

УДК 911.375.2

Вальчук-Оркуша О.М.

Залізнодорожні ландшафти: екологічні проблеми та їх оптимізація

Проаналізовано попередні дослідження, які проводились ландшафтознавцями із цієї проблеми, коротко розглянута історія дослідження формування залізничної мережі України, сформульовано визначення залізнодорожних ландшафтів. Розглянуто основні екологічні проблеми залізнодорожних ландшафтів, їх специфічні особливості, подана класифікація за характером впливу на стан середовища залізниць та за факторами їх впливу на навколишнє середовище. Зазначено, що залізнодорожні ландшафти впливають на довкілля як великий споживач паливних, лісових і земельних ресурсів, мінеральних і будівельних матеріалів. Це проявляється у забрудненні повітряного і водного середовищ та ґрунтів як під час будівництва, так і експлуатації залізнодорожних ландшафтів. Запропоновано шляхи їх оптимізації, що пов'язані з електрифікацією залізниць, утилізацією відходів та створенням лісових смуг вздовж залізничних колій.

Ключові слова: екологічні проблеми, залізнодорожні ландшафти, чинники впливу, природне середовище, залізниця.

Вальчук-Оркуша О.Н. Железнодорожные ландшафты: экологические проблемы и их оптимизация. Проанализированы предварительные исследования, которые проводились ландшафтоведами по этой проблеме, кратко рассмотрена история исследования формирования железнодорожной сети Украины, сформулировано определение железнодорожных ландшафтов. Рассмотрены основные экологические проблемы железнодорожных ландшафтов, их специфические особенности, представлена классификация по характеру воздействия на состояние среды железных дорог и по факторам их влияния на окружающую среду. Указано, что железнодорожные ландшафты влияют на окружающую среду как крупный потребитель топливных, лесных и земельных ресурсов, минеральных и строительных материалов. Это проявляется в загрязнении воздушного и водного сред и грунтов как во время строительства, так и эксплуатации железнодорожных ландшафтов. Предложены пути их оптимизации, связанные с электрификацией железных дорог, утилизацией отходов и созданием лесных полос вдоль железнодорожных путей.

Ключевые слова: экологические проблемы, железнодорожные ландшафты, факторы влияния, среда, железной дороги.

Valchuk-Orkusha O.N. Train land shafts: environmental Challenges and it's optimization. Analyzed the preliminary studies carried people who are familiar with the landscapes on this issue. The above brief history of studies of the formation of the railway network in Ukraine. The definition of railway landscape are formulated. The main environmental issues considered with railway landscapes, their specific features. The classification is giving of the nature of the impact on the environment state railways and on the factors of influence on the environment. Determined that the railroad landscape impact on the environment as a major consumer of fuel, timber and land resources, mineral and construction materials. This is manifested in the pollution of air, water and soil as well the construction and operation of railway landscape. As well as develop ways to optimize, which is to the electrification of railways, waste management and the creation of forest belts along the tracks.

Keywords: environmental issues, railroad landscapes, influence factors, natural environment, the railroad.

Наявність проблеми. В сучасних умовах особливої актуальності набувають дослідження питання взаємодії залізнодорожних ландшафтів із навколишнім середовищем. Екологічні проблеми виникають у результаті взаємодії природи і людини, при якому антропогенне навантаження на територію перевищує екологічні можливості цієї території, зумовлені головним чином її природно-ресурсним потенціалом і загальною стійкістю природних ландшафтів.

Залізнодорожні ландшафти суттєво впливають на довкілля, і такий вплив

здійснюється як залізницями, які є джерелом шкідливих речовин, так і численними виробничими та підсобними установами, що їх обслуговують - вокзалами, вантажними дворами, локомотивними вагонними депо. При цьому виникають екологічні проблеми. Які вимагають детальних досліджень щодо їх вирішення.

Аналіз попередніх досліджень. Екологічні проблеми пов'язані із залізнодорожними ландшафтами цікавили, переважно, інженерів-дорожників, будівельників, частково хіміків, геоморфологів та гідрологів. Природоохоронними аспектами оточуючого середовища на залізничному транспорті займалися Л.А. Яришкіна та В.Н. Плахотник [3]. Ландшафтознавцями екологічні проблеми, що зумовлені залізничнодорожнім транспортом розглядалися, але лише частково.

Мета. Проаналізувати екологічні проблеми, зумовлені функціонуванням залізнодорожного транспорту для розробки заходів їх оптимізації.

Результати дослідження. *Залізнодорожні ландшафти* (ЗДЛ) вперше виділив і дав загальну характеристику, об'єднавши їх в окремих клас Ф.М. Мільков [2]. Залізнодорожні ландшафти (ЗДЛ) – це складні системи антропогенного (здебільшого техногенного) походження, структуру й характер функціонування яких визначають власне залізниці, дороги й численні прилеглі до них об'єкти. Більш детально, з ландшафтознавчого погляду, розглядав їх Г.І. Денисик, як техногенний елемент, який суттєво впливає на прилеглі екосистеми [1].

