перша має на увазі, що головне завдання в справі запобігання екологічної деградації і ризиків є створення новітніх технологічних рішення і їх легітимація на національному та міжнародному рівні, тобто курс світової спільноти на економічне зростання і подальшу індустріалізацію в кінцевому підсумку приведуть до вирішення соціально-екологічних проблем.

В рамках «сильної» моделі найбільша увага приділяється трансформації соціальних інститутів, дискурсів і практик. Важливість технологічних рішень і інновацій не заперечується. Найбільша увага приділяється правильному вихованню та освіті, формуванню традицій правильного поведіння з природою, зміні економічної свідомості на екологічне [16].

Основні напрямки розвитку теорії екологічної модернізації:

1 напрямок. Й. Хубер і А. Мовляв бачили основні завдання екологічної модернізації в заміні існуючих промислових технологій на ресурсозберігаючі та менш руйнівні для природи, здоров'я людини і навколишнього середовища. Основним актором екологічної модернізації вважали бізнес (Huber 1982; Huber 1991: 12-41; Mol 1992: 323-344).

2 напрямок. М. Джоник розглядав центральним елементом екологічної модернізації державну політику щодо реструктуризації національної економіки, спрямовану на збереження навколишнього середовища і здоров'я населення. Основним актором екологічної модернізації вважав державу (Jonicke 1985: 46-59).

3 напрямок. А. Віл, Р. Велфорд і А. Гоулдсон бачили екологічну модернізацію як соціальний процес вибудованої на основі висновків експертів

нової державної екополітики, реалізованої виконавчими органами та менеджерами підприємств. Основними акторами екологічної модернізації вважали фахівців, державу і бізнес (Weale 1992; Welford, Gouldson 1993).

4 напрямом. М. Хайер і Дж. Друзек розуміли екологічну модернізацію як культурну політику і дискурс. Вони перевели ідею екологічної модернізації з політичної, економічної та соціальної сфери в соціологічну сферу. Найбільш важливі політичні досягнення є результатами дії основних дискурсивних конструктів, отже, для досягнення екологічної модернізації потрібно створити новий привабливий дискурсивний конструкт шляхів розвитку. Політичні еліти адаптують і використовують екологічну модернізацію для комунікації, прагнучи зберегти своє панування і привілеї в умовах соціальної та еколого-ресурсної кризи. Основними акторами екологічної модернізації вважали тих, хто формує дискурс щодо екологічної модернізації (Hajer 1995; Dryzek 1997).

5 напрямом. У Бек, Е. Гідденс, С. Леш, Г. Спааргарен і А. Мовляв розглядали екологічну модернізацію як інституційну рефлексивність. Окремим випадком ринки стали екологічно чутливими, так як, наприклад, міжнародні екологічні громадські організації ініціюють протестні кампанії і конструюють соціальні уявлення про нестійкому лесопользованні і пригніченні російськими лісовими компаніями місцевих громад і нечисленних народів [15].

Застосовуючи екологічну модернізацію, людство має перспективи розвитку. З точки зору перспектив розвитку людства екологічна модернізація розглядається як відповідь на виклик з боку соціально-екологічних проблем. У цьому ж ключі передбачається, що капіталізм є інституційно гнучким, щоб створити рух до стійкості своєї системи. Олігархи здатні створити під впливом певних ресурсних і політичних умов імператив серед конкуруючих капіталів на досягнення екологічно щадного, що запобігає забруднення виробництва і споживання. Це можна визначити як першу перспективу розвитку.

Рефлексія на соціально-екологічні кризи, катастрофи і ризики у вигляді соціальної та екологічної політики стає можливою в результаті

реструктуризації або модернізації держави. Політична еліта і державна система буде прагнути до самозбереження, і зможе також бути досить інституційно гнучкою. Це можна визначити як другу перспективу розвитку.

Роль громадських рухів, у тому числі екологічного змінилася. Від зовнішньої критики воно переросло у внутрішнього учасника трансформації держави, бізнесу і суспільства, що означає можливість їх екологізації. Це можна визначити як третю перспективу розвитку.

Четверту перспективу розвитку можна визначити як емансипацію природи, тобто соціалізацію і персоналізацію природних об'єктів та істот. У середовищі екологічного руху розробляються ідеї конституційного зрівнювання в правах природних об'єктів, популяцій і окремих істот з юридичними особами, організаціями та інститутами. Вважається, що таким чином природа позбудеться від людського гноблення, люди ж позбудуться забобонів щодо свого місця і ролі в природі і космосі [16].

1.3. Шляхи екологічної модернізації транспортних засобів

Вплив транспорту на навколишнє середовище дуже значний, оскільки транспорт виступає в якості основного споживача енергії і спалює більшу частину світової нафти. У транспортному секторі саме автомобільний транспорт є найбільшим джерелом глобального потепління.

Інші екологічні наслідки експлуатації транспорту включають пробки на дорогах і збільшення транспортних шляхів внаслідок розростання міст, які можуть займати природне місце існування і сільськогосподарські угіддя. Зниження викидів при експлуатації транспортних засобів у всьому світі буде мати значний позитивний вплив на якість повітря, на зниження кислотних дощів та на зміну клімату. Оксиди вуглецю та азоту, вуглеводні та сполуки, що містять сірку, - це той небезпечний «коктейль», який ми вживаємо щодня на вулицях нашого міста.

Шкідливим для людини є шум, який виникає внаслідок використання транспортних засобів. Він впливає не тільки на слух, але і на розвиток гіпертонії, виразки шлунка і діабету.

Забруднення викликане використанням транспортних засобів призводить до появи негативних змін у навколишньому середовищі. Наприклад, через велику кількість вихлопів в містах виділяється широкий спектр газів і твердих речовин, вплив яких призводить до інтенсифікації глобального потепління, випадання кислотних дощів. Шум двигуна і розливи палива також призводять до забруднення.

Забруднення, яке виникає внаслідок використання транспорту впливає по декількох напрямках:

- глобальне потепління;
- забруднення повітря, води і ґрунту;
- вплив на людське здоров'я.

Під час експлуатації транспортних засобів з двигунами внутрішнього згоряння джерелами викидів шкідливих речовин є: відпрацьовані гази; неконтрольований розлив на ґрунт експлуатаційних матеріалів і тд.. У відпрацьованих газах знаходиться велика кількість свинцю, який разом з солями інших металів потрапляє в ґрунт, в поверхневі і ґрунтові води та поглинається рослинами, які потім використовує і споживає людина.

Вихлоп з транспортних засобів містять різні парникові гази, такі як монооксид вуглецю і оксид азоту. Ці гази мають здатність блокувати сонячні промені, які відбиваються від поверхні Землі. Ця сонячна енергія потрапляє в атмосферу Землі і викликає відхилення в температурі. Це один з основних факторів глобального потепління. Використовуючи складні кліматичні моделі, Міжурядова група експертів зі зміни клімату прогнозує, що глобальна середня температура поверхні підніметься з 1,4 °C до 5,8 °C до кінця 2100 року.

Шкідливий вплив глобального потепління на навколишнє середовище проявляється в таких негативні наслідки як опустелювання, збільшення

танення снігу і льоду, підвищення рівня моря, сильні шторми і екстремальні природні явища.

Забруднюючі речовини транспорту, що виникають на дорогах, поширюються через узбіччя доріг, тротуари, наявний простір між зеленими насадженнями і будинками, розташованими вздовж вулиці всередину кварталів і дворів житлового району. Тут існує складний механізм формування біокліматичних і екологічних станів через взаємодію автотранспортних засобів з дорогою і її інфраструктурами (світлофори, узбіччя та інше).

Забруднення також впливає на якість води, оскільки діоксид сірки і діоксид азоту стають причиною випадання кислотних дощів. Масло і паливо, просочуючись з транспорту, потрапляє в ґрунт поблизу магістралей, а викиди палива і твердих частинок з вихлопів забруднюють озера, річки і водно-болотні угіддя. Масло, яке витікає з автомобілів через витоки, змішується з зливової водою і забруднює природні ресурси води. Обстеження, проведені протягом багатьох років, показали, що міський стік був одним з найбільших джерел погіршення якості води. Підземні резервуари для зберігання палива, на яких розміщені заправні станції, також стають причиною потрапляння тисяч тонн забруднюючих речовин в воду через витік. Ці забруднювачі впливають на баланс водного середовища, оскільки внаслідок евтрофікації відбувається швидке розростання водоростей, рівень води падає. Це, в свою чергу, призводить до загибелі риби та інших водних організмів. Крім того, забруднюючі речовини, які переміщуються по водоймі, по харчовому ланцюжку потрапляють в людський організм.

Використання транспортних засобів призводить до зростання шумового забруднення, внаслідок якого сталося порушення екологічного циклу, і багато тварин зазнали у зв'язку з цим проблеми в поведінці.

Крім впливу на навколишнє середовище, шумове забруднення може викликати ряд захворювань у людей, таких як високий кров'яний тиск і психічний стрес. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), по впливу на здоров'я людини шум поступається тільки забрудненню повітря.

Це є основною причиною не тільки втрати слуху, але також хвороб серця, проблем з навчанням дітей і порушення сну.

Аналізуючи сучасний етап експлуатації транспортних засобів, необхідно сказати, що вплив транспорту на забруднення навколишнього середовища і на здоров'я людей обумовлено тим, що:

- діяльність основної маси транспорту сконцентрована в місцях з високим показником населення (в містах та промислових центрах)
- шкідливі викиди від транспортних засобів здійснюються в низьких, приземних шарах атмосфери, де проходить основна життєдіяльність людини;
- відпрацьовані гази двигунів транспортних засобів містять висококонцентровані токсичні компоненти, які є основними забруднювачами атмосфери.

Експлуатація транспортних засобів супроводжується негативними процесами, а саме:

- забрудненням атмосфери;
- забрудненням води;
- забрудненням земель і ґрунтів;
- шумовими, електромагнітними і вібраційними впливами;
- виділенням в атмосферу неприємних запахів;
- викидом токсичних відходів; - тепловим забрудненням.

Вплив транспорту на навколишнє середовище проявляється:

- під час руху;
- при технічному обслуговуванні;
- при функціонуванні інфраструктури, що забезпечує його дію.

Для забезпечення сталого розвитку, екологічної безпеки транспорту та енергоефективності транспортного комплексу необхідне переосмислення взаємовідносин суспільства і природи, а саме перехід до епохи екологічної модернізації. За останні десятиліття ідея екологічної модернізації привернула увагу вчених і політиків усього світу. Вона містить аналітичний підхід і

політичну стратегію. На її основі проводяться дискурси на рахунок енвайронменталізму.

Основними шляхами зменшення негативного впливу транспорт на навколишнє середовище є ефективне використання наявних інфраструктур і готовність переходу до використання екологічно чистих транспортних засобів, а при розробці конструкцій нової транспортної техніки потрібно розглядати екологічні пріоритети транспортних засобів з урахуванням його повного життєвого циклу [28], [29].

Екологічна модернізація для зменшення негативного впливу транспорту на довкілля передбачає зростання ефективності використання енергії та ресурсів, інновації в транспортній галузі, такі як екологічний менеджмент, стійке управління ланцюгом поставок, екологічно чисті технології, знаходження доброякісної заміни небезпечним речовинам, створення виробів у інтересах охорони довкілля і тд..

В Україні екологічна модернізація як така знаходиться на самому початку і тому тільки визначає свій шлях. Зазвичай виділяють два головних шляхи модернізації:

- 1) модернізація згори;
- 2) модернізація знизу.

Шлях перший, модернізація згори, - це шлях посиленого впливу державної влади на досягнення цілей модернізації. Що означає перерозподіл валового продукту на користь держави, концентрацію в її руках ресурсів, необхідних для масових державних інвестицій в реконструкцію народного господарства, а також масштабне використання владного, адміністративного або навіть репресивного ресурсу для примусу людей до дій з метою модернізації, заради «суспільного блага» в інтерпретації влади.

Спокуса модернізації зверху існує завжди, коли в економіці і в суспільстві виникає серйозний розрив між масштабом завдань, що диктуються життєвою необхідною, і реальним розвитком, а рішення цих завдань не забезпечується.

Треба чітко усвідомлювати: модернізація згори, для досягнення результатів, які можна хоча б перший час трактувати як позитивні, повинна забезпечити колосальну концентрацію ресурсів, волі і влади. Влада повинна бути готовність до придушення тих, хто не згоден буде поступитися власними інтересами. А придушення власних інтересів є придушення тієї енергії і ініціативи людей, які самі могли б при іншому варіанті стати головною силою модернізації.

Шлях другий - модернізація знизу, з опорою на приватну ініціативу і енергію кожного. Процвітання розвинених країн, на Заході чи на Сході, засноване сьогодні на вільній відкритій економіці. Всі вони пережили модернізацію знизу.

Держава при цьому не стояла осторонь. Але вона не вирішувала за всіх, що робити і що будувати; вона створювала умови і інститути, що сприяли ініціативі і самодіяльності, які стали підйомною силою.

