



**МІНІСТЕРСТВО ТРАНСПОРТУ ТА ЗВ'ЯЗКУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТУ**

**КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ**

ТРАНСПОРТНА ЕКОЛОГІЯ

Методичні рекомендації для самостійного опрацювання матеріалу

для студентів денної і заочної форм навчання бакалаврів за спеціальністю 6.100403 «Організація перевезень і управління на транспорті (залізничний транспорт)», напрям 1004 «Транспортні технології», та магістрів за спеціальністю 8.100501 «Рухомий склад та спеціальна техніка рухомого складу (виробництво, експлуатація та ремонт вагонів)»

УДК 658.014

ПИЛИПЧУК О.Я.

ТРАНСПОРТНА ЕКОЛОГІЯ: Методичні рекомендації для самостійного опрацювання матеріалу. – К.: ДЕТУТ, 2007. – 53 с.

Методичні рекомендації для самостійного опрацювання матеріалу з дисципліни «Транспортна екологія» призначені для студентів університету усіх спеціальностей денної і заочної форм навчання. Вони містять систему основних теоретичних знань і практичних навичок, які необхідні для підготовки студентів транспортного профілю.

Для студентів денної і заочної форм навчання бакалаврів за спеціальністю 6.100403 «Організація перевезень і управління на транспорті (залізничний транспорт)», напрям 1004 «Транспортні технології», та магістрів за спеціальністю 8100501 «Рухомий склад та спеціальна техніка рухомого складу (виробництво, експлуатація та ремонт вагонів)».

Методичні рекомендації для самостійного опрацювання матеріалу з дисципліни «Транспортна екологія» розглянуто і затверджено на засіданні кафедри (протокол № 11 від 10 травня 2007 р.) та на засіданні методичної комісії факультету (протокол № 10 від 15 травня 2007 року).

Автор: д-р біол., наук, проф., зав. каф. «Екологія та безпека життєдіяльності на залізничному транспорті»
Пилипчук Олег Ярославович

Рецензенти: канд. хім. наук, доц. каф. «Екологія та безпека життєдіяльності на залізничному транспорті»
Висоцька Тетяна Іванівна

д-р біол. Наук, проф., пров. наук. спів. Національного природничо-історичного музею НАН України
Рековець Леонід Іванович

Зміст

Вступ.....	4
1. Типова програма навчальної дисципліни «Транспортна екологія»....	6
2. Навчально-методичне забезпечення дисципліни.....	11
Тема 1. Предмет, метод і завдання екології.....	11
Тема 2. Наукові основи раціонального природокористування.....	14
Тема 3. Розвиток продуктивних сил та антропогенний вплив на довкілля.....	17
Тема 4. Еколого-економічні проблеми використання природних ресурсів.....	21
Тема 5. Екологічні проблеми суспільства на сучасному етапі.....	24
Тема 6. Вплив транспортно-дорожнього комплексу на екологічний стан.....	27
Тема 7. Специфіка впливу видів транспорту на навколишнє середовище.....	29
Тема 8. Заходи щодо покращання екологічних показників рухомого складу та інфраструктури транспорту.....	32
3. Матеріал для самостійного опрацювання тем з екології залізничного транспорту.....	35

ВСТУП

Курс «Транспортна екологія» призначений для студентів 1-го курсу підготовки бакалаврів та магістрів усіх факультетів і всіх форм навчання в Державному економіко-технологічному університеті транспорту. Він передбачає: засвоєння основних закономірностей взаємодії людини, суспільства і природи; ознайомлення з особливостями впливу антропогенних факторів на природне середовище; вивчення проблем, пов'язаних зі станом, охороною та раціональним використанням природних ресурсів; управління процесом природокористування. Основна увага приділена викладенню загальних положень екології та питанням захисту довкілля від забруднення, що спричиняється транспортом.

Метою курсу «Транспортна екологія» є набуття студентами знань із різноманітних проблем у сфері природокористування та охорони навколишнього середовища, зокрема формування у студентів навичок аналізу і визначення економічної ефективності впровадження природоохоронних заходів та оцінки економічних збитків, що їх завдає народному господарству забруднення окремих компонентів природи. Значна увага має бути приділена особливостям впливу транспортно-дорожнього комплексу на природне середовище, засвоєнню специфіки впливу видів транспорту на навколишнє середовище, що допоможе в майбутньому приймати такі конкретні рішення, які виключали б забруднення навколишнього природного середовища в процесі функціонування транспорту.

Методологія вивчення дисципліни має виходити з принципу єдності еколого-економічних і технічних знань, який сприяє розвитку у студентів екологічної свідомості, впровадження екологічного мислення для вирішення наукових і практичних завдань народного господарства. Спеціалісти в будь-якій галузі транспортного господарства повинні володіти екологічним мисленням, мати громадянську відповідальність за стан природи, враховувати у своїй професійній діяльності можливі негативні наслідки природокористування

і прагнути до ефективного і цілеспрямованого проведення природоохоронних заходів. Екологізація освіти включає три аспекти:

поєднання екологічних і професійних знань, що мають практичне спрямування;

погодження всієї діяльності людини із законами природи, при цьому екологічне мислення має стати обов'язковою складовою частиною способу мислення людей.

Самостійно вивчаючи дисципліну «Транспортна екологія», студент повинен враховувати перелічені аспекти, поєднуючи питання загальної і прикладної екології. Загальна екологія є базою для вивчення прикладних екологічних дисциплін: інженерної екології, промислової екології, хімічної екології, екології сільського господарства і низки інших. В цьому переліку важливе місце має займати транспортна екологія як самостійний напрям досліджень, присвячених оцінці шляхів впливу транспортного комплексу на навколишнє середовище і розробці заходів щодо підвищення екологічних характеристик транспорту і удосконаленню його інфраструктури.

Транспорт належить до головних забруднювачів атмосферного повітря, водойм і ґрунту. Відбувається деградація і загибель екосистем під впливом транспортних забруднень, особливо інтенсивно на урбанізованих територіях. Гостро стоїть проблема утилізації і переробки відходів, що виникають при експлуатації транспортних засобів, в тому числі і після завершення строку їх служби. Для потреб транспорту у великій кількості споживаються природні ресурси. Знижується якість навколишнього середовища через підвищення рівня шумового впливу транспорту. Це визначає необхідність розробки теоретичних основ і методичних підходів до вирішення екологічних проблем у транспортному комплексі.

Особливістю дисципліни «Транспортна екологія» є виклад наукових основ екології, які належать до усіх видів транспорту – автомобільного, залізничного, повітряного, морського, річкового і трубопровідного.

Методичні рекомендації для самостійного вивчення дисципліни «Транспортна екологія» підготовлені у відповідності з її програмою і призначені для студентів технічних спеціальностей транспортних вузів і факультетів. Вони стануть у пригоді усім практичним робітникам, що займаються питаннями екології на транспортних підприємствах.

1. ТИПОВА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТРАНСПОРТНА ЕКОЛОГІЯ»

Тема 1. Предмет, метод і завдання екології

Екологія як комплексна наука про навколишнє середовище та роль і становище живих організмів, насамперед людини як виду в екосфері планети. Предмет вивчення екології на час формування її як науки наприкінці ХХ ст. Об'єкти дослідження і завдання екології. Комплекс екологічних наук сьогодні. Методи дослідження: традиційні та нові. Екологічні фактори середовища (абіотичні, біотичні, антропогенні).

Тема 2. Наукові основи раціонального природокористування, Екосистеми та їхня структура

Екосистеми як визначальне поняття в екології. Потоки енергії як речовини в екосистемах. Види екосистем. Специфіка впливу антропогенних факторів на екосистеми. Геосфера як найбільша екосистема планети. Вчення В.І. Вернадського про біосферу та ноосферу. Самовідновлювальні властивості біосфери та її обмеженість. Роль живої речовини в біосфері. Специфічні особливості ролі людини в біосфері. Біогеоценози. Популяції і стація. Стабільність екосистем.