ЗДЛ почали формуватися з XVIII ст. Саме в цей час будується перша залізниця Балаклавська залізниця або Велика Кримська Центральна залізниця (1855 рік), Львів-Перемишль (1861 рік). На півдні України у 1865 році починає діяти колія Одеса-Балта протяжністю 213 км. Через рік будівельні роботи розпочалися на лінії Балта-Слісаветград (Кіровоград) та Київ-Балта з гілками на Волинськ і Бердичів. Експлуатація цих колій розпочалася з 1870 року. Проте їх своєрідна «лінійна» географія, постійно зростаючі площі та вплив на довкілля привернули увагу до себе фізико-географів лише з 60-70-х років XX ст. Сучасна мережа залізниць сформувалась до 1980 року. Її загальна протяжність складала 3,8532 тис. км. На початку XX ст. їх мережа значно розширилась – 1222,6 км. Загальна довжина залізниць наприкінці 1997 року складала 28 тис. км, але на тлі політичних і економічних подій в Україні довжина залізничних колій різко зменшилась і сьогодні вона складає 21,7 тис. км [1].

Специфічні геохімічні властивості дорожніх ландшафтів визначають їх екологічну суть та значення в структурі антропогенних ландшафтів України. Це проявляється у забрудненні повітряного, водного середовища та ґрунтів як під час будівництва, так і експлуатації ЗДЛ. При цьому відбувається істотне забруднення важкими металами та їх сполуками, вуглекислим газом, різними за хімічним складом пилом від перевезення сипучих вантажів (вугілля, руда, цемент), постійний ріст рівня забруднення поверхні ґрунтового покриву нафтою, свинцем, деградація фітоценозів, вилучення ресурсів сільськогосподарських земель, порушення гідрологічних умов, створення для розвитку ерозії, втрата родючості ґрунту, засмічення територій, зливання забруднених вод тощо.

Поряд з цим відбувається розповсюдження та накопичення шкідливих речовин на прилеглих до ЗДЛ полях та земельних угіддях, що є не менш шкідливим чинником впливу як на довкілля, так і для життя та здоров'я населення, оскільки важкі метали та їх сполуки мають здатність накопичуватись у сільськогосподарських культурах, а споживання їх людиною ставить під загрозу

їх життєдіяльність. Основними джерелами забруднення смуги відведення залізничних доріг і прилеглих територій є виливи нафтопродуктів із цистерн під час перевезення, висипи сипучих вантажів, викиди рідких і твердих відходів пасажирського транспорту, робота ремонтної техніки тощо (табл. 1) [3].

Таблиця 1

Допустимі концентрації забруднюючих речовин в ґрунті

Найменування речовин	Допустимі концентрації на територіях, мг/кг	
	Житлові	Землі залізничного транспорту
Метали		
Кадмій	1	8
Кобальт	20	100
Мідь	50	200
Молибден	10	30
Миш'як	20	30
Нікель	50	200
Олово	20	40
Свинець	50	300
Хром (+6)	100	100
Цинк	140	500
Неметали		
Нітрати	130	-
Ціаніди	1,0	-
Сера	2,0	20
Фосфор	200	-
Органічні ароматичні вуглеводи		
Бензол	0,01	3
Ізопропілбензол	0,05	-
Ксилол	0,05	5
Толуол	0,05	5
Фенол	0,02	3
Етилбензол	0,05	10
Багатоядерні ароматичні вуглеводні		
Нафталін	0,1	0,1
Фенантрен	0,1	0,1
Бенз(а)пирен	0,1	0,1
	0,05	0,05
Хлорування вуглеводнів		
Аліфатичне хлорування	0,1	3
Хлорбензол	0,05	0,5
Хлорбензоли, хлорфенол	0,01	0,2
Інші		
Ацетальдегід	10	-
Бензин	20	200
Мінеральне масло	30	1000
Нафтопродукти	100	200
Стирол	0,1	2
Формальдегід	7	-
Циклогексан	0,1	5

За минуле 10-річчя проблема негативного впливу транспорту загалом і залізнодорожних ландшафтів зокрема на стан навколишнього середовища отримала глобальний масштаб. У зв'язку з цим комісія Європейського Співтовариства

визначила транспорт як одне із найбільш значних джерел забруднення.

Не дивлячись на те, що залізничний транспорт з усіх інших видів транспорту є найбільш безпечним, ця проблема особливо актуальна для України, тому що вона за щільністю залізничної мережі і вантажонапруженості перевищує багато інших країн Центральної Європи.