Слід зазначити, що якщо модернізації зверху властиво викликати ілюзії щодо можливостей авторитарної влади перетворити дійсність в належному напрямку, то модернізація знизу швидше викликає сумніви. Ще б пак, держава створює умови, а діяти повинні мільйони людей, з власної волі, і бог їх знає, як вони себе поведуть. І в цьому небезпека: рефлексі раз по раз штовхають владу і безліч людей, які її підтримують, до «рішучих» дій

Особливість обрання шляху екологічної модернізації - його однозначність: або той, або інший. Середнього шляху немає. Хоча, здавалося б, мудрість полягає в тому, щоб вибрати золоту середину, уникнути крайнощів. І в практичній політиці неминуче застосування змішаної стратегії. Рішення повинні вибиратися з прагматичних міркувань, а не на догоду надуманим схемам. Але має бути чітко визначено і те, що домогтися успіху дозволить тільки принципова політика, зрозуміла для всіх [33].

Ситуація склалася таким чином, що тут і зараз, в Україні на початку XXI століття, успішну модернізацію можна здійснити тільки знизу. Для досягнення екологічної модернізації транспортних засобів, після усвідомлення її

необхідності українським суспільством, потрібні реальні дії, що дозволять знизити негативний впливу на навколишнє середовище, а саме:

- вдосконалення робочого процесу двигунів внутрішнього згоряння, що працюють на бензині і дизельному паливі;
- очищення відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння;
- використання альтернативних палив і схем приводів транспортних засобів;
- зниження сил опору руху транспортних засобів за рахунок зменшення їх власної маси, коефіцієнтів аеродинамічної обтічності і опору коченню шин, підвищення ККД агрегатів трансмісії, шасі і кузова (фюзеляжу, корпусу);
- підвищення активної, пасивної та післяаварійної безпеки транспортних засобів;
- зниження шуму транспортних засобів, захист від електромагнітних полів;
- впровадження навігаційних систем, систем бортовий самодіагностики та інших інформаційних служб;
- підвищення довговічності, надійності і ступеня рециркулюємості конструкції, застосування екологічно безпечних конструкційних і експлуатаційних матеріалів;
- інші технічні рішення, що дозволяють знизити негативний вплив транспортних засобів на довкілля .

Таким чином, екологічна модернізація транспорту в Україні є можливою завдяки встановленню пріоритету, який надається використанню екологічно чистих транспортних засобів та розробці конструкцій нової техніки з урахуванням екологічних характеристик, що проявляються за повний життєвий цикл. Як результат буде досягнене зростання ефективність використання енергії та ресурсів, поява інновацій в транспортній галузі, таких як екологічний менеджмент, стійке управління ланцюгом поставок, екологічно чисті технології, знаходження доброякісної заміни небезпечних речовин, створення виробів у інтересах охорони довкілля і тд..

2 ВПЛИВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1. Види впливу об'єктів залізничного транспорту

Залізничний транспорт — одна з найбільш важливих галузей народного господарства України. За його роботою можливо визначити життєздатність всього господарського комплексу країни. Він забезпечує виробничі і невиробничі потреби матеріального виробництва, невиробничої сфери, а також населення в усіх видах перевезень.

За функціональними особливостями залізничний транспорт поділяється на вантажний та пасажирський. Це зв'язано з тим, що транспорт виступає необхідною передумовою функціонування як матеріального виробництва, так і сфери обслуговування, в тому числі пасажирських перевезень [8].

Залізничний транспорт України є провідною галуззю в дорожньо-транспортному комплексі країни, який забезпечує майже 82% вантажних і 36% пасажирських перевезень, здійснюваних всіма видами транспорту [23],[31].

Пасажирський залізничний транспорт є галуззю невиробничої сфери і належить до інфраструктурних галузей. Вантажний транспорт — галузь виробничої інфраструктури. Не виробляючи безпосередньо матеріальної продукції, вантажний транспорт є четвертою галуззю матеріального виробництва після видобувної, переробної промисловості і сільського господарства. Жодна з названих трьох основних галузей матеріального виробництва не здатна функціонувати без транспортного забезпечення. Продукт тільки тоді готовий до споживання, коли він доставлений до споживача [8].

За обсягами вантажних перевезень залізниці України займають четверте місце на Євразійському континенті, поступаючись лише залізницям Китаю,

Росії та Індії. Вантажонапруженість українських залізниць (річний обсяг перевезень на 1 км) в 3-5 разів перевищує відповідний показник розвинених європейських країн [23],[31].

З одного боку, залізничний транспорт є неодмінною умовою функціонування самого виробництва, де він здійснює доставку сировини, паливно-енергетичних ресурсів, комплектуючих, устаткування і т. д., а з іншого - доставляє готову продукцію до споживача. Таким чином, в процесі виробництва готової продукції транспорт істотно впливає на її собівартість, а звідси - на ціну. Зменшення транспортної складової у собівартості виробленої продукції сприяє підвищенню ефективності виробництва. Зменшити транспортні затрати можна як за рахунок підвищення функціонування транспорту, заміною одного виду іншим, більш ефективним для перевезення даної продукції, так и шляхом удосконалення територіальної організації виробництва, що зменшить транспортні витрати для доставки сировини, паливно-енергетичних ресурсів, устаткування, готової продукції.

При визначенні впливу об'єктів залізничного транспорту на довкілля визначається склад техногенних факторів, інтенсивність їх впливу на елементи природи.

Вплив на довкілля буває локальним - від одного фактору, або комплексним - від групи різних факторів, що характеризуються коефіцієнтами екологічної вагомості, які залежать від видів та характеристик об'єктів впливу.

Будь-який вплив транспортних об'єктів на природу викликає відповідну реакцію, яка проявляється в наступних формах:

- адаптивна, коли відбуваються локальне або статичне зміщення балансу рівноваги;
- відновлювальна, для якої характерне повне повернення екосистеми в початковий стан;
- частково відновлювальна, коли екосистема відновлює тільки частину своїх властивостей і характеристик;

- невідновлювальна, коли екосистема утворюється незворотними змінами від вихідного стану.

Дія об'єктів залізничного транспорту вплив на природу викликаний будівництвом доріг, виробничою і господарською діяльністю підприємств, експлуатацією залізниць, спалюванням великої кількості палива, застосуванням пестицидів в лісосмугах і т.д..

Будівництво та експлуатація залізниць пов'язані з забрудненням природних комплексів викидами, стоками, відходами, що порушує баланс в екологічних системах. Баланс екосистеми – це здатність підтримувати стабільний стан в рамках регульованих антропогенних змін у оточуючих транспортне підприємство природних комплексах. Самознищення здатність природного середовища знижується через руйнування і виснаження природних комплексів. Залізничні колії, прокладені за встановленими маршрутами міграції живих організмів, порушують їх розвиток і навіть призводять до зникнення цілих видів.

Фактори впливу об'єктів залізничного транспорту на навколишнє середовище можна класифікувати за такими ознаками:

- механічні (тверді відходи, механічний вплив на ґрунти будівельних, дорожніх, колійних та інших машин);
- фізичні (теплове випромінювання, електричні поля, електромагнітні поля, шум, інфразвук, ультразвук, вібрація та ін.);
- хімічні речовини і сполуки (кислоти, луги, солі металів, альдегіди, ароматичні вуглеводні, фарби і розчинники, органічні кислоти і з'єднання і ін.);
- біологічні (макро- і мікроорганізми, бактерії, віруси) [2].

Механічний вплив проявляється в дії потягів та інших транспортних засобів, які прямують безпосередньо по рейках або на ділянках, прилеглих до залізничних колій, на ґрунтові горизонти, в ході цього ущільнюється ґрунт, порушується його структура і текстура, змінюється водний і газовий баланс в ґрунтах . У більшості випадків це тягне за собою зміну особливостей міграції

та перерозподілу хімічних елементів і їх з'єднань. У переуцільнених ґрунтах підвищені концентрації таких важких металів, як марганець, титан, барій, стронцій.

До числа механічних факторів впливу слід віднести і появу звалищ твердих відходів на території залізничних об'єктів. Як відомо, у відкритих вагонах перевозяться вантажі, що не втрачають своїх властивостей від атмосферних опадів (переважно вихідна сировина - вугілля, руди), з поверхні яких здуваються легкі пилюваті частинки. Щорічно під час перевезення і перевантаження вантажів з вагонів у навколишнє середовище надходить близько 3,3 млн. т руди, 0,15 млн. т солей і 0,36 млн. т мінеральних добрив. Забруднюючі речовини від звалищ в смугі відводу залізничного транспорту розносяться повітряними масами на прилеглий простір, формуючи геохімічні аномалії.

Шум, як фізичний фактор являє собою механічне коливання в твердому, рідкому, газоподібному середовищі, що розповсюджується хвилеподібно. В наші дні шум став одним з найбільш небезпечних факторів, що завдають шкоди навколишньому середовищу.

На рівень шуму від залізничних об'єктів найбільше впливає: інтенсивність, швидкість руху, тип поїзда і тип двигуна, різновид шпал, а також планувальні рішення, що включають наявність зелених насаджень і огорожі.

Показниками шумового впливу є інтенсивність, висота звуків і тривалість впливу.

Інтенсивність характеризує величину звукового тиску, який чиниться звуковими хвилями на барабанну перетинку вуха людини, і вимірюється в децибелах (дБА). Персонал транспортних підприємств, безпосередньо зайнятий у перевізному процесі і ремонт рухомого складу, працює в умовах підвищеної інтенсивності шуму. Залізничний транспорт характеризується високими рівнями шумового впливу, поступаючись лише авіаційному транспорту.

Висота звуку визначається частотою коливань середовища і вимірюється в герцах (Гц). Відомо, що значний фізіологічний вплив на організм людини роблять нечутні інфразвуки, джерел яких багато на залізничному транспорті - компресорні установки, гальмівні системи поїздів, тягові електродвигуни, дизелі і т.д.. Поріг переносимості інфразвуку - 140 - 155 дБА. При тривалій дії такого інфразвуку в організмі розвиваються психофізіологічні відхилення від норми, які носять стійкий характер. У транспортних процесах інфразвук поєднується з високочастотними звуками акустичного діапазону. Значний внесок в шумовий фон великих міст дає переміщення залізничного транспорту. Так під час руху поїзда висота звуків зазвичай становить 500 -800 Гц.

Істотним показником шумового впливу є його тривалість. Тривале вплив шуму розглядається як один з факторів, що викликають підвищену захворюваність. Зростання міст супроводжується прискореним, розвитком транспорту - автомобільного, міського, залізничного, повітряного. Шкідливий шумовий вплив посилюється під дією вібрації, загазованості і інших видів впливу. Ефективним методом боротьби з шумовим забрудненням є створення захисних лісосмуг, а також встановлення шумозахисних парканів та огорож (акустичних екранів). Ці заходи істотно зменшують негативний вплив шуму рухомого складу на навколишнє середовище [18].

Ці фактори можуть вплинути на навколишнє середовище в довгостроковій, а не лише в короткостроковій перспективі. Тривалість дії факторів не завжди визначає розмір збитку природі [2].

Хоча екологічні збитки є загальною проблемою, деякі наслідки забруднення обмежуються одним містом або селищем, в той час як інші представляють небезпеку для великої області або навіть країн.

Забруднення навколишнього середовища відповідно до масштабу дії шкідливих факторів поділяються на:

- місцеві - дії шкідливих факторів на невеликі ділянки;
- регіональні - дії шкідливих факторів в межах певного регіону;

- глобальні - дії шкідливих факторів, які важко контролювати, тому що пов'язані з ними наслідки широко розповсюдженні та потребують міжнародної співпраці для реалізації ефективних рішень щодо їх усунення.

2.2. Вплив залізничного транспорту на компоненти навколишнього середовища

Транспорт – один з найважливіших компонентів соціального та економічного розвитку, який поглинає значну кількість ресурсів і надає значний вплив на навколишнє середовище. При всій важливості транспортного комплексу як невід'ємного елементу економіки, необхідно враховувати його вельми значний негативний вплив на природні екологічні системи. Встановлено, що особливо різко ці впливи відчуються у великих містах, зростаючи в міру збільшення щільності населення [11], [28], [29].

Залізничний транспорт вважається більш екологічно чистим, ніж автомобільний, але, тим не менш, поблизу станцій відбувається істотне забруднення довкілля. Це відбувається унаслідок викидів шкідливих речовин з рухомого складу та великої кількості приміщень, які обслуговують перевізний процес, що призводить до забруднення повітря, води і ґрунту.