Поняття про природокористування та його суть. Класифікація основних природних ресурсів. Атмосферні та газові ресурси. Водні ресурси. Ресурси літосфери. Енергетичні ресурси. Ресурси дикої живої природи. Етапи природокористування в Україні. Критерії ефективності природокористування. Концепції безплатності та невичерпності природних ресурсів, затратно-результатна концепція; її безпідставність. Специфіка нинішнього етапу

природокористування в Україні. Принципи раціонального природокористування.

Тема 3. Розвиток продуктивних сил та антропогенний вплив на довкілля

Зростання масштабів виробництва та його вплив на навколишнє середовище. Промисловий комплекс і проблеми раціонального природокористування. Галузі промисловості, які визначають за наявних технологій високий рівень забруднення. Екологічні проблеми теплової та атомної промисловості, гідроенергетики, чорної та кольорової металургії, видобувної, хімічної, нафто- і лісохімічної промисловості та промисловості будівельних матеріалів. Види забруднень навколишнього природного середовища.

Особливості впливу агропромислового комплексу на навколишнє середовище. Екологічна оцінка ланок АПК. Екологічні проблеми розвитку тваринницьких комплексів. Транспортна система як споживач палива, джерело шуму та забруднення навколишнього середовища. Проблема раціонального використання земельних ресурсів під транспортні споруди.

Системи розселення як фактор антропогенного впливу на навколишнє середовище. Урбанізація. Розвиток міст і проблеми використання відходів.

Тема 4. Еколого-економічні проблеми.

Використання природних ресурсів

Земельні ресурси України. Структура земельного фонду та його зміни. Основні види впливу людини на земельні ресурси. Екологічні проблеми надмірного розорення території, гідромеліорації земель та хімізації сільського господарства.

Водні ресурси України. Запаси прісної води, їх розподіл територією України та економічна оцінка. Обсяги та структура споживання води в Україні. Проблеми раціонального використання водних ресурсів, проблеми малих річок в Україні та способи їх вирішення. Атмосфера та її структура. Джерела

забруднення атмосфери діоксидом і оксидом вуглецю, діоксидами сірки та азоту.

Біологічні ресурси природних ресурсів. Теоретичні основи економічної оцінки природних ресурсів. Зв'язок економічної оцінки природних ресурсів з їх обмеженістю, неоднаковим впливом ресурсів різної якості на місцезнаходження, на продуктивну силу праці, ефективність суспільного виробництва.

Тема 5. Екологічні проблеми суспільства на сучасному етапі

Значення глобальних екологічних проблем у розвитку суспільства. Завдання обмеження споживання ресурсів. Концепція стійкого розвитку. Глобальні екологічні проблеми. Парниковий ефект і піднесення рівня Світового океану. Руйнування озонового шару Землі (вміст озону в атмосфері, стан озонового шару, захист озонового шару від руйнування). Кислотні дощі та боротьба з ними. Радіоактивне забруднення (джерела іонізуючого випромінювання, атомна енергетика, переробка і захоронення радіоактивних відходів). Накопичення відходів антропогенної діяльності. Проблеми відходів України. Скорочення біологічного розмаїття на планеті Земля. Об'єднання зусиль світового співтовариства у вирішенні екологічних проблем.

Тема 6. Вплив транспортно-дорожнього комплексу на екологічну обстановку

Загальна характеристика впливів транспорту на екосистеми. Види і об'єкти впливу. Основні виробництва-забруднювачі на транспорті. Забруднюючі речовини від стаціонарних і рухомих джерел: забруднення повітря рухомими джерелами транспорту, забруднення навколишнього середовища стаціонарними джерелами на транспорті. Шумовий вплив транспорту. Фактори, що впливають на рівень транспортного шуму. Показники шумового впливу. Екологічні аспекти аварій на транспорті: екологічна небезпека при роботі транспорту, статистика транспортних аварій в Україні. Вплив транспортно-дорожнього комплексу на рослинний і тваринний світ.

Тема 7. Специфіка впливу видів транспорту на

навколишнє середовище

Автомобільний транспорт: рухомі джерела забруднення, характеристика автомобільно-дорожнього комплексу, стаціонарні джерела забруднення, шумовий вплив, вібрація. Залізничний транспорт: екологічні переваги, стаціонарні джерела забруднення, вплив на екосистеми при будівництві залізничних ліній. Повітряний транспорт: шумовий вплив, електромагнітне забруднення, викиди від авіадвигунів і стаціонарних джерел. Водний транспорт: вплив на екологічну обстановку, гідромеханізовані роботи по днопоглибленню. Морські і річкові перевезення. Стаціонарні джерела забруднення. Трубопровідний транспорт: будівництво трубопроводів. Способи прокладки трубопроводів. Експлуатація трубопроводу. Аварії на трубопроводах.

Тема 8. Заходи щодо покращання екологічних показників рухомого складу та інфраструктури транспорту

Групи природоохоронних заходів. Зменшення забруднення атмосферного повітря і ґрунтів: організаційно-правові заходи, архітектурно-планувальні заходи, конструктивно-технічні заходи. Захист поверхневих і підземних вод від забруднення: організаційно-правові заходи, архітектурно-планувальні заходи, конструктивно-технічні заходи, експлуатаційні заходи. Зниження транспортного шуму і вібрацій: організаційно-правові заходи, експлуатаційні заходи. Охорона флори і фауни від впливів транспортно-дорожнього комплексу.

Тема 9. Управління екологічною діяльністю на транспорті

Поняття і функції управління екологічною діяльністю: управління екологічною діяльністю, принципи і методи управління, функції управління. Екологічний облік: система кадастрового обліку, екологічний моніторинг, екологічна експертиза. Планування і фінансування заходів у галузі екології: проблемно-цільовий підхід, екологічні фонди. Екологічне страхування: призначення страхування, види страхування. Екологічне ліцензування і сертифікація. Плата за забруднення навколишнього середовища й ефективність

екологічних заходів: показники ефективності, стаціонарні джерела; економічна ефективність, рухомі джерела; екологічний ефект, річний економічний ефект. Організація екологічної діяльності на підприємствах транспорту: залізничний транспорт, автомобільний транспорт, водний транспорт.

Тема 10. Екологічна документація транспортного підприємства

Загальна характеристика документації: склад документів, форми звітності. Екологічний паспорт підприємства. Акустичний паспорт підприємства. Контроль і звітність за екологічні правопорушення: поняття екологічного правопорушення, види відповідальності.

Рекомендована література

1. Аксенов И.Я., Аксенов В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Транспорт, 1986. - 176 с.
2. Бродская Н.А., Воробьев А.Г., Реут А.Ч. Экологические проблемы городов: Учеб. пособие - Спб.: Изд. Центр Спбгмту, 1998. - 151 с.
3. Горобцов А.Г., Реут А.Ч. Геотехнические системы (генезис, структура, руководство): Учеб. пособие. Петрозаводск: Изд-во Петрозавод. ун-та, 1994.- 84 с.
4. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. Окружающая среда и транспорт. – М.: Транспорт, 1987. - 207 с.
5. Иванов В.Н., Сторчевус В.К., Доброзичливців В.С. Екологія й автомобілізація. –К.: Будівельник, 1983. - 88 с.
6. Кравченко В.Ф. Охрана навколишнього середовища при транспорті й зберіганні нафти й нафтопродуктів. - К.: Хімія,1976. - 144 с.
7. Кудрявцев А.К. Город и транспорт. - М.: Знание, 1975. - 48 с.
8. Либерфорт Г.Б. Корабельные двигатели и окружающая среда. - Л.: Судостроение, 1979. - 144 с.
9. Стадницкий Г.В. Экология: Учебник для вузов.- Спб.: Химиздат, 1999.- 280 с.

2. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ТРАНСПОРТНА ЕКОЛОГІЯ»

Тема 1. Предмет, метод і завдання екології

1.1. Методичні вказівки

Під час вивчення цієї теми потрібно виходити з того, що екологія як наука виникла і сформувалася в системі біологічних наук. Німецький вчений Ернст Геккель у 1866 р. визначив параметри цієї сфери знань і дав їй назву "вчення про середовище". Він писав: «Під екологією ми розуміємо суму знань, які належать до економіки природи: вивчення всієї сукупності взаємовідносин тварин з навколишнім середовищем як органічним, так і неорганічним і, насамперед, - її дружніх і ворожих стосунків з тими тваринами і рослинами, з якими вона прямо чи опосередковано вступає в контакт. Одним словом, взаємовідносин, що їх Дарвін називає умовами, які породжують боротьбу за існування» (Геккель Э. Естественная история миротворения: общедоступное научное изложение учения о развитии. – СПб.: Науч. Мысль, 1909. – С. 247). Відтоді екологія розвивалася як наука про місце проживання живих організмів, переважно популяції тварин.

Як самостійна наука *екологія* сформувалася на початку ХХ ст. і впродовж довгого часу була частиною біології. Проте високі темпи зростання населення на земній кулі, бурхливий розвиток промисловості, транспорту, будівництва супроводжувався дедалі більшими обсягами споживання природних ресурсів. Техногенний характер цивілізації західного типу з її потужним потенціалом засобів знищення всього живого на Землі, розвиток науково-технічного прогресу на підставі виключно матеріалістичної науки зумовив великі зміни в навколишньому середовищі під впливом діяльності людини (антропогенної діяльності).

Завданням транспортної екології є ознайомлення зі специфікою впливу окремих галузей транспортного господарства на навколишнє середовище, засвоєння господарського механізму управління процесом

природокористування та охорони довкілля; вивчення специфіки економічних методів управління процесом природокористування.

1.2. Контрольні запитання

1. Виникнення екології як самостійної науки. Хто був її засновником, яке коло проблем вивчала екологія на початку ХХ ст.?
2. Що вплинуло на розвиток науки? Як змінювався предмет її вивчення?
3. Як формулюється предмет вивчення екології на нинішньому етапі?
4. Схарактеризуйте типи екосистем.
5. Як поділяють екологічні фактори середовища?
6. Як впливають екологічні фактори на біогеоценози?
7. Наведіть приклади руйнування популяцій рослин або тварин у результаті антропогенного впливу.
8. Які антропогенні забруднення найбільш небезпечні для екосистем?
9. Яким вимогам має відповідати екологічна ніша?

1.3. Термінологічний словник

Екологія глобальна – розділ екології, який вивчає екологічні проблеми Землі в цілому.

Екологія динамічна – розділ екології, який досліджує основні сучасні закономірності взаємовідносин організмів та їхніх популяцій з природним середовищем.

Екологія містобудівництва – вивчення процесів формування середовища проживання людини у зв'язку з розвитком міст і систем розселення, а також у зв'язку з можливими межами і наслідками змін, спричинених цими процесами.

Екологія прикладна – розроблення норм використання природних ресурсів і середовища проживання, допустимих навантажень на них, форм управління екосистемами різного ієрархічного рівня. У ширшому тлумаченні – вивчення механізмів руйнування біосфери людиною, способів попередження цих процесів і розроблення принципів раціонального використання природних ресурсів.

Екологія промислова (інженерна) – дисципліна, що вивчає вплив промисловості (іноді всіх галузей народного господарства) – від окремих підприємств до техносфери – на природу і, навпаки, вплив умов природного середовища на функціонування підприємств та їхніх комплексів.

Екологія транспортна – дисципліна, що вивчає вплив транспорту (іноді всіх галузей транспортного господарства) на природу, а також вплив умов природного середовища на функціонування транспортних підприємств та їхніх комплексів.

1.4. Навчальні завдання

1. З'ясуйте предмет вивчення екології як науки, прослідкуйте його динаміку.
2. Ознайомтесь із комплексом екологічних наук на нинішньому етапі розвитку науки екології.
3. Користуючись текстом будь-якого підручника чи посібника з екології, проаналізуйте специфіку методів дослідження екології.

1.5. Завдання для перевірки знань

1. Коли виникла екологія? Хто був її засновником?
2. Чому необхідно обґрунтовувати нову сферу знань – транспортну екологію?
3. Що вивчала екологія на ранніх етапах?
4. Які зміни сталися на Землі? Як це вплинуло на предмет вивчення екології?
5. Чому екологія вважається міждисциплінарною наукою?
6. Який комплекс методів використовує нині екологія?
7. Яку роль відіграють картографічні методи дослідження екологічних проблем?

Рекомендована література

1. Бачинский Т.А. Социозкология: Теоретические и практические аспекты. – К.: Наук. думка, 1991.

2. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи екології. – К.: Либідь, 1993.
3. Одум Юджин. Екологія: У 2 т.- М.: Мир, 1986.
4. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – Москва: Мысль, 1990.
5. Стадницкий В.И., Родионов А.И. Экология. – М.: Высш. шк., 1998.
6. Экологические системы. Адаптивная оценка и управление / Под ред. П. Холига; Перев. с англ. – М.: Мир, 1991.

Тема 2. Наукові основи раціонального природокористування.

Екосистеми та їхня структура

1.1. Методичні вказівки

Ця тема – одна з основних у цьому курсі, а тому її вивченню потрібно приділити особливу увагу. Дуже важливим є засвоєння основних понять і термінів, таких, як «екосистеми», «навколишнє середовище», «біосфера», «ноосфера», «природокористування», «диференційна рента», «кадастри природних ресурсів» тощо.

Посилення техногенного впливу на компоненти біосфери не лише спричинило низку екологічних проблем, а й поставило під загрозу якість середовища проживання людини і всього живого. В окремих регіонах із розвитком продуктивних сил настає момент, коли вичерпується природно-ресурсний потенціал, а самовідновлення природного середовища й антропогенне навантаження на його компоненти перебувають у стані рівноваги, але темпи останнього набагато вищі. Так виникає регіон критичної екологічної ситуації. У випадках, коли природно-ресурсний потенціал регіону вичерпано, антропогенне навантаження на компоненти геосередовища значно перевищують темпи його самовідновлення, зміни природних властивостей значних територій, а особливо в економічно розвинених регіонах, породжують конфліктну ситуацію між можливостями використання середовища для потреб виробництва та його придатністю для людського життя. Відтак формується зона екологічної катастрофи. І в першому, і в другому випадках має місце

нехтування екологічних чинників під час розміщення продуктивних сил. Назріла необхідність у розробленні принципів розміщення продуктивних сил з урахуванням екологічних чинників.

2.2. Контрольні запитання

1. Екосистеми та їхня структура. Потоки речовини та енергії в екосистемах.
2. Поняття про геосферу та навколишнє середовище. Компенсаційні властивості біосфери.
3. Вчення В.І. Вернадського про біосферу та ноосферу.
4. Основні етапи природокористування та охорони навколишнього середовища в Україні.
5. Критерії ефективності природокористування. Концепції безкоштовності та невичерпності природних ресурсів, затратно-результатна концепція; їх безпідставність.
6. Диференційна рента як основний критерій економічної оцінки природних ресурсів.
7. Еколого-економічні принципи раціонального природокористування.

2.3. Термінологічний словник

Автотрофи – організми, які синтезують із неорганічних сполук органічні речовини з використанням енергії Сонця або енергії, що вивільнюється під час хімічних реакцій. До них належать вищі рослини, водорості, деякі бактерії. В ланцюжках живлення А. слугують продуцентами.

Автотрофність людства – теоретично важливе засвоєння людством енергії безпосередньо від Сонця, без використання чи навіть за відсутності інших організмів. В.І. Вернадський передбачав можливість перетворення людини як істоти соціально-гетеротрофної в істоту автотрофну.

Екосистеми – будь-яка сукупність живих істот і середовище їх проживання, об'єднані в єдине функціональне ціле, що виникає на основі взаємозалежності та причинно-наслідкових зв'язків, які існують між окремими

екологічними компонентами. Вирізняють мікро- (стовбур гнилого дерева), мезо- (ліс, ставок) і макроекосистеми (океан, континент). Глобальна екосистема – біосфера.