З огляду на те, що в Україні напружено функціонує й автомобільний транспорт, ці два чинники значно впливають на екологічну ситуацію країни. Крім того, більшість залізничних ліній України споруджувались 30-40 і більше років тому, переважно без дотримання елементів екологічних вимог, вони давно вичерпали свою пропускну здатність і потребують модернізації.

За характером впливу залізниць на стан природного середовища залізниць проблема має два аспекти:

- використання транспортом природних ресурсів;
- транспортне забруднення середовища.

ЗДЛ впливає на довкілля як великий споживач паливних, лісових і земельних ресурсів, мінеральних і будівельних матеріалів. Хоча в порівнянні з іншими видами ландшафтів (особливо дорожніх), він заподіює меншого екологічного збитку.

Специфічною особливістю залізнодорожнього ландшафту є різноманітність виконуваних робіт виробничих процесів, пов'язаних з перевезенням вантажів і пасажирів, ремонтом рухомого складу та магістралей, енергопостачанням, будівництвом нових залізничних шляхів і об'єктів. Цей факт визначає перелік видів виробничих відходів, які утворюються при виконанні основних і допоміжних технологічних процесів. Перелік відходів значний, що пов'язано з неправильним проведенням класифікації відходів окремими підприємствами, службами та дорогами загалом. Абсолютні втрати навколишнього середовища, виражаються в конкретних одиницях виміру стану біоценозів (флори, фауни, людей); компенсаційні можливості екосистем, що характеризують їх відновлюваність в природному або штучному режимі, створюваному примусово; небезпека порушення природного балансу, виникнення несподіваних втрат, що викликаються впливом об'єктів транспорту на навколишнє середовище. Ці характеристики і дозволяють визначити безпеку в регіонах розташування транспортних об'єктів.

Вплив об'єктів ЗДЛ на природу зумовлений будівництвом доріг, виробничо-господарською діяльністю підприємств, експлуатацією залізниць і рухомого складу, спалюванням значної кількості палива, застосуванням пестицидів в лісових смугах та інше.

Будівництво та функціонування ЗДЛ пов'язано з забрудненням природних комплексів викидами, стоками, відходами, які не повинні порушувати рівновагу в екологічних системах. Рівновага екосистеми характеризується властивістю зберігати стійкий стан в межах регламентованих антропогенних змін в прилеглих природних комплексах.

Самоочищення природного середовища знижується через знищення та виснаження ландшафтних комплексів. Лінії залізниць, прокладаються на сформованих шляхах міграції живих організмів, порушують їх розвиток і навіть призводять до загибелі окремих спільнот та видів.

Також проблемою стало забруднення ЗДЛ нечистотами, що викидаються з вагонних туалетів. Забруднюється смуга завширшки в кілька метрів обабіч колій. У всіх цивілізованих країнах туалети поїздів обладнано спеціальними

місткостями, й нечистоти не викидаються назовні. За Плахотником В.М. [3] з'ясувалось, що забруднення залізничних колій нечистотами та продуктами їхнього розкладання, особливо в теплі сезони року, спричинило захворювання шлунка й легень у багатьох пасажирів і залізничників.

Рух поїздів по залізниці супроводжується процесом вібрації, що впливає через механічну систему на людину і через конструкцію залізниці на будівлі та споруди, що знаходяться у зоні впливу, а також на ґрунт. Вібрації ґрунту обумовлені його тимчасовим стисненням при проході залізничного транспорту і подальшим швидким зняттям навантаження. В середньому вона складає 10-15 Гц.

Отже, можна класифікувати фактори впливу ЗДЛ на навколишнє середовище:

- механічні (тверді відходи, механічний вплив на прилеглі ґрунти);
- фізичні (теплове випромінювання, електричні поля, електромагнітні поля, шум, інфразвук, ультразвук, вібрація, радіація);
- хімічні (кислоти, луги, солі металів, альдегіди, ароматичні вуглеводні, фарби і розчинники, органічні кислоти, їх з'єднання), що в свою чергу поділяються надзвичайно небезпечні, високонебезпечні, небезпечні, мало-небезпечні. Хімічні речовини та сполуки можуть мігрувати і розсіюватись у повітрі, у воді, ґрунтах, завдаючи оборотний, частково оборотний і незворотній збиток природі;
- біологічні (макро- і мікроорганізми, бактерії, віруси).

Ці фактори можуть діяти на природне середовище довготривало, порівняно недовго, короткочасно і миттєво. Час їх дії не завжди визначає розмір шкоди, що завдається природі.

За масштабами дії шкідливі фактори поділяються на діючі на невеликих площах, що діють на окремі ділянки, глобальні.