Вплив залізничного транспорту на компоненти навколишнього середовища наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Вплив залізничного транспорту на компоненти навколишнього середовища

Вплив залізничного транспорту на компоненти навколишнього середовища		
Забруднення повітря	Забруднення води	Забруднення ґрунту

Викиди з двигунів потягів та обслуговуючих підприємств	Обмивання і промивання рухомого складу, охолодження компресорів	Сухі та рідкі відходи, частинки вантажу
--	---	---

2.2.1. Повітряне середовище

При використанні залізничного транспорту джерелами викидів шкідливих речовин в атмосферу є рухомий склад і підприємства, що обслуговують діяльність потягів. Їх можливо поділити на стаціонарні та мобільні. Зі стаціонарних джерел найбільшої шкоди довкіллю завдають котельні, в залежності від палива, що використовується, при його спалюванні виділяються різні кількості шкідливих речовин.

При спалюванні твердого палива в атмосферу викидаються оксиди сірки, вуглецю, азоту, летючої золи і сажі. Мазут при спалюванні в котлоагрегатах виділяється з димовими газами, оксидами сірки, діоксидом азоту, твердими продуктами неповного згорання ванадію.

Нанесення лакофарбових покриттів для залізничних поїздів супроводжується викидом в атмосферу парів розчинників і аерозолів фарби. При використанні розчинників, шпаклівок, ґрунтовок, лаків, емалей потрапляють в повітря пари містять ацетон, бензол, ксилол, бутиловий спирт, формальдегід в концентрації від 10 до 150 мг/м³.

При обмиванні рухомого складу в повітря виділяється пил до 1,5 - 20 мг/м³, карбонату натрію до 1,0 - 5,0 мг/м³. Тепловози при спалюванні палива з вихлопними газами виділяють оксид сірки, вуглецю, азоту, альдегіди.

Основний шлях зниження викидів токсичних речовин тепловозами полягає в зменшенні їх утворення в циліндрах двигунів. Важливе значення мають знешкодження відпрацьованих газів, правильна експлуатація тепловозів. Для очищення газоповітряних сумішей, що утворюються при різних технологічних процесах на стаціонарних об'єктах залізничного

транспорту, від газоподібних, пароподібні і пилоподібних токсичних речовин застосовують абсорбенти, адсорбенти, каталітичні нейтралізатори, індукційні перетворювачі газу, скрубери, терموкаталізатори, різноманітні фільтри, пиловловлювачі, циклони, пінні сепаратори, температурно-інерційні осаджувачі, золоулавлювачі, установки каталітичного окислення парів розчинників і інші газоочисні засоби і пристрої [26].

2.2.2. Водне середовище

Залізничний транспорт споживає багато води. Вона бере участь практично у всіх виробничих процесах: при обмивання і промивання рухомого складу, його вузлів і деталей, охолодження компресорів і т.д., при цьому велика частина використаної води скидається в поверхневі водні об'єкти. Всі об'єкти залізниці розглядаються як джерела забруднення довкілля. За характером функціонування вони поділяться на стаціонарні та пересувні. Стаціонарними джерелами є локомотивні і вагонні депо, заводи по ремонту рухомого складу, пункти підготовки рухомого складу, котельні, пропарювальна-просочувальні станції, дезінфекційно-промивних станції. До пересувних джерел відносяться магістральні і маневрові тепловози, шляхові та ремонтні машини, пасажирські вагони і т.д.. Стаціонарні джерела за складністю і кількістю технологічних процесів нерівнозначні і можуть створювати забруднення як одного так і декількох видів.

Найбільш небезпечні виробничі об'єкти залізниці, що мають великі водні стоки, є промивально-пропарювальні станції і дезінфекційно-промивні станції. Саме на них варто звернути максимальну увагу слідкуючи за дотриманням всіх нормативів і правил робіт, контрольних процедур з забезпечення якісного складу води, що скидається, а також пошук нових, оптимальних способів очищення і використання водних ресурсів.

На дезінфекційно-промивних станціях обробляються вагони після перевезення тварин, птахів, шерсті, кісток. Санітарно-хімічний і бактеріологічний контроль стічних вод цих підприємств має свої особливості в залежності від категорій обробки вагонів. У вагонах, оброблюваних по 1 категорії, перевозять здорових тварин, незаражених і незіпсоване м'ясо. У вагонах, оброблюваних по 2 категорії, перевозять хворих тварин (або підозрілих у цьому відношенні тварин) і заражену тваринну сировину, захворювання або зараження яких викликано бактеріями, нестійкими до теплового та хімічного впливів. У вагонах, оброблюваних по 3 категорії, транспортують хворих тварин і тваринну сировину, заражену стійкими збудниками захворювань, наприклад, на сибірку.

Відповідно до розподіла обробки вагонів на три категорії, стічні води, одержувані після промивання та дезінфекції таких вагонів, теж ділять на три категорії. Стічні води, що отримуються після промивання вагонів першої категорії, що містять частинки гною і підстилки, але вільні від патогенних мікроорганізмів, тому їх без знезараження спускають в загальноміську каналізацію. Стічні води після промивання вагонів другої категорії можуть бути засіяні патогенною не споротвірною мікрофлорою, в зв'язку з цим їх випускають в загальну каналізацію лише після попереднього відстоювання і дезінфекції. Стічні води після промивання та дезінфекції вагонів третьої категорії, є найбільш небезпечними. Тому їх обов'язково знезаражують термічно після відстоювання і коагуляції хлорують на території дезінфекційно-промивних станцій і потім спускають в каналізацію. Осад, що залишається - спалюють .

Постійного санітарного контролю вимагають очисні споруди промивально-пропарювальних підприємств. Пункти промивання і пропарювання цистерн працюють цілодобово. Загальна кількість хімічних продуктів, після яких обробляються цистерни, становить близько двохсот найменувань. Найбільшу небезпеку становлять цистерни, оброблювані після перевезення нафтопродуктів. При перевірці та надходженні на промивку

цистерн, як правило, виявляються значні залишки хімічних речовин, що перевезено, це свідчить про неповний їх злив одержувачем. Ці залишки вантажів надходять в промивні води і забруднюють їх. Це значно ускладнює схему очистки, а в окремих випадках унеможлиблює очищення таких стічних вод. Саме тому в води потрапляє: бензол, крезол, карболове масло, діетиламін, формалін, аміачна вода, різні кислоти і солі, рідке скло, ацетон, мазут та інші речовини.

Для промивки цистерн застосовується гаряча вода або миючі розчини, які за допомогою спеціальних приладів під значним тиском у вигляді струменя потрапляють на поверхню, що очищається. Так як в процес обмивки цистерн входить і їх пропарювання, то обсяг стічних вод може зростати і з'явиться необхідність скидання деякого кількості у водойму. Цю воду слід піддавати додатковому очищенню, пропускаючи її через кварцовий піщаний напірний фільтр, з відповідним промиванням його в періоди засмічення, що визначається падінням напору. Осад з відстійника, флотатора і інших пристроїв відкачується грязьовим насосом і подається на майданчик для підсушування, а потім вивозиться на звалище або спалюється. Можлива автоматизація роботи таких очисних засобів.

Разом з тим на мережі залізниць все ще є підприємства, які не мають сучасних пристроїв водопостачання і очищення стічних вод. Деякі діючі споруди застаріли і не відповідають сучасним вимогам. Обсяг оборотного і повторно використовуваного обсягу води на підприємствах становить лише 30%, а виробничі потреби задовольняються в основному за рахунок води, що забирається з природних джерел, міських і промислових водопроводів. Стічні води таких підприємств сильно забруднені органічними і неорганічними речовинами, в них не виявляється залишковий хлор, що обумовлює їх низьку прозорість, жовто-сіре забарвлення, гнойовий запах, також мають хімічне і бактеріальне забруднення відпрацьованої води. У зв'язку з цим потрібне проведення необхідних заходів з очищення та знезараження цих стічних вод,

крім цього необхідно проводити санітарно-бактеріологічний аналіз стічних вод.

Виробничі та побутові стоки об'єктів залізничного транспорту складають значну частку в сумарних стоках країни. Джерелом надходження шкідливих викидів у воду є багато виробничі об'єкти різних служб і господарств залізничного транспорту. На жаль, на багатьох залізничних підприємствах забруднені патогенними мікроорганізмами як господарсько-побутові стічні води, так і промислові стоки. У той же час, в них міститься велика кількість різних хімічних сполук, які становлять небезпеку в токсикологічному відношенні. На підприємствах залізничного транспорту джерелами надходження важких металів в довкілля служать котельні, ділянки зварювання і різання, ділянки хімічної та електрохімічної обробки металів, акумуляторні, медичні відділення. Великі кількості поверхнево-активних речовин, нітратів та інших шкідливих продуктів містять стічні води з стійловий цехів локомотивних депо. Значно забруднені шкідливими речовинами стічні води гальванічних цехів, акумуляторних відділень, деповських пралень. Знешкодження стічних вод - важлива санітарно-технічна проблема, від вирішення якої залежать безпечне водокористування населення і розвиток живого світу річок, озер, водосховищ. Тому, при здійсненні санітарного контролю, досліджують стічні води і води водойм на наявність численних хімічних речовин, оцінюють їх запечи, прозорість, кислотність або лужність. Особливу увагу звертають на споживання кисню, необхідне для окислення різних неорганічних продуктів, присутніх в воді. У стічних водах дезінфекційно-промивні станції обов'язково визначають бактеріальний склад.

До основних заходів з охорони водойм від забруднення відносяться будівництво і реконструкція очисних споруд в вузлах, впровадження оборотного водопостачання, нормування витрат води та зменшення скиду неочищених стоків, створення більш досконалих і економічних засобів і методів очищення виробничих і побутових приміщень стічних вод, скорочення втрат води, вдосконалення лабораторного контролю.

В даний час при розробці кожного проекту на будівництво залізничних об'єктів передбачаються очисні споруди. Нескладні установки успішно експлуатуються на переважній більшості залізничних підприємств. Вони добре зарекомендували себе при очищенні стічних вод від найбільш поширеного виду забруднень - нафтопродуктів. Ці установки в 5-10 разів краще очищають воду, при порівнянні з нафтоуловлювачами, і дозволяють видаляти з стоків 90-95% забруднень. Впровадження флотаторів дозволяє значно скоротити забруднення водойм нафтопродуктами, поліпшити систему оборотного водокористування.

На оборотне водокористування переводяться всі основні технологічні процеси з великим водоспоживанням, а також процеси викликають сильне забруднення водойм на промивально-пропарювальних станціях, ремонтних заводах і в депо. Для збору і очищення поверхневих стоків з території станцій та інших підприємств залізничного транспорту застосовують флотатори-відстійники, що знижують забрудненість стоків на 90-99%.

Специфіка підприємств залізничного транспорту дозволяє застосовувати замкнуті (безстічні) системи водопостачання, в яких води використовується в обороті при спрощеному проміжному її очищенні. Впровадження замкнутої системи водокористування на промивально-пропарювальних станціях залізничного транспорту дозволить економити до 2 млн. м³ води на рік. Для очищення виробничих і побутових стічних вод споруджують також біологічні ставки. Пристрій і експлуатація таких ставків не вимагають великих витрат, в той же час застосування їх можливо в різних кліматичних умовах.

В останні роки помітний зсув в бік поліпшення санітарного стану водойм, раніше забруднюються стічними водами залізничних підприємств. На різних підприємствах було здійснено ряд серйозних організаційних і технологічних заходів, що дозволили значно скоротити кількість стічних вод і концентрацію забруднюючих їх речовин. До них слід віднести, перш за все, заходи щодо вдосконалення технологічних процесів і скорочення джерел

утворення стічних вод, створення безстічних систем технічного водопостачання, створення систем повторного використання стоків. Велику роль в справі з охорони водойм зіграли створені на залізничних об'єктах виробничі лабораторії, що здійснюють контроль над якістю та ефективністю очищення стоків.

Таким чином, залізниця є великим споживачем водних ресурсів, при цьому активно і масово забруднює поверхневі водні об'єкти, що створює труднощі у використанні з таких об'єктів води в господарсько-побутових цілях. Слід підкреслити, що дана проблема активно вирішується, як за допомогою зміцнення і вдосконалення старих методів і споруд очистки, так і розробкою і впровадженням інноваційних способів знезараження і освітлення стічних вод. При цьому необхідно підвищити якість лабораторного контролю за відпрацьованою водою, яка скидається в природне середовище [3].

2.2.3. Ґрунт і земельні ресурси

При стиранні ходових частин, під час витоку і при розсипанні речовин, які транспортують залізничним транспортом в ґрунту узбіч надходять такі важкі метали, як залізо, хром, марганець, кобальт, свинець та інші. Зона їх поширення часто визначається рельєфом і метеорологічними умовами.

Необхідно враховувати, що дуже часто поблизу доріг розташовуються сільськогосподарські угіддя, дачі, житлові будинки, що призводить до потрапляння важких металів в харчові ланцюги і безпосередньо впливає на здоров'я людей, викликаючи різноманітні захворювання, аж до онкологічних. Також постійно відбувається вимивання забруднювачів у водойми і ґрунтові води, які можуть використовуватися людиною в господарських потребах, а також бути місцями водопою тварин і зростання рідкісних лікарських рослин.