Кадастр природних ресурсів – систематизовані зведення даних, що відображають якісний і кількісний опис природних ресурсів з їх економічною оцінкою. К.п.р. містять їхню фізико-географічну характеристику, класифікацію, дані про динаміку, ступінь вивчення та еколого-соціально-економічну оцінку з додатком картографічних і статистичних матеріалів. Іноді до них включають рекомендації з використання об'єктів або явищ, пропозиції заходів щодо їх охорони, вказівки на необхідність досліджень та інші дані.

Ніша екологічна – місце виду в природі. Поняття охоплює не тільки положення виду у просторі, а й функціональну роль його положення відносно абіотичних умов існування (температури, вологості тощо). Якщо місцеположення – це немовби «адреса» організму, то ніша екологічна – його «фах».

2.4. Навчальні завдання

1. Прослідкуйте за рухом потоків речовини та енергії в екосистемах. Наведіть приклади різноманітних трофічних ланцюгів в екосистемах.
2. Дайте визначення поняттям «довкілля» і «природне середовище».
3. У чому полягає різниця між цими поняттями? Знайдіть спільні та відмітні риси в поняттях «геосфера», «біосфера», «ноосфера».
4. Простежте за специфікою кожного етапу природокористування в Україні. Випишіть основні критерії економічної ефективності, що висувалися на кожному етапі.
5. Підготуйте приклади, які свідчили б про порушення окремих принципів природокористування на планеті.

2.5. Завдання для перевірки знань

1. Що таке екосистеми? Яка структура екосистем?

2. У чому полягає різниця між географічною оболонкою Землі та біосферою? Що таке довкілля і природне середовище?

3. Основні положення вчення В.І. Вернадського про біосферу. Що таке ноосфера?

4. Які етапи природокористування характерні для господарювання в Україні? Дайте характеристику кожному етапові.

5. Які є критерії економічної оцінки природних ресурсів? Які в них вирізняються найбільшою ефективністю і чому?

6. Що таке раціональне природокористування? Які принципи раціонального природокористування Ви знаєте?

7. Розкрийте специфічні особливості принципу відповідності антропогенного навантаження природно-ресурсному потенціалові регіону, зважаючи на цілісність екосистеми.

Рекомендована література

1. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи екології. – К.: Либідь, 1993.

2. Вернадский В.И. Биосфера. – Москва: Наука, 1967.

3. Вернадський В.И. Жизнеописание: Избр. труды. – Москва: Современник, 1993.

4. Герасимович В.Н., Голуб А.А. Методология экономической оценки природных ресурсов. – Москва: Наука, 1988.

5. Екологічні проблеми України: питання та відповіді. – К., 1989.

Тема 3. Розвиток продуктивних сил та антропогенний

вплив на довкілля

3.1. Методичні вказівки

Наприкінці ХХ ст. збереження середовища проживання людини стало однією з найважливіших проблем людства. Різке загострення екологічних проблем нині властиве більшості країн світу. Його зумовили нинішній рівень науково-технічного прогресу та стрімке збільшення населення на земній кулі,

особливо у другій половині ХХ ст. Так, за останніх 19 століть кількість населення зросла лише до 1,7 млрд осіб, тоді як за 1900-1997 рр. це число збільшилося до 5,6 млрд, тобто в середньому за рік воно зростало на 56-57 млн осіб. Шестимільярдний житель планети Земля з'явився на світ у жовтні 2002 р.

З цієї причини для багатьох країн світу характерним був бурхливий розвиток промислового й сільськогосподарського виробництва, будівництва, транспорту, сфери послуг. Це, своєю чергою, супроводжувалося, по-перше, виникненням великих міст, міських агломерацій і технополісів як середовища проживання людини з якостями, не властивими природному середовищу, а по-друге – вимагало залучення у виробництво додаткової кількості ресурсів. Наслідком цього стало скорочення окремих життєво важливих ресурсів – лісових, земельних і водних, а також надмірне забруднення довкілля в багатьох регіонах землі. До кінця ХХ ст. усі компоненти біосфери зазнали тією чи іншою мірою впливу людини. Сталися помітні зміни в рельєфі, спричинені гірничою промисловістю, містобудівництвом, інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва. У ХХ ст. значно посилювався вплив людини на клімат. Він зумовлений зростанням міст, інтенсифікацією промислового виробництва. Вчені почали виокремлювати й досліджувати специфічний міський клімат. Після війни у багатьох країнах велося велике гідробудівництво, виникли штучні водосховища, які тепер значною мірою впливають на довкілля. Внаслідок людської діяльності скорочуються природні запаси родючих земель, прісної води, лісових масивів, рослинного і тваринного світу.

3.2. Контрольні запитання

1. Зростання масштабів і динаміка виробництва, його впливи на довкілля.
2. Основні напрями і форми антропогенного впливу на довкілля.
3. Промисловий комплекс як один із найсильніших антропогенних факторів:
 - а) еколого-економічні проблеми паливно-енергетичного комплексу;
 - б) екологічні проблеми металургійного комплексу;
 - в) екологічні проблеми хіміко-лісового комплексу;

г) екологічні проблеми будівельного комплексу.

4. Особливості впливу агропромислового комплексу на навколишнє середовище.

5. Транспортні системи і проблеми раціонального природокористування.

6. Вплив великих міст на природу. Екологічні проблеми урбанізації.

3.3. Термінологічний словник

Антропогенний вплив – вплив людства на біосферу у процесі господарської діяльності.

Антропогенний фактор середовища – зміни, внесені у природу діяльністю людини.

Деградація середовища – 1) погіршення природного середовища і життя людини; 2) погіршення природних умов і соціального життя (наприклад, у деяких містах).

Дезактивація – зняття радіоактивного забруднення з поверхні предметів і ґрунту.

Забруднення – привнесення у середовище або виникнення в ньому нових, не характерних для нього фізичних, інформаційних чи біологічних агентів або перевищення конкретного середнього багаторічного рівня концентрації агентів у середовищі, які нерідко призводять до негативних наслідків.

Забруднення антропогенне – забруднення, що виникає внаслідок діяльності людей, у тому числі їхнього прямого чи опосередкованого впливу на природне середовище та його забруднення.

3.4 Навчальні завдання

Підготувати реферати на тему:

1. Транспорт як значне джерело шуму. Основні заходи боротьби з шумом, що застосовують в Україні і за кордоном.

2. Транспорт – один із найбільших споживачів палива у ХХ сторіччі.

3. Транспорт як один із найбільших забруднювачів біосфери.

4. Проблеми використання земельних ресурсів під шляхи і транспортні споруди.

5. Вплив великих міст на природу. Екологічні проблеми урбанізації.

3.5. Завдання для перевірки знань

1. Схарактеризуйте вплив на довкілля окремих галузей народного господарства. Які галузі за масштабністю впливу на біосферу потрапляють до трьох найбільших?

2. У яких формах проявляється антропогенний вплив на довкілля? Наведіть конкретні приклади різних форм змін атмосфери, гідросфери та літосфери під впливом антропогенної діяльності.

3. Чому регіони України – Донецький, Придніпровський та Приазовський – розглядаються нині як зони екологічної кризи? Назвіть основні причини того, що металургійний комплекс України став одним із найбільших забруднювачів довкілля.

4. Чи можна уникнути забруднення біосфери, користуючись транспортними засобами?

5. Яких превентивних заходів уживають економічно розвинені країни з високим рівнем автомобілізації?

6. Що дало підстави французькому вченому Сен-Марку назвати великі міста-агломерації «раковими пухлинами» на тілі планети?

Рекомендована література

1. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи екології. – К.: Либідь, 1993.

2. Безотходное промышленное производство //Итоги науки и техники. Сер.: Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов. – Т.2.- Москва: ВИНТИ, 1982.

3. Влияние антропогенных изменений окружающей среды на здоровье населения // Итоги науки и техники. Сер.: Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов. – Т.10. – Москва: ВИНТИ, 1986.

4. Дорогунцов С.І., Федорищева А.П. Розвиток потенційно небезпечних виробництв: безпека навколишнього середовища і населення // Економіка України. – 1992. - №7.

5. Дорогунцов С.І., Федорищева А.Н. Стійкість еколого-економічного розвитку комплексу України // Економіка України. – 1996 - №7.