Висновки. Основними напрямками зниження величини забруднення навколишнього середовища є раціональний вибір технологічних процесів для виробництва готової продукції та її транспортування, використання засобів захисту навколишнього середовища з підтримання їх у справному стані. У випадку, якщо природне середовище не здатне впоратись з впливом залізничного транспорту, необхідно передбачати очисні споруди або проводити відновлювальні роботи.

Особливо важливим є перехід залізничного транспорту на екологічно чисту електричну тягу та електрифікацію залізничних ліній. Зараз на Україні електрифіковано 9,3 тис. км (42 % від загальної довжини). Не менш важливе створення лісових смуг вздовж залізничних колій. Вони є частиною складного інженерного комплексу колійного господарства і повинні бути біологічно стійкими, довговічними та постійно виконувати захисні функції, забезпечувати нормальний, безперервний рух поїздів у будь-яку пору року.

Варто зазначити, що 1 га таких захисних насаджень знижує забрудненість повітря на 10-35%, також забезпечує зниження температури і вологості повітря у прилеглий до залізничного полотна зоні на 10-15%; смуга деревно-чагарникових насаджень шириною 25-30 м знижує рівень концентрації вуглекислого газу на 70%; поглинає 75-80 кг фтору, 200 кг сірчаного газу, 30-70 т пилу [3].

Лісові насадження захищають земляне полотно та цивільні споруди від негативного впливу водних потоків, закріплюють ґрунти, прикривають лінії зв'язку, від впливу вітру та інтенсивного утворення льоду, являються надійним

засобом захисту від сніжних і піщаних заносів, зсувів та селевих потоків, захищають посіви від забруднення шкідливими речовинами. Сильне забруднення із захисними лісонасадженнями є характерним лише у 15-метровій зоні від колії до смуги. Разом з тим, більшість лісових насаджень має незадовільний санітарний стан, розладнану структуру, перегушеність, ушкодженість шкідниками, забруднення сміттям. Вони потребують санітарних та доглядових рубок для формування оптимальної структури і виконання ними захисних функцій. Ці насадження мають відрізнятися декоративністю та естетичними якостями.

Окрім цього варто підкреслити, що лісові смуги є дешевим та надійним засобом захисту залізничного полотна від негативного впливу природних явищ. Водночас, Верховна Рада України у Рекомендаціях парламентських слухань щодо дотримання вимог природоохоронного законодавства наголосила на руйнуванні системи захисних лісових смуг уздовж залізниць через низький рівень використання природозберігаючих технологій [4].

В світовій практиці для очищення ґрунтів застосовують різні методи щодо утилізації викидів техногенного впливу залізнодорожних ландшафтів. А саме: *термічний метод* – спалювання, газифікація і піроліз; *хімічний методи* – знешкодження рідких і твердих відходів з додаванням їх до нейтралізуємо маси хімічних реагентів; *біологічний метод* – знешкодження мікроорганізмами в процесі своєї життєдіяльності розкладати або засвоювати органічні забруднювачі; *фізико-хімічний метод* – знешкодження і обеззараження ґрунтів шляхом створення фізичних полів; *електромагнітний метод* – взаємодія електромагнітного випромінювання з речовиною; *метод ультразвуку* – за допомогою акустичних хвиль в рідині виникає іонізація і активація молекул, яка стимулює окислення і полімеризацію вуглеводних молекул.

В структурних підрозділах залізничних доріг України утворюються велика кількість виробничого і побутового сміття. В результаті чого розкладаються і утворюються токсичні гази і фільтрати, які забруднюють повітря. Тому одним із найбільш ефективних методів утилізації є спалювання в сміттеспалювальних установках. А також відходи тимчасово можуть зберігатися. Їх умови зберігання повинні відповідати вимогам ГОСТ.

Для очищення газових викидів в атмосферу краще застосовувати різні методи та механізми очищення: абсорбційний метод, сухі та мокрі пиловловлювачі, різноманітні фільтри тощо. Для очищення стічних вод можна застосувати механічні, фізико-механічні, хімічні методи очищення; нафтоуловлювачі, формаційні установки, фільтрування, очищення стічних вод озonom, апарати механічної та біологічної очистки.

Отже, реалізація заходів для зниження негативного впливу залізнодорожних ландшафтів на навколишнє середовище, з налагодженням ефективної природоохоронної діяльності на інших антропогенних ландшафтах, може значно поліпшити екологічну ситуацію в Україні.

1. Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України / Г.І. Денисик. – Вінниця: Арбат, 1998. – 292 с.
2. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1973. – 222 с.
3. Плахотник В.Н. Природоохранная деятельность на железнодорожном транспорте Украины / В.Н. Плахотник, Л.А. Ярышкина, В.И. Сираков и др. – К.: Транспорт Украины, 2001. – 244 с.
4. Закон України «Про дорожній рух» // Транспортне право України. – Харків: Консул, 1998. – 495 с.