Для зниження проникнення полютантів з двох сторін (якщо дозволяє розташуванням) від залізничної дороги використовують придорожні захисні

лісові насадження. Як правило, всередині цих насаджень концентрація забруднювачів різко зростає поблизу дороги, де відбувається рух транспорту, і знижується в міру пересування в напрямку від дороги в бік поля. Зона небезпечних рівнів забруднення найчастіше обривається досить різко. Крім важких металів в ґрунтах відводів доріг спостерігається наявність нафтопродуктів та інших хімічних речовин.

Також залізничний транспорт надає негативний вплив на розвиток процесів ерозії. Наприклад, при неправильному зведенні та експлуатації водовідвідних систем з полотна залізниці спостерігається розвиток і зростання яружно-балкових систем. Також при будівництві доріг змінюється рельєф місцевості, що впливає на зміну цілого комплексу фізико-географічних факторів, таких як клімат, ландшафт.

Забруднення навколишнього середовища залізничним транспортом найбільше відчувається там, де використовуються тепловози. Їх відпрацьовані гази містять велику кількість токсичних речовин, сажі, вугільної і рудного пилу.

Рослинний покрив поблизу залізниць різноманітний. Серед різнотрав'я переважають: деревій звичайний, кульбаба лікарська і подорожник великий, вони мають найвищі показники зольності. Вони є рудералами і характерні для територій зі значною рекреаційним навантаженням.

Аналіз фітомаси рослин, які ростуть уздовж залізниць показав, що найвищий вміст таких важких металів, як Zn, Cr, Ni, Ti, Mn і V спостерігається серед дерев у осики звичайної. У клена американського (ясенелистного) відзначено високий вміст Fe, Zn і V, у в'яза дрібнолистного - Zn, Cr і V. Серед трав'янистих форм добре накопичує важкі метали чистотіл великий.

Найнадійнішим і ефективним засобом захисту ґрунту, рослинності і тваринного світу від забруднень і шуму, вироблених об'єктами залізничного транспорту, є захисні лісонасадження. Уздовж залізниць і в санітарно-захисних зонах інших об'єктів залізничного транспорту садять дерева і чагарник для захисту від снігових і піщаних заметів, селів, лавин, обвалів,

зсувів. Зелені насадження розташовують не ближче 15 метрів від полотна залізниці. Вони захищають прилеглі населені пункти і середовище проживання тварин від шуму і теплових випромінювань, поглинають основну частку шкідливих речовин від викидів двигунів внутрішнього згорання тепловозів, що розсіюються сипучих вантажів [12].

Для позитивної динаміки розвитку транспортного комплексу і зменшення економічних витрат на його експлуатацію, людині необхідно усвідомити свій негативний вплив на навколишнє середовище і вжити заходів щодо зниження цього впливу.

Особливо охорона ґрунтів від забруднень - є важливим завданням людини, тому що будь-які шкідливі сполуки, що знаходяться в ґрунт, рано чи пізно потрапляють в організм людини [6],[13].

3 РОЗРОБКА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАХОДІВ ЕКОМОДЕРНІЗАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ЗАЛІЗНИЧНО-ДОРОЖНЬОГО СПОЛУЧЕННЯ ДОЛИНСЬКА-МИКОЛАЇВ

3.1. Заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та екологічної безпеки

Була здійснена оцінка існуючих впливів на довкілля. В результаті були визначені джерела виділення шкідливих речовин в атмосферу - тепловози, які слідуєть в складному режимі руху назустріч один одному по одноколіїному шляху з зупинками на проміжних станціях для пропуску зустрічних потягів.

Інтенсивність руху потягів на ділянці Долинська - Миколаїв становить 14 пар поїздів на добу, що призводило до викидів забруднюючих речовин CO, NO₂, SO₂, C. Сумарні викиди від пасажирських і вантажних перевезень наведені в таблиці 3.1 і становлять 4967,05 т/рік.

Таблиця 3.1 – Річні викиди забруднюючих речовин

Найменування речовин	Річні викиди забруднюючих речовин, т/рік		Всього річних викидів ЗР, т/рік
	Вантажний рух	Пасажирські перевезення	
CO	1078,7	1371,75	2450,45
NO ₂	819	1283,05	2102,05
SO ₂	90,3	144,55	234,85
C	50,4	129,3	179,7
Всього :	2038,4	2928,65	4967,05

Внаслідок здійсненої оцінки впливів на довкілля не виникає жодних сумнівів в необхідності впровадження заходів захисту навколишнього середовища, а саме модернізації залізнично-дорожнього сполучення, що передбачає:

- будівництво другої колії залізничного полотна і реконструкція існуючої колії в місцях зміни напрямку руху;
- будівництво або реконструкція платформ і будівель вокзалів;
- облаштування приміщень для монтерів лінії;
- електрифікація лінії на змінному струмі, монтаж постів електричної централізації (ЕЦ);

У проекті екомодернізації також передбачено будівництво або реконструкція існуючих допоміжних об'єктів, облаштування переїздів на ділянці Долинська - Миколаїв, а також переходів для пішоходів та благоустрій прилеглої території.

Зведена характеристика споруджуваних об'єктів наведена в таблиці 3.2.

Інженерне обладнання об'єктів включає: водопостачання, каналізацію, опалення, вентиляцію, електропостачання, телефонізацію, радіофікацію, електрочасофікації, пожежну сигналізацію.

Гаряче водопостачання передбачено від електроводонагрівачів.

Джерелом тепlopостачання є запроектовані топкові з установкою електричного котла фірми DAKON типу PTE 45 з максимальною потужністю 45 кВт (3 ступені по 15 кВт). У топкової додатково встановлюються насоси для потреб опалення та вентиляції. Система опалення примусова тупикова з верхнім розведенням. Теплоносій - вода з температурою $t = 95 - 70^{\circ}\text{C}$. В якості нагрівальних приладів прийняті радіатори чавунні М 140-А0 і реєстри з гладких труб в акумуляторної і кислотної. Вентиляція приміщень припливно-витяжна з механічним і природним спонуканням.

При аварійному відключенні електропостачання автоматично включається дизель-генератор потужністю 24 кВа. За ступенем надійності електропостачання електроприймачі станцій віднесені до особливої групи, а

також I і III категорії. Проектом екомодернізації передбачено робоче освітлення (220 В), аварійне і ремонтне (12 В). Робоче освітлення здійснюється світильниками з люмінесцентними лампами і лампами розжарювання.

По всій трасі прийняті рішення по максимальній уніфікації об'єктів. Так, на всіх 12 постах ЕЦ передбачається установка типового обладнання. Агрегати ЕЦ будуються за блоковим принципом. Система управління ЕЦ може включати 12, 24, 48 контролерів. При цьому системи акумуляторного живлення не залежать від числа контролерів. Агрегатний підхід дозволяє нарощувати при необхідності число контролерів.

Екологічна модернізація залізнично-дорожнього Долинска-Миколаїв передбачає проведення будівельних робіт.

Сумарні викиди пилу в період будівельних робіт складаються з викидів при будівництві поста ЕЦ, спорудженні платформ, відсипанні шляхів та автодорожніх переходів.

Викиди при будівництві поста ЕЦ. Кількість шкідливих речовин, що викидаються джерелами неорганізованих викидів при будівництві поста ЕЦ, визначається виходячи з норм природних втрат за формулою:

$$M = \frac{B \times q}{100} ;$$

(3.1)

де B - витрата розвантажуються матеріалів (піску, ґрунту тощо), т;

q - норма природного збитку, рівна для операції розвантаження 0,5%.

Відповідно до ресурсної кошторисом буде використано 183,3 м³ піску, 165 м³ щебеню, а також переміщено ґрунту 40 т. Це призведе до викиду в атмосферу пилу в кількості наведено в таблиці 3.3.

Токсикологічна характеристика: Пил (тверді частинки)

Код: 2909

ГДК максимальна разова: 0,5 мг/м³

Клас небезпеки: 3

Таблиця 3.2 – Перелік споруджуваних об'єктів

№	Об'єкти, станції	Пікет, км	Пост ЕЦ	Плат- форма	Гараж	Пере- хідний міст	Побу- тове примі- щення	Пе- реїзд
1	Долинська	80		+	+	+		
2	перегін						+	2
3	Згода	84	+	+				
4	перегін						+	2
5	Новоданилівка	98	+	+			+	
6	перегін (Дмитрівка)			+			+	3
7	Казанка	107	+		+			
8	перегін							1
9	Добровольський	120	+	+			+	
10	перегін							2
11	Новий Буг	132	+	+	+			
12	перегін							
13	Новополтавка	150	+	+				
14	перегін (Технікум)			+				
15	перегін (Барвінок)			+				
16	Городяни	160	+	+			+	1
17	перегін (Баштанка)			+				2
18	перегін (Розплідник)			+				1
19	Явкіно	171	+	+				1
20	перегін							1
21	Лоцькино	190	+	+			+	1
22	перегін (Городня)			+				1
23	перегін (Мар'янівка)			+				
24	Грейгове	200	+	+				1
25	перегін							6
26	Горохівка	220	+		+		+	
27	перегін (Дослідне)							1
28	Миколаїв- сортировочна	227,9						
29	Рудна	231	1					
30	Миколаїв-грузовий	237,2						
	Всього		12	17	4	1	8	26

Таблиця 3.3 – Викиди при будівництві поста ЕЦ

Матеріал	Обсяг, м ³	Маса, т	Норма прир. збитку, %	Викиди в атмосферу, т
Пісок	183,3	366,6	0,5	1,833
Щебінь	165	412,5	0,5	2,062
Ґрунт	-	40	0,5	0,2

Відноситься по класу небезпеки до помірно небезпечних речовин. Викликає при вдиханні вплив на легеневі тканини. При впливі на шкіру викликає роздратування. Сприяє розвитку захворювань - бронхітів, перехідним при тривалому впливі в хронічну форму. При впливі на слизові оболонки ока призводить до захворювання кон'юнктивітів спочатку гострої, а потім хронічної форми.

Викиди пилу в період будівництва є нестаціонарними. Вони будуть носити тимчасовий разовий характер і не зроблять істотного впливу на навколишнє середовище.

Розрахунок розсіювання для таких нестаціонарних викидів не проводиться.

Викиди при спорудженні платформ. Викиди пилу при спорудженні платформ визначено аналогічно розрахунку викидів при будівництві поста ЕЦ, таблиця 3.4.

Таблиця 3.4 – Викиди при спорудженні платформ

Матеріал	Обсяг, м ³	Маса, т	Норма природного збитку, %	Викиди в атмосферу, т
Пісок	210	420	0,5	2,1
Щебінь	180	450	0,5	2,25
Ґрунт	-	80	0,5	0,4

Викиди при відсипанні шляхів і автодорожніх переходів визначено аналогічно розрахунку викидів при будівництві поста ЕЦ, таблиця 3.5.

Таблиця 3.5 – Викиди при відсипанні шляхів і автодорожніх переходів

Матеріал	Обсяг, м ³	Маса, т	Норма природного збитку, %	Викиди в атмосферу, т
Пісок	167024	334048	0,5	1670
Щебінь	307153	767882	0,5	3839
Ґрунт	1263522	3158806	0,5	15794

Сумарні викиди пилу в період будівництва наведені в таблиці 3.6 та становлять 21429 тону.

Таблиця 3.6 – Викиди в період будівництва

Матеріал	ЕЦ	Платформи і переходи	З.д. шляху	Всього, т
Пісок	1,833	2,1	1670	1726
Щебінь	2,062	2,25	3839	3900
Ґрунт	0,2	0,4	15794	15803
Всього				21429

Після завершення будівельних робіт відбудеться зменшення викидів в атмосферне повітря. Перехід від експлуатації тепловозів до експлуатації електровозів призведе до усунення існуючих викидів відпрацьованих газів двигунів тепловозів в кількості 4967,05 т/рік.

Викиди при експлуатації ділянки залізно-дорожньої лінії

Викиди вентиляційної системи, що надходять з усіх приміщень поста ЕЦ, крім приміщення акумуляторної, можна вважати умовно чистими, не містять забруднюючих речовин. Акумуляторний ділянку, призначену для утримання та технічного обслуговування джерел живлення слабкострумових пристроїв та інших приладів, включає виробничі приміщення акумуляторної і

кислотної. Акумуляторна і кислотна мають автономну систему вентиляції, з окремим відведенням вентиляційних газів на дах будівлі поста ЕЦ. Які забруднюють речовиною, яка виділяється при зарядці акумуляторів, є аерозоль сірчаної кислоти.

Токсикологічна характеристика забруднюючих речовин.

1. Найменування: Кислота сірчана по молекулі H₂SO₄
2. Код: 0322
3. ГДК максимальна разова: 0,3 мг/м³
4. ГДК середньо добова: 0,1 мг/м³
5. Клас небезпеки: 2

Сірчана кислота відноситься до дратівливим високонебезпечних речовин місцевої дії. При вдиханні аерозоль сірчаної кислоти викликати подразнення дихальних шляхів. При попаданні на шкірні та слизові покриви викликає хімічні опіки.