6. Поливанов М.А. Катастрофу можно отменить. – Ростов-на Дону: Изд-во Ростов. ун-та, 1995.

7. Экологическая антология: экологические произведения западных авторов. – Москва; Бостон: Голубка, 1992.

8. Экология и экономика / О.Ф. Балацкий, Л.Г. Мельник, Н.В. Ярош. – К.: Вища шк., 1986.

Тема 4. Еколого-економічні проблеми використання природних ресурсів

4.1. Методичні вказівки

Природні ресурси – це засоби існування людей, не створені їхньою працею, які містяться в природі. До них належать вода, ґрунт, рослинний і тваринний світ, мінеральні ресурси тощо.

Природні ресурси класифікують за:

- 1) їхнім призначенням – виробничі та рекреаційні;
- 2) незалежністю до тих чи інших компонентів природи – земельні, лісові, мінеральні;
- 3) вичерпністю – вичерпні та невичерпні ресурси. Невичерпні, своєю чергою, поділяються на відновлювані, відносно відновлювані та невідновлювані.

Відновлювані ресурси – це рослинний і тваринний світ, а також деякі види мінеральних ресурсів, зокрема кухонна сіль. Відновлення таких ресурсів відбувається з різною швидкістю. Темпам споживання відновлюваних ресурсів мають відповідати темпи їхнього відновлення, інакше відновлювані природні ресурси можуть стати невідновлюваними.

До відносно відновлюваних належать земельні, лісові та водні ресурси.

Невідновлювані ресурси – це такі ресурси, що зовсім не відновлюються або відновлюються значно повільніше, ніж відбувається їхнє використання людиною. До них належать мінеральні, паливні та мінерально-сировинні ресурси. Використання більшості з них призводить до їх вичерпання у давно освоєних регіонах, що зумовлює підвищення капітальних вкладень на приріст 1 т мінерального палива. Одним із основних напрямів раціонального використання мінеральних ресурсів є впровадження їхньої комплексної переробки, безвідходних і ресурсозберігаючих технологій.

До невичерпних ресурсів належать космічні та кліматичні. Космічні ресурси – це сонячна радіація, енергія морських припливів. Надходження сонячної енергії залежить від стану атмосфери, рівня її забруднення.

Кліматичні ресурси – це повітря, енергія вітру, опади тощо.

4.2. Контрольні запитання

1. Господарський механізм управління процесом природокористування та його основні важелі.
2. Організаційна структура управління природоохоронною сферою.
3. Правове регулювання природокористування і природоохоронної діяльності.
4. Завдання природоохоронного законодавства, об'єкти державної охорони та регулювання їх використання на території України.
5. Природоохоронне законодавство України про формування господарського механізму управління процесом природокористування.
6. Природоохоронне законодавство України про екологічну експертизу планів, проектів і діючих підприємств.

4.3. Термінологічний словник

Закон про охорону природи – зведення основних юридичних норм, які регулюють державні заходи, спрямовані на охорону, раціональне використання і розширене відтворення природних ресурсів.

Законодавство природоохоронне – встановлення юридичних (правових) норм і правил, а також уведення відповідальності за їх порушення у сфері охорони природи. До його складу входять: правова охорона природних ресурсів, природних територій, які підпадають під особливу охорону, природного середовища місць поселень, приміських зон, курортів, а також природоохоронні міжнародні правові акти.

Право природоохоронне – розділ міжнародного права і правової охорони природи всередині держави, де розробляється юридична основа збереження природних ресурсів і середовища життя.

4.4. Навчальні завдання

Підготуйте реферати на тему:

1. Завдання законодавства про охорону навколишнього природного середовища, принцип та об'єкти правової охорони навколишнього природного середовища.
2. Екологічні права та обов'язки громадян.
3. Законодавство України про екологічну експертизу.
4. Законодавство України про охорону атмосферного повітря.
5. Законодавство України про тваринний світ.
6. Законодавство України про стимулювання в системі охорони навколишнього середовища.

4.5. Завдання для перевірки знань

1. Які важелі входять до складу господарського механізму?
2. У чому полягає суть управління в царині охорони навколишнього природного середовища?
3. Дайте визначення правовим основам охорони природи. Які юридичні заходи входять до її складу?
4. Що слугує юридичною базою для природоохоронного законодавства?
5. Чим відрізняються підзаконні акти від законів у сфері охорони природи?

6. Коли було прийнято Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»? Що є об'єктами охорони природи?

Рекомендована література

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» // Відомості Верховної Ради УРСР. – 1991. - №46.

2. Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього середовища: У 3 томах. – Чернівці: «Зелена Буковина», 1996.

3. Мельник Л.Г. Экономические проблемы воспроизводства природной среды. – Харьков: Изд-во при ХГУ «Вища школа», 1988.

4. Сахаєв В.Г., Шевчук В.Я. Економіка і організація охорони навколишнього середовища. – К.: Вища шк., 1995.

5. Стадницький В.И., Родионов А.И. Экология. – М.: Высш.шк., 1988.

Тема 5. Екологічні проблеми суспільства на сучасному етапі

5.1. Методичні вказівки

Ця тема є надзвичайно важливою для формування у студентів екологічного мислення. Справа в тому, що на порядок денний виступила проблема обмеження споживання природних ресурсів. Багаті індустріальні країни світу споживають 3/4 усіх природних ресурсів, що дає змогу по відношенню до них застосувати термін «над споживання», тоді як на території цих країн проживає 1/4 населення Землі.

Обмеженість ресурсів планети вступає у протиріччя над споживанням, характерним для індустріальних країн. Над споживання є головною причиною загострення глобальних екологічних проблем. Зниження над споживання до раціонального рівня має стати найважливішою умовою світового розвитку.

Щоб задовільнити споживання населення світу, що безперервно зростає, і не погубити нашу планету, розвинуті країни мають скоротити споживання енергетичних та інших природних ресурсів, а також свій вплив на навколишнє середовище приблизно в 10 раз за період життя одного покоління. Протягом ХХ ст. об'єм промислового виробництва зріс у 50 разів. Згідно з оцінками

Всесвітнього банку, до 2030 р. він може збільшитися ще у 3,5 рази. Населення Землі також постійно збільшується зростаючими темпами. У другій половині ХХ ст. відбувся демографічний вибух. Вже сьогодні на Землі живе понад 6 млрд людей. Якщо сучасні тенденції росту виробництва і населення не скоротяться, то невдовзі продуктивна здатність планети виявиться вичерпною. Передбачається, що на середину ХХІ ст. населення планети сягне 10 млрд людей, тому необхідно зупинити тотальний наступ людства на природу планети.

Ця проблема розглядалася на Всесвітньому саміті 1992 р. у Ріо-де-Жанейро, де було проголошено принцип «сталій, або стійкий розвиток».

5.2. Контрольні запитання

1. Який вплив глобальних екологічних проблем на розвиток суспільства?
2. В чому проявляється взаємозв'язок екологічних проблем?
3. Які заходи приймаються світовим співтовариством для вирішення глобальних екологічних проблем?
4. Які наслідки викликають потепління клімату, руйнування озонового шару, кислотні дощі?
5. Чому відбувається скорочення біорозмаїття на планеті?

5.3. Термінологічний словник

«Діра озонова» - значний простір в озоносфері планети з помітно зниженим (до 50 %) вмістом азоту. Досі зареєстровано «Д.о.» над Антарктидою, яка щороку збільшується на 4 %. Передбачається як природне, так і антропогенне її походження. До антропогенних чинників відносять ядерні відходи, зменшення лісових масивів тощо.

Дощ кислотний (кислий), кислотні опади – дощ (сніг), підкислений (рН нижче 5,6) через розчинення в атмосферній волозі помислових викидів (SO₂, NO₂, HCl та ін.). Своєю чергою, Д.к. окиснюють водойми і ґрунти, що призводить до загибелі риби та інших водних організмів, різкого зниження

приросту лісів та їх висихання. Максимальна кислотність опадів – рН 2,3 – зареєстрована в Західній Європі. Д.к. стали серйозною загрозою існуванню лісів у ФРН і Канаді, озерної риби країн Скандинавського півострова.

5.4. Навчальні завдання

1. Схарактеризуйте глобальні екологічні проблеми в розвитку суспільства.
2. В чому суть обмеження споживання ресурсів?
3. Схарактеризуйте Концепцію сталого розвитку суспільства.
4. «Парниковий ефект» і піднесення рівня Світового океану.
5. Руйнування озонового шару Землі.
6. Кислотні опади.
7. Радіоактивне забруднення.
8. Накопичення відходів антропогенної діяльності.
9. Скорочення біологічного розмаїття на Землі.
10. Об'єднання зусиль світового співтовариства у вирішенні екологічних проблем.

5.5. Завдання для перевірки знань

1. В чому суть поширення екологічних протиріч на великі простори?
2. До чого призведе піднесення Світового океану на 50 см?
3. Розкажіть про роль озону в атмосфері та про стан озонового шару.
4. Дайте характеристику атомній енергетиці сьогодні.
5. Яка картина сьогодні з переробкою і захороненням радіоактивних відходів?
6. Що слід робити з накопиченням відходів антропогенної діяльності?
Види відходів та їх переробка.

Рекомендована література

1. Соколов В.И. Природопользование в США и Канаде: Экономические аспекты. – Москва: Наука, 1990.
2. Лисицын Н.И. Охрана природы в зарубежных странах. – Москва: Политиздат, 1980.

3. Хачатуров Т.С. Экономика природопользования. – Москва: Наука, 1987.
4. Экология: теория, законы, правила, принципы и гипотезы / Под ред. Н.Ф. Реймерса. – Москва: Мысль, 1994.
5. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – Москва: Мысль, 1990. – 637 с.

Тема 6. Вплив транспортно-дорожнього комплексу на екологічний стан

6.1. Методичні вказівки

Транспортно-дорожній комплекс є найважливішим складовим елементом економіки України. Однак функціонування транспорту супроводжується могутнім негативним впливом на природу. Внесок транспорту в її забруднення доцільно оцінювати у зіставленні з іншими галузями господарства з усіх компонентів екосистем: атмосфери, води, ґрунту, рослинного і тваринного світу.

Транспорт – один із основних забруднювачів атмосферного повітря. Його частина у загальному обсязі викидів забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних і рухомих джерел по Україні становить близько 40 %, що вище, ніж частина будь-якої з галузей промисловості. На другому місці за величиною викидів в атмосферу перебуває енергетика, тоді кольорова і чорна металургія, далі розташовуються нафтодобувна, нафтопереробна промисловість, машинобудування, газова промисловість та інші галузі. При цьому слід враховувати тенденцію зниження загальної величини викидів по усіх галузях господарства в 1990-ті роки. З усіх видів транспорту викиди забруднюючих речовин розподіляються таким чином: 87 % загального обсягу викидів припадає на автомобільний транспорт, близько 8% - на залізничний, 2 % – на дорожній комплекс, чуть більше 1 % - на повітряний транспорт і 2 % - на річковий і морський.

6.2. Контрольні запитання

1. В чому проявляється вплив викидів на навколишнє середовище?

2. Який характер мають впливи транспорту на екосистеми?
3. В чому проявляється небезпека забруднення від стаціонарних джерел на транспорті?
4. Якими показниками оцінюється шумовий вплив транспорту?

6.3. Термінологічний словник

Викид – надходження в довкілля будь-яких забруднювачів від групи підприємств, підприємства або людини впродовж стислого часу або певного періоду (час, доба).

Викид граничнодопустимий – викид шкідливих речовин в атмосферу, що встановлюється для кожного джерела забруднення атмосфери за умови, що приземна концентрація цих речовин не буде перевищувати граничнодопустиму концентрацію.

Викид забруднюючих речовин – потрапляння забруднювачів з підприємства у довкілля. Нормуються введенням гранично допустимих викидів забруднювачів у повітря, водні об'єкти, ґрунт.

Антропогенне забруднення – забруднення, що виникає в результаті діяльності людей, у тому числі їх прямого або побічного впливу на інтенсивність природного забруднення.

6.4. Навчальні завдання

1. Які негативні екологічні наслідки виникають при будівництві шляхів сполучення?
2. В чому проявляється екологічна небезпека на транспорті?
3. Які забруднення виникають у ході виробничих процесів на транспорті?
4. Яку потенційну небезпеку несуть у собі судна з атомними силовими установками?

6.5. Завдання для перевірки знань

1. Назвіть основні виробництва-забруднювачі на транспорті.
2. Назвіть джерела виділення і склад шкідливих речовин у виробничих процесах на експлуатаційних і ремонтних підприємствах транспорту.

3. Яка частка забруднюючих речовин від стаціонарних і рухомих джерел ?
4. Перелічіть фактори, які впливають на рівень транспортного шуму.
5. В чому суть Концепції екологічної безпеки?
6. Як впливає транспортно-дорожній комплекс на тваринний і рослинний світи?

Рекомендована література

1. Маслов Н.Н., Коробов Ю.И. Охрана окружающей природной среды на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1996. – 238 с.
2. Пилипчук О.Я. Основи екології та економіка природокористування: Конспект лекцій. – К., 2002. - 212 с.
3. Пилипчук О.Я. Екологія: Словник-довідник. – К., 2002. - 186 с.

Тема 7. Специфіка впливу видів транспорту на навколишнє середовище

7.1. Методичні вказівки

Виробнича діяльність залізничного транспорту впливає на навколишнє середовище всіх кліматичних зон і географічних поясів нашої країни, але порівняно з автомобільним транспортом його несприятливий вплив на середовище перебування істотно менше. Насамперед це пов'язане з тим, що залізниця – найбільш економічний вид транспорту щодо витрат енергії на одиницю роботи.

Водночас залізничний транспорт здійснює величезний обсяг перевезень, що постійно росте. У дванадцятій п'ятирічці передбачено перевезення вантажів збільшити на 8—10 %, пасажирооборот — на 7—9 %. Для освоєння запланованих перевезень буде потрібно підвищити пропускну й провізну спроможність залізниць, збільшити переробну спроможність станцій, побудувати нові лінії й другі шляхи, здійснити інші важливі організаційно-технічні заходи.

Основними напрямками економічного й соціального розвитку СРСР на 1986-1990 рр. й на період до 2000 р. намічено забезпечити вдосконалювання організації експлуатаційної роботи залізниць, ремонту й утримання колії й рухливого складу, значно підвищити продуктивність локомотивів і вагонів, середню вагу вантажних поїздів, збільшити швидкості руху поїздів, прискорити оборот вагонів. Планується оновити й поповнити парк локомотивів і вагонів шляхом оснащення його більш надійними й економічними локомотивами нових серій, електро- і дизель-поїздами, вантажними вагонами підвищеної вантажопідйомності й місткості, пасажирськими вагонами й вагонами метрополітену поліпшеної комфортабельності, а також збільшити частку спеціалізованих вагонів в експлуатованому парку в 1,3 – 1,4 рази, завершити переведення парку вантажних вагонів на роликові підшипники.

Поряд із цим залізничний транспорт має вирішити відповідальні завдання по зменшенню й запобіганню забруднення навколишнього середовища.

7.2. Контрольні запитання

1. Дайте характеристику автомобільно-дорожнього комплексу.
2. Перелічіть джерела забруднення від стаціонарних і рухових джерел.
3. Схарактеризуйте шумовий вплив від автомобілів.
4. В чому полягають екологічні переваги залізничного транспорту?
5. Вплив на системи в процесі експлуатації. Рухові джерела забруднення.
6. Перелічіть джерела забруднення навколишнього природного середовища об'єктами залізничного транспорту.
7. Схарактеризуйте перевезення небезпечних вантажів.

7.3. Термінологічний словник

Аварійна ситуація – стан транспортної системи залізниць під час руху поїздів і маневрової роботи, який характеризується відхиленням від стану нормального функціонування (небезпечні відмови технічних засобів залізничного транспорту, помилки локомотивних бригад та іншого персоналу

залізниць, неприпустимі зовнішні впливи, при яких з'являється безпосередня небезпека виникнення інциденту або транспортної пригоди).