Виникнення викидів при аварійних ситуаціях не очікується.

Джерело викидів - зарядка акумуляторів

При зарядці батарей максимальну кількість забруднюючих речовин виділяється в кінці заряду. При правильній експлуатації і своєчасної підзарядки акумуляторів термін служби акумуляторів становить не менше 20 років.

Загальна кількість встановлених акумуляторів становить 42 шт. При цьому половина акумуляторів знаходиться в роботі в якості джерел живлення, а друга половина - в резерві або в стані підзарядки.

Для розрахунку викидів сірчаної кислоти на акумуляторному ділянці використовується питомий виділення аерозолу сірчаної кислоти, яке для свинцевих акумуляторів дорівнює 1 мг/(А ч).

Валовий викид сірчаної кислоти підраховується за формулою:

$$M_{\text{рік}} = 0,9 \cdot g \cdot (Q_1 \cdot a_1 + Q_2 \cdot a_2 + \dots + Q_n \cdot a_n) \cdot 10^{-6} \quad \text{кг/рік}$$

(3.2)

де g - питомий виділення сірчаної кислоти при зарядці рівне 1 мг/(А ч);
 $Q_1 \dots Q_n$ - номінальна ємність кожного типу акумуляторів, А год;
 a_n - кількість проведених зарядок батарей відповідної ємності за рік.

Валовий викид за день визначається за формулою:

$$M_{\text{доба}} = 0,9 \cdot g \cdot (Q_{\text{max}} \cdot n) \cdot 10^{-6} \quad \text{кг/доба} \quad (3.3)$$

де Q_{max} - номінальна ємність найбільш ємних акумуляторних батарей, А год;
 n - число вищевказаних батарей, які можна одночасно під'єднати до зарядного пристрою.

$$M_{\text{доба}} = 0,9 \times g \times (90 \times (1 - 0,25) \times 10) \times 10^{-6} = 0,000608 \text{ кг/доба}$$

Максимальний разовий викид сірчаної кислоти визначається за формулою:

$$P_{\text{сек}} = \frac{M_{\text{доба}} \cdot 10^3}{3600 \cdot t} = \frac{0,000608 \cdot 10^3}{3600 \cdot 10} = 0,0000169 \quad \text{г/сек} \quad (3.4)$$

де $t = 10$ - цикл проведення зарядки в день, що дорівнює 10 годинам.

Заміна та капітальний ремонт акумуляторних батарей виробляються в міру виходу останніх з ладу. При дотриманні нормативного терміну експлуатації акумуляторних батарей, рівного 20 років, і рівномірному надходженні акумуляторів щорічно необхідно замінювати в середньому $42/20 \approx 2$ батареї. Що вийшли з ладу акумуляторні батареї направляються в спеціалізовані підрозділи для переплавки і повторного використання матеріалу свинцевих пластин і акумуляторних ємностей.

Розрахунок виділення забруднюючих речовин в атмосферне в результаті випаровування рідини з горизонтальної поверхні при природній конвекції проводиться за наведеною формулою:

$$G = 1,1 \times 10^{-2} \times F \times L^{-1/4} \times D^{1/2} \times (p_{\text{ж}} - p_0)^{5/4} \times M_{\text{н}}^{5/4} \times \left(1 - \frac{M_{\text{в}}}{M_{\text{н}}}\right)^{1/4} \quad (3.5)$$

де $F = 3,14 \times 0,15 \times 0,15 / 4 = 0,0176$ - площа випаровування, м^2 ;

$L = 0,15$ - визначальний розмір площі випаровування, м (для кола - діаметр, для квадрата сторона, для прямокутника - менша сторона, для струменя - периметр);

$D = 0,024$ - коефіцієнт дифузії, $\text{м}^2/\text{год}$;

$p_{\text{ж}} = 10000 \times 0,02$ - парціальний тиск парів випаровуються компонентів, $\text{кгс}/\text{м}^2$;

p_0 - парціальний тиск парів випаровуються компонентів в повітрі, $\text{кгс}/\text{м}^2$;

M_n - відносна молекулярна маса парів, 98;

M_v - відносна молекулярна маса повітря, 29,27;

Для спрощення розрахунків приймемо $p_0 = 0$, що призведе до деякого збільшення розрахункової кількості випаровуються речовин. Таке припущення прийнятно, тому що концентрація випаровуються речовин в робочій зоні незначна завдяки відведенню випаровувань системою вентиляції.

Так як проведення операції приготування електроду проводиться шляхом змішування води і сірчаної кислоти з досягненням температури близько $40 - 50^\circ\text{C}$, приймемо для подальших розрахунків значення $P_{\text{ж}} = P_{\text{кип}} \times 0,02 = 10000 \times 0,02 \text{ кгс}/\text{м}^2$.

За умови, що діаметр поверхні випаровування дорівнює $0,15$ м, а випаровується рідина є чистою сірчаною кислотою, отримаємо максимальну разову значення для викиду сірчаної кислоти:

$$G = 1,1 \times 10^{-2} \times 0,0176 \times 0,15^{-1/4} \times 0,024^{1/2} \times (10000 \times 0,02)^{5/4} \times 98^{5/4} \times \left(1 - \frac{29,97}{98}\right)^{1/4}$$

$$G = 10,26 \text{ г}/\text{ГОД}$$

Однак при розведенні концентрованої сірчаної кислоти слід наливати її тонкою цівкою в воду, а не навпаки. При цьому спочатку з поверхні випаровування випаровується вода, а потім у міру додавання сірчаної кислоти до щільності $1,25 \text{ г}/\text{см}^3$ (33,82%) в випарах з'являється кислота. Середня концентрація сірчаної кислоти, яка приймається для обліку випаровування, дорівнює $33,82 \div 2 = 16,91\%$. Для врахування особливостей приготування та

концентрації електроліту масу випарувалася чистої кислоти слід помножити на коефіцієнт 0,1691, що характеризує частку кислоти в випарах, яка залежить від концентрації електроліту.

$$G_{\text{атм}} = 10,26 \times 0,1691 = 1,735 \text{ г/год}$$

$$q_{\text{атм}} = 1,735 \div 3600 = 0,000482 \text{ г/сек}$$

Коефіцієнт завантаження (попиту) операції приготування електроліту дорівнює 0,05, т.е. 5% робочого часу проводиться приготування електроліту.

Визначимо валовий річний викид:

$$П = 0,000482 \times 365 \times 0,05 \times 8 \times 60 \times 60 / 1000000 = 0,00025 \text{ т/рік}$$

Відпрацьована сірчана кислота з вийшли з ладу акумуляторів ($\approx 2-3$ шт./рік) нейтралізується розчином соди до $\text{pH} = 7$ перед зливом в каналізацію. Річний скидання нейтралізованих стоків акумуляторного ділянки становить 20-25 літрів на рік.

Примітка: У разі застосування сучасних «необслуговуваних» акумуляторів зазначені вище викиди будуть відсутні.

Викиди від дизель-генераторної установки. Розрахунок викидів забруднюючих речовин та парникових газів виконуємо за методикою, рекомендованою в джерелі.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин (азоту двоокис, сажа, ангідрид сірчистий, вуглецю оксид) і парникових газів (вуглекислий газ, оксид діазота, метан) від дизель-генератора виконується за аналогією спалювання органічного палива в котельні.

Загальна формула для розрахунку середніх річних викидів:

$$П^r = 10^{-6} \cdot k \cdot B \cdot Q_i^r, \quad [\text{т/рік}], \quad (3.6)$$

де Q_i^r - нижча теплота згоряння палива, МДж / кг (42,58 - для дизпалива);

k - коефіцієнт емісії забруднюючої речовини, г/ГДж;

B - витрата палива, т/рік.

Дані статистики відключень відключення зовнішніх електромереж на залізничному транспорті показують, що ця величина не перевищує 0,2%. Коефіцієнт завантаження (аварійності відключення зовнішніх електромереж) дизель-генератора в проекті екомодернізації прийнятий з десятикратним запасом рівним 0,02, тобто 2% робочого часу. Визначимо витрата палива для цих умов:

$$V = 3 \times 365 \times 24 \times 0,02 \times 0,8 \times 10^{-3} = 0,42 \text{ т/рік.}$$

де 3 л/год - номінальний витрата палива при 75% навантаженні;

$365 \times 24 \times 0,02$ - час роботи дизель-генератора, год/рік;

0,8 - щільність палива, кг/л;

10^{-3} - коефіцієнт перерахунку, т/кг.

У проекті екомодернізації передбачено встановлення побутового дизель-генератора, характеристики якого наведені нижче.

Технічні дані стандартного дизель-генератора відкритого виконання:

- компактне виконання дизель-генераторів;
- чотиритактні дизельні двигуни "JohnDeere" з водяним охолодженням;
- радіатор охолодження;
- механічний регулятор оборотів двигуна;
- електричний стартер і генератор зарядки;
- повітряний фільтр сухого типу зі звичайним режимом;
- генератор з одним опорним підшипником, клас захисту IP21, клас ізоляції H;
- стандартна напруга 400/230 В;
- зварна сталева рама-підстава з виброгашенням;
- паливний бак вбудований в раму;
- в рамі є отвори для вилючного навантажувача;
- гнучкі паливні шланги і зливний клапан для зливу;
- акумулятор стартера з кабелями і стійкою кріплення;
- глушник промислового типу і сталеві рукава, поставляються окремо від агрегату;

- підігрівач охолоджуючої в моделях з автоматичним запуском;
- модульні шумопоглищаючі капоти, які можуть встановлюватися в подальшому, є для всіх моделей.

Дизельні генераторні установки з двигуном "JOHN DEERE" (Франція) для основного і резервного режимів 28 - 275 кВА AKSA POWER GENERATION 50 Гц, від 28 кВА до 275 кВА, 400/230 / В, 1500 об / хв, водяне охолодження.

Характеристики дизель-генераторів наведені в таблиці 3.7.

Дизель-генератори можуть бути використані з наступним напругою: 415/240 В; 400/230 В; 380/220 В; 220/127 В; 200/115 В; 230/115 В

Резервна потужність: резервний режим, при змінному навантаженні, без перевантажень.

Номинальна потужність: робота в тривалому режимі при змінному навантаженні, 24 години на добу, допустима перевантаження в 10% протягом 1 години протягом 12 годин.

Таблиця 3.7 – Технічні характеристики дизель-генератора

Найменування дизель-генератора					Модель	Витрата	Ємн. бака	Пульт керування		
	Резерв. кВА	Номинал. кВА	Резерв. кВт	Номинал. кВт	двигуна	палива	л/год	л	Ручний	Автоматичний
AJD33	33	28	26.4	22.4			3L	5	+	+
ALD44	44	40	25.2	32			4L	7,5	+	+
ALD70	70	63	56	50.4			4L	10,5	+	+

Номинали по ISO 8528 дано для навколишньої температури 25 С на висоті 100 м над рівнем моря.

Умови експлуатації прийнятого в проєкті дизель-генератора AJD33 наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Умови експлуатації дизель-генератора AJD33

Час, год/рік	8760
Час роботи дизель-генератора, год	175,2
Витрата палива при 75% навантаженні, л/год	3
Витрата палива, л	525,6
Витрата, кг/рік	420,48
Витрата, т/рік	0,42048

Викиди забруднюючих речовин дизель-генератора наведені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Зведені дані про викиди забруднюючих речовин дизель-генератором

Забруднюючі речовини	К-ти емісії:	Викиди ЗР	
	г/ГДж	т/рік	г/с
NO ₂	697,9536	0,000743	0,001179
Сажа	2,34852	0,000042	6,67E-05
SO ₂	5,589479	0,000100	0,000159
CO	40	0,000716	0,001135
CO ₂	73392,66	1,314025	2,083373
N ₂ O	2,5	4,47601E-05	7,1E-05
CH ₄	3	5,37121E-05	8,52E-05

Застосування дизель-генератора в проєкті екомодернізації не призведе до суттєвих порушень стану атмосферного повітря [7].

3.2. Відходи об'єкта і можливість їх повторного використання

Проектом екомодернізації передбачені заходи по розміщенню і утилізації твердих побутових і промислових відходів. Можливість повторного використання для відходів не передбачається.

Побутові відходи - відходи, що утворюються в процесі життя і діяльності людини в житлових та нежитлових будинках (тверді, великогабаритні, ремонтні, рідкі, крім відходів, пов'язаних з виробничою діяльністю підприємств) і не використовуються за місцем їх накопичення.

Норма побутових відходів становить 0.05 т/рік на 1 працюючого. При чисельності працюючих - 13 осіб, відходи складають - 0,65 т/рік. Контейнер для сміття встановлюються за проектом екомодернізації на спеціальному майданчику. Побутове сміття вивозиться на звалище.

Для всіх 12 постів ЕЦ розосереджених на ділянці залізниці шляхи Долинська - Миколаїв сумарний обсяг побутових відходів складе - 7,80 т/рік.

Для освітлення, виробничих приміщень і робочих місць передбачена установка 140 люмінесцентних ламп. Пости ЕЦ працюють цілодобово. Середній час штучного освітлення становить 12 годин на день, 365 робочих днів - $12 \times 365 = 4380$ год/рік. Термін служби ламп $12500/4380 = 2,85$ років, де 12500 - робочий ресурс люмінесцентних ламп, годину.

Середня кількість відпрацьованих ламп за рік $N = 140/2,85 \approx 50$ шт.

Відпрацьовані лампи люмінесцентні передаються спецпідприємстві з переробки люмінесцентних ламп на утилізацію.

Ганчір'я використовується в якості обтирального матеріалу. Норма утворення відходів ганчір'я на 1 працюючого - 0.02 т/рік. При чисельності працюючих на обслуговуванні - 13 осіб, відходи складають - 0.26 т/рік. Ганчір'я в міру накопичення спільно з побутовими відходами вивозиться на міське звалище. Для всіх 12 постів ЕЦ розосереджених на ділянці залізниці

шляхи Долинська - Миколаїв сумарний обсяг обтиральних матеріалів складе - 3,12 т/рік.

Заміна та капітальний ремонт акумуляторних батарей виробляються в міру виходу останніх з ладу. При дотриманні нормативного терміну експлуатації акумуляторних батарей, рівного 20 років, і рівномірному надходженні акумуляторів щорічно необхідно замінювати в середньому $42/20 \approx 2$ батареї. Що вийшли з ладу акумуляторні батареї направляються в спеціалізовані підрозділи залізниці для переплавки і повторного використання матеріалу свинцевих пластин і акумуляторних ємностей [7].

Загальний збір за розміщення відходів становить одного поста ЕЦ наведено в таблиці 3.10 складає 759,59 грн/рік. Відповідно для всіх 12 постів ця сума дорівнює 9115,08 грн/рік. Відповідно до статті 246 Податкового Кодексу України (ПКУ) ставки податку за розміщення відходів, які встановлюються залежно від класу небезпеки та рівня небезпечності відходів [21].

Збір за утилізацію акумуляторних батарей не стягується, тому що вони направляються в спеціалізовані підрозділи залізниці для переплавки і повторного використання матеріалу свинцевих пластин і акумуляторних ємностей. Для всіх інших відходів збір розраховується використовуючи ПКУ.

Дані розрахунку збору за розміщення відходів поста ЕЦ наведені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Збір за розміщення відходів поста ЕЦ

Клас небезпеки	Найменування відходу	Кількість	Збір, грн/рік
1 клас	Люмінісцентні лампи	50 шт./рік 10 кг	$50 \times 15,06 = 753$
1 клас	Свинцеві акумулятори	2 шт./рік 32 кг	-
3 клас	Матеріали обтиральні, зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (Дрантя)	0.26 т/рік	$0,26 \times 12,84 = 3,34$
4 клас	Відходи комунальні (міські) змішані - тверді побутові відходи	0.65 т/рік	$0,65 \times 5 = 3,25$
	Разом		759,59

3.3. Соціальні, екологічні та економічні аспекти реалізації проекту екомодернізації

Людство нерозривно пов'язано з процесами, що відбуваються в навколишньому середовищі. Воно черпає з навколишнього середовища ресурси, забруднює його відходами та продуктами життєдіяльності. Все це відбувається в біосфері. В цій «оболонці життя» відбудеться в постійний рух речовин. Природа створила механізми постійного кругообігу основних хімічних елементів між неживими і живими компонентами навколишнього середовища у біосфері.

Частина біосфери, що зазнала сильних перетворень через діяльність людини, опосередковані впливи технічних засобів, технічні та техногенні об'єкти (будівлі, дороги, механізми тощо), що виникли внаслідок спроб людства досягти задоволення соціально-економічних потреб – це техносфера.

Функціонування будь-якого елементу техносфери, в тому числі і залізничного транспорту, має ґрунтуватися на наступних принципах:

1. проведення кількісної та якісної оцінки споживання природних ресурсів;
2. проведення кількісної та якісної оцінки впливу різних видів діяльності суспільства на стан екологічних систем, природних комплексів і природних ресурсів;
3. нормування рівня антропогенних впливів від різних видів діяльності суспільства, в тому числі і об'єктів залізничного транспорту на природне середовище;
4. забезпечення рівноваги в кругообігу речовин і енергії шляхом обмеження впливу на природу, виходячи з її можливостей по самоочищенню і відтворенню;
5. обмеження впливу на природне середовище за допомогою різних методів і засобів очищення викидів в атмосферу, стоків у водойми, відходів виробництва, фізичних випромінювань;

6. створення екологічно чистих виробництв, технологій, рухомого складу, обладнання та транспортних систем;
7. використання методів екологічної профілактики функціонування галузей і об'єктів залізничного транспорту шляхом виконання природоохоронних заходів та впровадження технологічних засобів;
8. безперервний контроль за станом навколишнього середовища;
9. використання економічних методів в управлінні охороною навколишнього природного середовища та раціональним природокористуванням;
10. невідворотність настання відповідальності за порушення правил, норм, законів з охорони навколишнього середовища [14].

Залізничний транспорт, як транспорт взагалі, є необхідною умовою комплексного розвитку господарських комплексів регіонів, формування товарно-виробничих комплексів. Він сприяє суспільному територіальному поділу праці, формування зв'язків між населеними пунктами та всередині їх. Без транспорту неможливо інтеграція України у загальносвітову систему [8].

Міжнародне співтовариство визначає, що складовою сталого розвитку є охорона природи, яка слугує основою благополуччя поколінь дана позиція відображена в стратегічних документів Організації Об'єднаних Націй. З 2007 року діє стратегія екологічної нейтральності ООН, яка зобов'язується встановлювати, вимірювати, скорочувати, а потім компенсувати будь-які викиди парникових газів, які було неможливо уникнути.

В сучасних умовах складовою частиною стратегії розвитку нашої країни стає екологічна модернізація. Кінцевою метою цього процесу є гармонізація всього комплексу відносин в соціальній та екологічній системі, її стійкий, збалансований розвиток, що дозволить в результаті уникнути глобальної екологічної катастрофи і забезпечити процес коеволюції суспільства і природи.

Екологічна модернізація передбачає свідомо організований процес і соціальну практику, які сприяють поліпшенню стану навколишнього

середовища і здоров'я людини та реалізуються через конкретні соціальні інститути та їх взаємодія.

Відповідно до коеволюції, людство, щоб забезпечити своє майбутнє, має не тільки змінювати біосферу, пристосовувавши її до своїх потреб, але і змінюватися саме, пристосовуючись до об'єктивних вимог природи. «Ми так радикально змінили наше середовище, — стверджував Н. Вінер, — що тепер для того, щоб існувати в ній, ми повинні змінити себе». Саме коеволюційний перехід системи «людина-біосфера» до симбіозу і означатиме реальне перетворення біосфери в ноосферу.

Екологічна модернізація в даний час є обов'язковою умовою входження України в якості повноправного члена до складу провідних світових держав. Ігнорування цієї проблеми неминуче призводить до значного зниження конкурентоспроможності і може стати причиною значних економічних збитків.

Екологічна модернізація є можливою, навіть необхідна, в різних галузях господарства України. Транспорт, як одна з найважливіших галузей матеріального виробництва, є джерелом забруднюючих речовин, що потрапляють в навколишнє природне середовище.

Даний проект екомодернізації спрямований на дослідження впливів залізничного транспорту на довкілля, розроблення впровадження заходів для зменшення негативних наслідків та запобіганню подальшим забрудненням навколишнього природного середовища, за рахунок екологічної модернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв.

Залізничний транспорт впливає на навколишнє природне середовище нашої країни. В першу чергу це пов'язано з тим, що залізниці - найбільш економічний вид транспорту по витраті енергії на одиницю роботи. Проте, перед залізничним транспортом серйозно стоять проблеми зменшення і запобігання забруднення навколишнього середовища.

Діяльність залізничного транспорту в найбільшій мірою відбивається на атмосфері в районах, де в якості локомотивів експлуатуються тепловози з

дизельними силовими установками. Так, основним джерелом забруднення атмосфери при роботі рухомого складу є відпрацьовані гази дизелів тепловозів. У них містяться оксид вуглецю, оксид і діоксид азоту, різні вуглеводні, сірчистий ангідрид, сажа. Зміст сірчистого ангідриду залежить від кількості сірки в дизельному паливі, а зміст інших домішок - від способу його спалювання, а також способу наддуву і навантаження двигуна.

Дослідження експлуатації тепловозів показало великий вміст в повітряному середовищі оксиду вуглецю, оксидів азоту, сірчистого ангідриду. Це свідчить про суттєве забруднення повітря залізничних станцій відпрацьованими газами тепловозів.

Електрифікація лінії зменшить викиди в атмосферне повітря за рахунок переходу від експлуатації тепловозів до експлуатації електровозів. У зв'язку з переходом на автоматичне управління стрілками підвищиться якість обслуговування пасажирських поїздів і швидкість пропуску поїздів, що виконують вантажні перевезення. Автономне забезпечення теплом із застосуванням електричних котлів запобіжить відбір тепла від існуючих тепломереж, що поліпшить забезпечення теплом прилеглих житлових будинків. Крім того, експлуатація такої системи опалення дозволить створити нормативні умови по температурі в зимовий час в виробничих приміщеннях.

У районі розташування об'єкта органами Держкомгідромету в даний час не проводяться регулярні спостереження за забрудненням атмосферного повітря на постах контролю. Для даної ситуації, коли відсутні регулярні спостереження на постах контролю, фонові концентрації можуть визначатися множенням розрахункової максимальної концентрації на коефіцієнт 0,4 [20],[27].

Комплексна оцінка впливів на навколишнє середовище дає змогу дійти висновку, що експлуатація об'єктів, які споруджуються за проектом екомодернізації, не впливатиме на такі компоненти довкілля, як ґрунт, геологічне середовище, мікроклімат, рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти.

Основними небезпечними об'єктами, споруджуються за проектом екомодернізації, є пости ЕЦ в кількості 12 одиниць. Оскільки 12 постів ЕЦ розосереджені по всій довжині 159,2 км лінії, то для оцінки можливого негативного впливу досить розглянути вплив на навколишнє середовище одного поста. При цьому для оцінки сумарного економічного збитку слід підсумувати викиди всіх 12 постів ЕЦ.

При експлуатації об'єкта передбачається наявність умовно чистих вентиляційних викидів з приміщень постів ЕЦ, а також наявність викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря: парів сірчаної кислоти при зарядці акумуляторів. Тому слід виконати оцінку вентиляційних викидів від постів ЕЦ, які є основними джерелами надходження забруднюючих речовин в атмосферу.

Впливом на водні ресурси є споживання і загальний скидання води в каналізацію в кількості до 2 м³/добу. Виробничі стоки відсутні.

Відведення стоків від санітарних приладів здійснюється самопливної мережею в існуючі мережі каналізації, а при їх відсутності в місцеву очисну систему.

У зв'язку з відсутністю в районі будівництва зливової каналізації, схемою організації рельєфу прийнята відкрита система поверхневого водовідведення. При цьому відведення дощових і талих вод з боку станцій і постів ЕЦ намічений за рахунок ухилів до проєктованих проїздів з випуском на рельєф. Вільна від забудови і дорожніх покриттів територія станцій озеленяється трав'яним газоном, що запобігає винесення ґрунту з зливовими і талими водами.

При проведенні будівельних робіт можливе виділення будівельного пилу, тому передбачається зволоження піску для зменшення природних втрат в результаті його пилення. У період будівництва не передбачено створення стаціонарних джерел викидів. Вплив пересувних джерел, автомобілів, які використовуються для підвезення будівельних матеріалів і конструкцій в

період будівництва можна не враховувати, оскільки їх вплив на навколишнє середовище дуже незначний.

В період будівництва об'єкта та експлуатації ділянки Долинська – Миколаїв вплив шуму на навколишнє середовище істотно не перевищить існуючого рівня. Електровози тихі в порівнянні з тепловозами, оскільки в них відсутній шум двигуна і вихлопу, а також менший механічний шум. В процесі експлуатації не відбудеться створення умов для виникнення нових джерел акустичних коливань.

За сукупністю всіх розглянутих факторів, пов'язаних з будівництвом та експлуатацією постів ЕЦ, можна зробити висновок, що в режимі штатної експлуатації не виникне негативних процесів у навколишньому природному середовищі даного району, а також негативних соціально-економічних наслідків, а ризик аварійних ситуацій та їх можливих наслідків зводиться до мінімуму [7].

3.4. Еколого-економічні збитки

Економічні збитки від викидів забруднюючих речовин в атмосферу, в грошовому вираженні, розраховується відповідно до ПКУ [21]. Визначений порядок встановлення розмірів і стягнення податків за забруднення навколишнього природного середовища поширюється на всі підприємства, установи, організації, іноземні юридичні та фізичні особи, що здійснюють на території України будь-які види діяльності, в результаті яких завдається шкода навколишньому природному середовищу.