Аварійні викиди – викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря внаслідок промислової або транспортної катастрофи, аварії, стихійного лиха.

Екологія в зоні залізниці – досліджується з метою вивчення взаємного впливу людини і навколишнього середовища з урахуванням специфічних особливостей залізничного транспорту. Залізничний транспорт також негативно впливає на природу: викидні гази тепловозів, дизель- і турбопотяги забруднюють атмосферу.

Екологія інженерна – розділ (частина) промислової екології, пов'язаний із розробкою та застосуванням технологічних і технічних засобів регулювання впливу на довкілля, включаючи очищення стічних вод, газів, рециркування, рекуперацію, організоване розміщення і видалення відходів.

Залізничний транспорт – вид транспорту, який здійснює перевезення вантажів і пасажирів рейковими шляхами. Він відіграє важливу роль у розвитку суспільного виробництва в економічних зв'язках між виробниками і споживачами продукції, областями і регіонами країни, із зарубіжними країнами.

7.4. Навчальні завдання

1. Шумовий вплив повітряного транспорту.
2. Викиди від авіадвигунів і стаціонарних джерел повітряного транспорту.
3. Вплив водного транспорту на екологічну обстановку.
4. Морські і річкові перевезення.
5. Трубопровідний транспорт, його особливості, способи прокладання трубопроводів, аварії на трубопроводах.

7.5. Завдання для перевірки знань

1. В чому полягає специфіка впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище.
2. Схарактеризуйте шумовий вплив залізничного транспорту.

3. Дайте оцінку питомих викидів забруднюючих речовин при очищенні цистерн на залізничному транспорті.

4. Охарактеризуйте об'єкти впливів на екосистеми при будівництві залізничних ліній.

5. В чому суть електромагнітного забруднення на повітряному транспорті?

6. Схарактеризуйте забруднення навколишнього середовища в ході виробничих процесів порту.

7. Аварії на трубопроводах.

Рекомендована література

1. Маслов Н.Н., Коробов Ю.И. Охрана окружающей природной среды на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1996. – 238 с.

2. Пилипчук О.Я. Основи екології та економіка природокористування: Конспект лекцій. – К., 2002. - 212 с.

3. Павлова Е.И. Экология транспорта. – Москва: Транспорт, 2000. – 247 с.

4. Экология и природоохранная деятельность на транспорте: Сб. нормативно-справочных материалов. – Москва: Митранс России, 1993. – 201 с.

Тема 8. Заходи щодо покращання екологічних показників рухомого складу та інфраструктури транспорту

8.1. Методичні вказівки

Негативні наслідки функціонування транспорту зумовлюють необхідність підсилення роботи з охорони навколишнього середовища і природокористування з боку як держави, так і громадськості в аспекті широкомасштабної політики екологічної безпеки. Під екологічною безпекою прийнято розуміти процес забезпечення захищеності життєво важливих інтересів не тільки окремої людини, й усього суспільства в цілому від загроз, які створюються антропологічним або природним впливом на навколишнє середовище. Ключовими проблемами забезпечення екологічної безпеки на

транспорті є захист від забруднення атмосферного повітря, водних об'єктів, земельних ресурсів і надр, захист від транспортного шуму і вібрацій, попередження екологічної безпеки населення, зниження шкоди природним ресурсам, насамперед біологічним, збереження якості природного середовища, що забезпечує процеси саморегуляції і самоочищення від шкідливих для нього речовин.

Політика екологічної безпеки реалізується шляхом проведення комплексу природоохоронних заходів, спрямованих на підвищення екологічних характеристик рухомого складу та інфраструктури транспорту. Ці заходи за напрямками діяльності поділяють на чотири групи: організаційно-правові, архітектурно-планувальні, конструкторсько-технічні, експлуатаційні.

8.2. Контрольні запитання

1. За допомогою яких показників оцінюють екологічність рухомого складу?
2. Від яких чинників залежить рівень транспортного шуму?
3. Як оцінюють шумовий вплив транспорту на міжнародні норми?
4. Які заходи приймають для захисту водних об'єктів від впливів ТДК?

8.3. Термінологічний словник

Природні ресурси – частина всієї сукупності природних умов і найважливіших компонентів природного середовища, які використовують або можуть використовувати для задоволення різних потреб суспільства і суспільного виробництва.

Природоохоронне законодавство – сукупність нормативних актів, що регулюють суспільні відносини в галузі охорони природи і раціонального використання природних ресурсів. Головним актом П.з. в Україні є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», прийнятий у 1991 р.

Промислова екологія (інженерна) – розділ екології в широкому розумінні, наука про взаємний вплив промисловості і транспорту на природу.

Раціональне природокористування – це збалансована взаємодія суспільства та природи, що забезпечує досягнення компромісу між суспільно-економічними потребами суспільства і здатністю природи задовольняти їх без суттєвої шкоди для свого нормального функціонування.

8.4. Навчальні завдання

1. Опишіть групи природоохоронних заходів.
2. Організаційно-правові заходи щодо зменшення забруднення атмосферного повітря і ґрунту.
3. Захист поверхневих і підземних вод від забруднення.
4. Зниження транспортного шуму і вібрацій.
5. Охорона флори і фауни від впливу транспортно-дорожнього комплексу.

8.5. Завдання для перевірки знань

1. Схарактеризуйте природоохоронне законодавство України (Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про експертизу», «Про особливо охоронні природні території» «Про радіаційну безпеку населення»).
2. Схарактеризуйте конструкторсько-технічні заходи щодо екологічної безпеки на транспорті.
3. В чому суть переходу до екологічно безпечних ресурсозберігаючих технологій?
4. Опишіть процес експлуатації транспортних засобів.
5. Назвіть методи очищення водного середовища від забруднення транспортними засобами.
6. Назвіть фактори зниження шуму на залізничному транспорті.
7. Який вплив має транспорт на рослинний і тваринний світи?

Рекомендована література

1. Маслов Н.Н., Коробов Ю.И. Охрана окружающей природной среды на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1996.– 238 с.
2. Якубовский Ю. Автодорожный транспорт и защита окружающей среды: Пер. с польского. – Москва: Транспорт, 1979. – 198 с.
3. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте / Под ред. Н.И. Зубрева, Н.А. Шарповой. – Москва: КМК МПС России, 1999.

3. МАТЕРІАЛ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕМ 3 ЕКОЛОГІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Вплив залізниці на природне середовище

Залізничний транспорт – технічно складний, цілодобово працюючий комплекс, розосереджений по всій території України. Містить у собі інфраструктури, об'єднану єдиним технологічним процесом перевезення пасажирів і народногосподарських вантажів: шляхи, локомотивне, вагонне, сигналізації й зв'язку, енергетичне, вантажне, з обслуговування пасажирів, ремонту рухомого складу.

Будівництво й експлуатація залізниць значно впливають на екологічний стан навколишнього природного середовища, що супроводжується зміною геохімічного, теплового й іншого полів, а також розвитком або активізацією комплексу екзогенних геологічних процесів, зміною підземної й поверхневої гідросфери, формуванням техногенних форм рельєфу. Слід зазначити, що будівництво транспортних магістралей відрізняється дуже високим ступенем екологічної відповідальності, тому що будівельні процеси вступають у безпосередній контакт із усіма компонентами природи протягом довжини магістралі. При цьому в порівняно короткі проміжки часу формуються нові антропогенні ландшафти.

Структурна взаємодія залізничного комплексу з навколишнім природним середовищем наведена на рис. 1.

Найбільш прийнятним видом моторного транспорту з погляду збереження природного середовища й економічності є залізничний. Про перевагу залізниці говорять такі показники: займана площа, споживана енергія, ступінь забруднення навколишнього повітря, вплив шуму й надійність.

При однаковій пропускній здатності двоколійна залізниця відповідає шестирядній автостраді, а ширина земляного полотна в них відповідно дорівнює 13,7 й 37,5 м.

Річковий транспорт споживає електричної енергії в 2–3 рази, повітряний – в 4-5 разів більше, ніж залізничний.