Податок за викиди в атмосферу забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення компенсує економічні збитки від негативного впливу забрудненого атмосферного повітря на здоров'я людей, об'єкти житлово-комунального господарства, сільськогосподарські угіддя і т.д.. Сума податку визначається за формулою:

$$П_{вс} = \sum_{i=1}^n (M_i \times Hn_i), \quad (3.7)$$

де Hn_i - базовий норматив плати за викиди в атмосферу 1 тонни ЗР в межах ліміту, грн;

M_i - обсяг річного викиду забруднюючої речовини, т.

Основний вплив на навколишнє середовище в процесі будівництва буде надано в результаті забруднення повітряного басейну пилом і продуктами згоряння автотранспорту.

Податок, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення виключено з розділу VIII «Екологічний податок» Податкового кодексу, тому відсутні відповідні норми щодо визначення платників, податкових агентів, об'єкта та бази оподаткування, ставок, порядків обчислення, подання податкової звітності та сплати податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення.

Розрахунок податку для тепловозів – пересувних джерел забруднення, здійснений відповідно до порядку обчислення податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами і наведений в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Оцінка збитку внаслідок використання тепловозів

Найменування речовин	Всього річних викидів ЗР, т/рік	Ставка податку, грн/т	Збиток, грн/рік
CO	2450,45	92,37	226348,07
NO ₂	2102,05	2451,84	5153890,27
SO ₂	234,85	2451,84	575814,62
C	179,7	598,4	107532,48
Всього :	4967,05		6063585,44

Основний вплив на навколишнє середовище в процесі будівництва буде здійснений в результаті забруднення повітряного басейну пилом і продуктами згоряння автотранспорту.

Оцінимо збиток від забруднення атмосферного повітря пилом в період проведення будівельних робіт.

Економічна оцінка шкоди, завданої викидами пилу в атмосферне повітря, в період будівництва (див. табл. 3.6):

$$У = 21429 \times 138,57 = 2\,969\,416,53 \text{ грн}$$

де 138,57 - норматив плати для речовин 4 класу небезпеки, грн/т.

Клас небезпечності речовини – ступінь небезпеки для людини хімічних речовин, що забруднюють повітря, який залежить від їх токсичності, кумулятивності, лімітуючої ознаки шкідливості та здатності викликати несприятливі віддалені ефекти.

Ставки податку на речовини, вплив яких на оточуюче середовище класифіковано за класом небезпечності, наведено в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 – Ставки податку на речовини в залежності від класу небезпеки

Клас небезпечності	Ставка податку, гривень за 1 тону
I	17536,42
II	4016,11
III	598,4
IV	138,57

Виконаємо оцінку економічного збитку в період штатної експлуатації одного поста ЕЦ. Результати розрахунку наведені в таблиці 3.13. Загальний наведений збиток в грошовому вираженні для одного поста ЕЦ складає 3,44 грн/рік.

Таблиця 3.13 – Оцінка економічного збитку в період штатної експлуатації одного поста ЕЦ

№ п/н	Речовини, джерело	Джерело	Клас небезпеки	ГДК мр, мг/м ³	Ставка податку, грн/т	Макс. разовий, г/с	Викид т/рік	Збиток, грн/рік
1	Сірчана кислота							
	Акумуляторна	1	2	0,1	4016,11	0,0000 169	0,000 07	
	Кислотна	2	2	0,2	4016,11	0,0004 82	0,000 25	
	Разом		2	0,3	4016,11	0,0004 99	0,000 32	1,29
2	Оксид азоту							
	Дизель генератор	3	2	0,085	2451,84	0,0011 79	0,000 74	1,82
3	Сажа							
	Дизель генератор	3	3	0,15	92,37	0,0000 67	0,000 04	0,01
4	Оксид вуглецю							
	Дизель генератор	3	4	5,0	92,37	0,0011 35	0,000 72	0,07
5	Ангідрид сірчистий							
	Дизель генератор	3	3	1,0	2451,84	0,0001 59	0,000 1	0,25
	Всього							3,44

Для 12 постів ЕЦ повний збиток складе:

$$12 \times 3,44 = 41,28 \text{ грн/рік.}$$

В результаті експлуатації електровозів буде відбуватися споживання енергії. Якщо контроль за обліком дизельного палива, що витрачається на тягу поїздів – є налагодженим процесом, то до питання обліку витраченої електроенергії електровозами продовжують відносити як до другорядного, так як все одно розрахунок за електроенергію ведеться не по лічильниках електровозів, а по вхідному лічильнику тягової підстанції без урахування втрат в трансформаторах, коли лічильник встановлено з високої сторони і з

додаванням розрахункових втрат, коли лічильник встановлено з низької сторони.

Але лічильник, навіть коли він встановлений безпосередньо на тяговому агрегаті, не розрізняє скільки електроенергії електровозами якого депо і якими поїздами витрачено, що призводить до того, що по причині низького класу точності приладів обліку можна отримати лише наближене значення обсягів витраченої електроенергії, внаслідок цього можуть додаватись у вигляді умовних втрат не тільки технологічні втрати, а й не обліковані витрати сторонніх споживачів, що недопустимо, особливо в умовах самостійного господарювання.

За проектом передбачено використання електровозами 1 955 тис. кВт год (5 865 тис.грн) електроенергії на рік [7].

Після тривалої експлуатації сумарні втрати електроенергії можуть збільшуватись. Скоротити енерговитрати можна, забезпечивши капітальний ремонт обладнання.

Таким чином, до впровадження проекту з екологічної модернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв збиток від забруднення повітря тепловозами становив 6 063,59 тис.грн. Економічна оцінка наведеного шкоди, завданої викидами пилу в атмосферне повітря, в період будівництва становить 2 969,42 тис.грн. Після впровадження заходів захисту навколишнього середовища економічного збитку в період штатної експлуатації 12 постів ЕЦ становить 0,04 тис.грн та річні витрати пов'язані з використаннями електричної енергії електровозами скалалають 5 865 тис.грн.

Підсумовуючи вище викладену інформацію, можна дійти до висновку, що проект з модернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв призведе до зменшення експлуатаційних витрат з 6 063,59 тис.грн до 5 865,04 тис.грн, що становить 198,55 тис.грн.

3.5. Економічна ефективність розроблення заходів екомодернізації

В результаті оцінки існуючих впливів на навколишнє середовище були визначені джерела виділення шкідливих речовин в атмосферу - тепловози, які пересувалися в складному режимі руху назустріч один одному по одноколійному шляху та зупинялися на проміжних станціях для пропуску зустрічних потягів.

До розроблення заходів екомодернізації інтенсивність руху потягів на ділянці Долинська - Миколаїв становила 14 пар поїздів на добу, що призводило до викидів забруднюючих речовин CO, NO₂, SO₂, С. Викиди від пасажирських і вантажних перевезень наведені в таблиці 3.1 та становлять 4967,05 т/рік.

Після розроблення заходів екомодернізації, а саме будівництва та реконструкції вже існуючих об'єктів, за проектом передбачено застосування електровозів.

Електровози - це локомотиви які живляться струмом від контактної мережі. На сьогоднішній день вони широко використовуються в Європі. Це пов'язано з тим, що під час Першої і Другої світових війн через брак вугілля уряди багатьох країн були зацікавлені в електрифікації своїх залізничних мереж. Також варто зазначити, що електровози мають більшу потужність, при порівнянні з тепловозами при тій же вазі і габаритах.

Ці фактори призвели до високого ступеня електрифікації шляхів в більшості європейських країн. У деяких країнах, наприклад в Швейцарії, поширені навіть електричні маневрові підйомники та багато приватних під'їзних шляхів обслуговуються електровозами [37].

Нещодавні політичні події в багатьох європейських країнах, спрямовані на поліпшення громадського транспорту, привели до розвитку електричної тяги. Необхідна модернізація і електрифікація шляхів стала можливою за рахунок державного фінансування залізничної інфраструктури.

Станом на сьогоднішній день, в Україні використовують як електровози, так і тепловози [39]. Застосування тепловозів з дизельними силовими установками призводить до забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами, які потрапляють в організм людини через органи дихання та підвищують ризик захворювання на рак легенів, а також інших захворювань легенів і серцево-судинної системи.

Забруднення атмосферного повітря є важливою екологічною проблемою не тільки нашої держави України, а й усього світу станом на 2020 рік. Дослідження Всесвітньої організації охорони здоров'я показують, що, за оцінками, від 4,2 до 7 мільйонів чоловік щорічно вмирають від забруднення повітря у всьому світі і що дев'ять з 10 чоловік дихають повітрям з високим вмістом забруднювачів [38].

Очевидно, що незадовільний стан атмосферного в повітря негативно впливає на здоров'я населення, яке є запорукою сприятливої соціально-моральної атмосфери, довіри до держави, тому не виникає жодних сумнівів в необхідності приділити особливу увагу заходам, що дозволять зменшити негативні впливи, які пов'язані з забрудненням середовища проживання людей [34].

В майбутньому «Укрзалізниця» планує відмовитися від тепловозів на користь електровозів та оновити парк вже існуючих електровозів. «Укрзалізниця» вирішила провести модернізацію залізничного транспорту і веде переговори з усіма виробниками. Зокрема, компанія планує отримати кошти з державних фінансів, основа яких є бюджет, а точніше — бюджетна система, яка включає державний бюджет і бюджет відповідних адміністративних одиниць [39].

За проектом екомодернізації передбачено проведення електрифікації залізничного напрямку Долинська-Миколаїв, яка дозволить відмовитися від експлуатації тепловозів на користь електровозів. Ці заходи дозволять зменшити викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря та стануть ще одним кроком на шляху до реалізації рекомендацій, що містяться у Програмі

дій “Порядок денний на XXI століття”, ухвалених конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро (1992 р.), Програмі дій з подальшого впровадження “Порядку денного на XXI століття”, прийнятій на дев’ятнадцятій спеціальній сесії Генеральної Асамблеї ООН (1997р.), Плану дій, ухваленому на Йоганнесбургському самміті на вищому рівні зі сталого розвитку (2002 р.), Декларації Тисячоліття ООН (Цілі розвитку Тисячоліття), ухваленої Генеральною Асамблеєю ООН (2000 р.) [9], [25], [30].

Для розрахунку економічної ефективності заходів економодернізації потрібно визначити збиток, який виникав внаслідок використання тепловозів, як податок для тепловозів за викиди забруднюючих речовин в атмосферу.

Тепловози є пересувними джерелами забруднення атмосферного повітря. В Україні припинено оподаткування екологічним податком за викиди забруднюючих речовин в атмосферу пересувними джерелами забруднення законом України від 28.12.2014 р. № 71-VIII «Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законодавчих актів України щодо податкової реформи», який набрав чинності з 01.01.2015 р. [22]. Зокрема, з розділу VIII «Екологічний податок» Податкового кодексу виключено відповідні норми щодо визначення платників, податкових агентів, об’єкта та бази оподаткування, ставок, порядків обчислення, подання податкової звітності та сплати податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення.

Розрахунок податку для тепловозів здійснений відповідно до порядку обчислення податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами. Збиток від забруднення повітря тепловозами становив 6 063,59 тис.грн.

Отже, до провадження проекту з екологічної модернізації річний економічний збиток, пов’язаний зі збереженням довкілля, становив 6 063,59 тис.грн. Після впровадження проекту збиток складає 5 865,04 тис.грн, що на 198,55 тис.грн. менше.

Для реалізації проекту екологічної модернізації необхідне придбання 7 пар двосекційних електровозів, що тягне за собою витрати на їх ремонт та обслуговування, а також витрати, пов'язані з проведенням будівельних робіт. Зважаючи на те, що найбільша витрати проекту екологічної модернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв пов'язані з придбанням двосекційних електровозів, тому їх визначення є необхідним з точки зору визначення економічної ефективності.

Ціна двосекційного електровоза складає 156 000 тисяч гривень. Загальні витрати, що пов'язані з закупівлею 7 пар електровозів визначаються шляхом множення ціни одного локомотиву на необхідну кількість локомотивів і становить 2 184 мільйонів гривень, що є дуже великою сумою грошей, порівнюючи з розмірами екологічних податків, що сплачують підприємства для компенсації шкоди, яка заподіяна природі.

Варто зазначити, що суми податків в Україні менші, ніж в більшості європейських країн, а енергетичні податки, тобто податки на певні види палива, покликані бути стимулами до зменшення надходжень вуглекислого газу, оксидів азоту і сірки та інших забруднюючих речовин в атмосферу. Наприклад, в Нідерландах на дизельне паливо податок стягується на додаток до відповідних акцизів, розмір яких в ряді випадків також враховує екологічні критерії. Що стосується акцизів на дизельне паливо в Нідерландах, то в період з 2009 по 2020 рік сума збільшувалась щорічно. У 2009 році акциз становив 41,9 євроцента за літр, тоді як до 2020 року він збільшився до 50 євроцентів за літр [36].

В Україні менші суми податків призводять до невиконання стимулюючої функції та відсутності економічної ефективності багатьох екологічних проектів, це в свою чергу призводить до необхідності вибору на користь екології, чи економіки.

Хоча ціна на дизельне паливо в даний час низька, багато аналітиків пророкують, що в довгостроковій перспективі вона буде рости. І навпаки, ціна

на електроенергію знизиться через швидке зростання використання відновлювальних джерел енергії.

В на сьогодні світі розглядаються проекти, які стосуються не тільки електрифікації залізниць, а й використання відновлювальних джерел енергії для живлення нової електричної системи залізниць.

Якщо будуть побудовані лінії електропередачі, що мають високу потужність, то відновлювальні джерела енергії зможуть використовуватися в масштабах усієї країни, утворюючи загальнонаціональну електричну мережу, яка також забезпечує всі потреби нашої залізниці в енергії.

Таким чином, електрифікація залізниць не тільки створить новий ринок відновлюваної енергії, але також відкриє доступ до багатьох інших ринків. Така мережа залізничних шляхів допоможе вирішити проблему мінливості відновлювальних джерел енергії: непостійне виробництво енергії вітряними турбінами і фотоелектричними сонячними панелями буде компенсоване за рахунок широкого діапазону джерел [35].

Підсумовуючи вище викладену інформацію, можна дійти до висновку, що проект з модернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв призведе до скорочення викидів забруднюючих речовин в повітря, а саме усунення існуючих викидів відпрацьованих газів двигунів тепловозів, що призведе до істотного поліпшення екологічної обстановки в районі існуючого об'єкта, але на сьогоднішній день він вимагає дуже великих капіталовкладень для закупівлі 7 пар двосекційних електровозів. Однак, враховуючи той факт, що турбота про навколишнє середовище є невід'ємною умовою сталого розвитку, який направлений на встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі, очевидно, що впровадження даного проекту є необхідним кроком на шляху до сталого, або екологічно збалансованого, розвитку України.

ВИСНОВКИ

Результатом даної дипломної роботи є розробка пропозицій щодо екомодернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв з метою зменшення впливу на навколишнє природне середовище.

Для цього була здійснена оцінка існуючих впливів на довкілля. В результаті були визначені джерела виділення шкідливих речовин в атмосферу - тепловози, які слідують в складному режимі руху назустріч один одному по одноколіїному шляху з зупинками на проміжних станціях для пропуску зустрічних потягів. Інтенсивність руху потягів на ділянці Долинська - Миколаїв становить 14 пар поїздів на добу, що призводило до викидів забруднюючих речовин CO, NO₂, SO₂, C в розмірі 4967,05 т/рік.

Внаслідок здійсненої оцінки впливів на довкілля не виникає жодних сумнівів в необхідності впровадження заходів захисту навколишнього середовища, а саме модернізації залізнично-дорожнього сполучення, що передбачає:

- будівництво другої колії залізничного полотна і реконструкція існуючої колії в місцях зміни напрямку руху;
- будівництво або реконструкція платформ і будівель вокзалів;
- облаштування приміщень для монтерів лінії;
- електрифікація лінії на змінному струмі, монтаж постів ЕЦ;

Сумарні викиди пилу в період будівельних робіт складаються з викидів при будівництві поста ЕЦ, спорудженні платформ, відсипанні шляхів та автодорожних переходів і дорівнюють 21429 т. Економічні збитки від викидів будівельного пилу, визначені у грошовій формі становить 522 326,9 грн.

Електрифікація лінії зменшить викиди в атмосферне повітря за рахунок переходу від експлуатації тепловозів до експлуатації електровозів, а саме призведе до усунення існуючих викидів відпрацьованих газів двигунів тепловозів в кількості 4967,05 т/рік. У той же час викиди вентиляційних газів

всіх постів ЕЦ і викиди від аварійних включень від всіх 12 дизель-генераторів в сумі складуть 0,021 т/рік. Тобто маса викидів від об'єктів ділянки зменшиться більш ніж в 23 тисячі разів. У зв'язку з цим основним результатом даного проекту слід вважати екологічна поліпшення стану навколишнього природного середовища.

До провадження проекту з екологічної модернізації річний економічний збиток, пов'язаний зі збереженням довкілля, становив 6 063,59 тис.грн. Після впровадження проекту збиток складає 5 865,04 тис.грн, що на 198,55 тис.грн. менше.

Комплексна оцінка впливів на навколишнє середовище дає змогу дійти висновку, що експлуатація об'єктів, які споруджуються за проектом, не впливатиме на такі компоненти довкілля, як ґрунт, геологічне середовище, мікроклімат, рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти.

Отже, реалізація проекту повинна привести до істотного поліпшення екологічної обстановки в районі існуючого об'єкта, застосування електровозів призведе до усунення існуючих викидів відпрацьованих газів двигунів тепловозів в кількості 4967,05 т/рік, але на сьогоднішній день проект екологічної модернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв вимагає дуже великих капіталовкладень для закупівлі 7 пар двосекційних електровозів. Однак, враховуючи той факт, що турбота про навколишнє середовище є невід'ємною умовою сталого розвитку, який направлений на встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі, очевидно, що впровадження даного проекту є необхідним кроком на шляху до сталого, або екологічно збалансованого, розвитку України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білявський Г.О. Основи екології. Навчальний посібник // К.: Либідь, 2006.- 408 с.
2. Богомолов О.А. Экономика и экология железнодорожного транспорта в современных реалиях // Вестник евразийской науки. - 2011. - № 3. - 9-14 с.
3. Высотин С.А., Сайфитова А.Т., Хацки М.В., Рязанова Е.А. Железнодорожный транспорт как источник загрязнения объектов водной среды // Международный студенческий научный вестник. - 2017. - № 6. - 12-14 с.
4. ВРД 66 69-64 Методических указаниях по расчету валовых выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями Министерства строительства СССР. Ч.1. Асфальтобетонные заводы. М.-1984. - 56 с.
5. Голиков А. П., Олійник Я. Б., Степаненко А. В. Вступ до економічної і соціальної географії: Підручник. - К.: Либідь, 1997. - 320 с.
6. Гонгало П.Ф. Проблеми відтворення ресурсного комплексу України // Економіка і Екологія. - 2004. - №15. - 5-8 с.
7. Давидова Т.В. Технології захисту навколишнього середовища в проекті модернізації залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв: диплом бакалавра // Одеський національний політехнічний університет, Одеса, 2019. - 87 с.
8. Давидяк Т. Залізничний транспорт; реалії та перспективи //Голос України. - 2005. - № 3. – 12 с.
9. Декларація Ріо-де-Жанейро щодо навколишнього середовища та розвитку від 16.06.1992 року // Відомості Верховної Ради України.

URL: <http://zacon2.rada.gov.ua/laws/show> (дата звернення: 28.10.2020)

10. Дорогунцов С.І., Пітюренко Ю.І., Олійник Я.Б. Розміщення продуктивних сил України: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. - К.: КНЕУ, 2000. - № 5. - 364 с.

11. Дудкин Е.П., Черняева В.А. Проблемы охраны труда и геоэкологической опасности городского транспорта // Технология техносферной безопасности. - 2014. - № 3. 9-11 с.

12. Інженерна записка про технічний стан залізничного транспорту України. – К., 2004. – 104 с.

13. Казанцев И.В. Влияние железнодорожного транспорта на загрязнение и состояние почв // Символ науки. - 2016. - № 7. - 17-20 с.

14. Колоев К.В., Потапова С.А. Экологические аспекты железнодорожного транспорта // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. - 2018. - № 13. - 22-23 с.

15. Куляс И.П. Экологическая модернизация и устойчивое развитие: теория и практика // Устойчивое развитие и экологический менеджмент: учебное пособие. 2009.

16. Куляс И.П. Экологическая модернизация: теоретические аспекты // Социология и социальная антропология. 2005. № 3. 100-113 с.

17. Макарова Н.С., Гармідер Л.Д., Михальчук Л.В. Економіка природокористування: Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 322 с.

18. Макаров А. О. Оценка экологического состояния почв некоторых железнодорожных объектов ЦАО г Москвы: автореферат дис.... кандидата биологических наук. М., 2014.

19. Мельник С.В. Економіка природокористування: навч. посібник . 2012.

20. Порядок визначення величин фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі: Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 30.07.2001 №286.

URL:<https://ips.ligazakon.net/document/REG5891?an=871> (дата звернення: 28.10.2020)

21. Податковий кодекс України. Чинна редакція від 13.08.2020 року.

URL:<https://buhgalter911.com/uk/normativnaya-baza/nalogovyi-kodeks/> (дата звернення: 28.10.2020)

22. Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законодавчих актів України щодо податкової реформи: Закон України від 28.12.2014 № 71-VIII // Відомості Верховної Ради України.

URL:<http://zacon2.rada.gov.ua/laws/show> (дата звернення: 28.10.2020)

23. Про залізничний транспорт: Закон України від 4 липня 1996 р. № 273/96-ВР // Відомості Верховної Ради України. -1996. – № 40. 183 с.

URL:<http://zacon2.rada.gov.ua/laws/show> (дата звернення: 28.10.2020)

24. Про охорону навколишнього природного середовища. Закон від 25.06.1991 № 1264-XII // Відомості Верховної Ради України

URL:<http://zacon2.rada.gov.ua/laws/show> (дата звернення: 28.10.2020)

25. Про ратифікацію Паризької угоди. Закон від 14.07.2016 № 1469-VIII // Відомості Верховної Ради України.

URL:<http://zacon2.rada.gov.ua/laws/show> (дата звернення: 28.10.2020)

26. Рейдель А.А., Лапицкий В.Н. Вплив залізничного транспорту на екологію // Збірник матеріалів XIII міжнародної науково-

практичної конференції. Товариство з обмеженою відповідальністю "Апробація" - -2017. - № 8. – 25.

27. Руденко В. П. Природно-ресурсний потенціал України. - К.: Либідь, 1994. – 150 с.

28. Селіванов С.Є., Бажинов А.В. Екологічні проблеми Харкова -транспортний аспект // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. - 2010. - № 23. 38 с.

29. Сердюкова, А. Ф. Влияние автотранспорта на окружающую среду / А. Ф. Сердюкова, Д. А. Барабанщиков // Молодой ученый. - 2018. - № 25 (211). - 31-33 с.

30. Сидорович В. Мировой энергетический революция. Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир // Альпина Паблишер. - 2015. - № 3. - 208 с.

31. Статут залізниць України // Постанови та розпорядження Кабінету Міністрів України. – 1998. – № 8. – 311 с.

32. Юрківський В. М. Регіональна економічна і соціальна географія: Підручник. – 2-ге вид. – К.: Либідь, 2001. – 416 с.

33. Ясин Е.Г. - Новая эпоха - старые тревоги. Экономическая политика. 2004.

34. Air on board diesel trains is five times more polluted than beside a busy street // Електронний ресурс

URL:<https://www.chemistryworld.com/news/air-on-board-diesel-trains-is-five-times-worse-than-beside-a-busy-street/3010340.article>. (дата звернення 28.10.2020).

35. Electrification of U.S. Railways: Pie in the Sky, or Realistic Goal? // Електронний ресурс

URL:<https://www.eesi.org/articles/view/electrification-of-u.s.-railways-pie-in-the-sky-or-realistic-goal#:~:text=Though%20trains%20are%20more%>

20efficient,the%20energy%20to%20the%20wheels. (дата звернення 29.10.2020).

36. Excise duties on diesel fuel in the Netherlands 2009-2020 // Электронний ресурс

URL:[https://www.statista.com/statistics/658967/excise-duties-on-diesel-](https://www.statista.com/statistics/658967/excise-duties-on-diesel-fuel-in-the-netherlands/)

[fuel-in-the-netherlands/](https://www.statista.com/statistics/658967/excise-duties-on-diesel-fuel-in-the-netherlands/) (дата звернення 24.10.2020).

37. The Swiss Electric-Steam Locomotives // Электронний ресурс

URL:<https://web.archive.org/web/20101018052403/http://www.aqpl4>

3. [dsl.pipex.com/MUSEUM/LOCOLOCO/swisselec/swisselc.htm](http://www.aqpl4.dsl.pipex.com/MUSEUM/LOCOLOCO/swisselec/swisselc.htm)

(дата звернення 28.10.2020).

38. The Biggest Environmental Problems Of 2020 // Электронний ресурс

URL:<https://earth.org/the-biggest-environmental-problems-of-our-lifetime/> (дата звернення 28.10.2020).

39. Ukraine sees no need to further purchase General Electric's diesel locomotives // Электронний ресурс

URL:http://www.xinhuanet.com/english/2020-10/30/c_139477388.htm (дата звернення 28.10.2020).