Рис.1 – Структура взаємодії природного середовища та залізничного комплексу

Становлять інтерес порівняльні дані Японії по міському транспорту. Як критерії порівняльної оцінки виду транспорту взято: вплив на екологію, споживання енергії, зміна числа смертельних випадків у результаті дорожніх подій на одиницю пас.-км (табл.1).

Таблиця 1. Дані Японії по міському транспорту

Вид транспорту	Зіставлені дані		
	Викиди шкідливих речовин	Витрати енергії, ккал	Частота нещасних випадків зі смертельними наслідками / травмами
Залізничний	148	100	88 / 176
Автобуси	681	174	348 / 25
Комерційні або приватні легкові автомобілі	632	507	29 / 130

Таким чином, залізничний транспорт порівняно з іншими видами транспорту не є значним та активним джерелом забруднення біосфери, але в сукупності стаціонарних об'єктів-забруднювачів з пересувними джерелами забруднення створює серйозну загрозу для навколишнього середовища.

Транспортне будівництво впливає на природне середовище комплексно, тобто на всі елементи біосфери, атмосферу, гідросферу й літосферу, флору й фауну (табл. 2).

Таблиця 2. Класифікація типів впливу транспортного будівництва на біосферу

Елемент біосфери і тип впливу	Характер впливу	Результат впливу
Атмосфера Аеродинамічний вплив	Організовані й неорганізовані викиди в атмосферу пилу й газів при роботі будівельної техніки	Зміна характеристик повітря, створення нових мікрокліматичних умов на прилеглий території, забруднення атмосфери
Акустичний вплив	Транспортний шум від будівельних машин і будівельних процесів (вибух у тому числі)	Аеродинамічний звуковий тиск на людину, тваринний світ

<u>Гідросфера</u> Гідрогеологічний вплив	Зміна поверхневого стоку води на водозбірних басейнах, пересічених дорогою. Зміна підземного стоку. Скидання стічних вод, водозабори, дренажі	Зміна динаміки поверхневого підземного стоку вод (осушення, заболочування). Забруднення водного басейну й погіршення якості
<u>Літосфера</u> Геомеханічне	1. Здійснення земельних робіт будівельними машинами (котловани, резерви, траншеї, відвали)	Вилучення земель із сільськогосподарського, лісогосподарського й іншого користування. Порушення ґрунтового шару, погіршення якості. Зміна земної поверхні й мікроландшафту, ерозійні процеси
	2. Вибух (розпушення порід, тріщиноутворення, прогини й ущільнення)	Зміна стану масивів гірських порід, забруднення карстових процесів, втрати корисних копалин
<u>Біоморфологічне</u>	Забруднення ґрунту викидами пилу й газів безпосередньо, а також через атмосферу й гідросферу	Погіршення умов перебування лісової, степової й водної флори та фауни. Міграція й скорочення числа диких тварин. Вирубування лісів й гноблення рослинності. Зниження продуктивності с/г культур, тваринництва, рибного й лісового господарств

Підприємства й залізниці забруднюють водні джерела, повітряний басейн, ґрунт у процесі експлуатації, забезпечуючи перевізні процеси.

Забруднення природного середовища стічними водами. Виробничі стічні води утворюються в багатьох технологічних процесах залізничних підприємств. Склад і кількість цих вод різні й залежать від виду підприємства, технології виробництва, використовуваного палива, сировини, реагентів тощо.

Ремонтні заводи, локомотивні й вагонні депо. Стічні води цих підприємств утворюються при обмивці рухомого складу, очищенні вузлів і деталей у мийних машинах і ваннах, гальванічній обробці деталей, промиванні акумуляторів, регенерації пом'якшувальних фільтрів, промиванні й продувці казанів, гідравлічних випробуваннях різних ємностей, спуску підвантажної води зі сховищ для нафтопродуктів, обмивці підлог, оглядових каналів тощо. У цих процесах вода забруднюється нафтопродуктами, мінеральною й органічною суспензією, лугами, кислотами, поверхнево-активними речовинами (УПАВШИ), солями металів (хрому, нікелю, заліза, міді й ін.).

Стічна вода, що надходить на очисні споруди, характеризується такими показниками: рН – 7-9; БПК_{повн} – 50 мг O₂/л; ХПК – 100 мг O₂/л; нафтопродукти – 100-200 мг/л; зважені речовини – 400 мг/л; цинк, нікель, мідь, хром – 10 мг/л; сульфати – 500 мг/л; хлориди – 600 мг/л; щільний залишок – 2000 мг/л.

Після очисних споруджень, що складаються в основному з нафтовловлювачів, відстійників, флотаторів, рідше фільтрів, залишкова концентрація забруднень знижується: нафтопродуктів – до 1-5 мг/л; зважених речовин – до 1-20 мг/л; БПК_{повн} – 20 мг O₂/л; ХПК-50 мг/л.

Промивочно-пропарювальні станції (ППС). Стічні води ППС утворюються при промиванні й пропарюванні цистерн з-під нафти, мазуту, дизпалива, мастил, гасу, бензину, інших нафтопродуктів, за винятком хімічних. Склад забруднень: нафтопродукти, зважені речовини, розчинені органічні кислоти, феноли, ПАВ. Після промивання цистерн з-під етилованого бензину у воді може міститись тетраетилсвинець. У стоках наявні солі від промивання пом'якшувальних фільтрів, продувки казанів.

Обмивальна вода перебуває в обороті. Після локальних очисних споруд стічні води передаються для доочищення на нафтопереробні заводи.

Стічна вода, що надходить на локальні очисні споруди, характеризується такими показниками: речовини, екстраговані ефіром, – 800-5000 мг/л, нафтопродукти – 400-3000 мг/л; зважені речовини – 400-2000 мг/л; БПК_{полн} - 150 мг O₂/л; ХПК – 300 мг O₂/л; феноли – 20 мг/л. Після очисних споруджень стоки надходять на біологічні очисні спорудження нафтопереробного заводу. Вимірювані концентрації мають бути не вище: нафтопродукти – 200 мг/л; СПАР – 20 мг/л; зважені речовини – 150 мг/л; феноли – 10 мг/л.

Шпалопросочувальний завод (ШПЗ). Стічні води ШПЗ утворюються при відстоюванні обводненого антисептика у сховищах, роботі парових і вакуумних насосів, охолодженні конденсаторів і компресорів, скиданні конденсату зі змієвикових пароперегрівників, обмивці устаткування й виробничих приміщень, регенерації водопом'якшувальних фільтрів, продувці казанів.

У поверхневий стік ШПЗ в основному попадають забруднення із площадок готової продукції, маневрових шляхів, із передциліндрових площадок.

Основними забруднювачами води є компоненти кам'яновугільного або сланцевого масла - розчинені смоли, феноли, піридин та ін. У воду також попадають органічні речовини, що утворюються при просочуванні деревини (скипидар, ацетон, органічні кислоти та ін.).

Стоки ШПЗ становлять найбільшу небезпеку для водойм, тому що містять речовини, які в малій кількості токсичні для водних організмів.

На очисні споруди надходить вода зі вмістом нафтопродуктів до 1000 мг/л; БПК_{повн} – 200-500 мг O₂/л; ХПК – 1000 мг O₂/л; фенолів – 100-200 мг/л; смол – 300-500 мг/л; загальною кількістю органічних речовин 2000 мг/л; сухим залишком 1000-3000 мг/л.

Після очисних споруджень, що включають нафтопастки, флотатори, аеротенки, озонатори, у стоках утримуються: нафтопродукти – 1-5 мг/л; БПК_{повн} – 30-50 мг O₂/л; ХПК – 50-100 мг O₂/л; феноли – 0,01-0,5 мг/л; смоли – 3-5 мг/л; сухий залишок 1000 мг/л.

Пункти підготовки вантажних вагонів. Стічні води утворюються при внутрішній і зовнішній обмивці критих вантажних вагонів після перевезення будівельних матеріалів, добрив, хімікатів, зерна, комбікорму й ін. До складу забруднень входять в основному важкі мінеральні домішки, розчинені солі, невелика кількість нафтопродуктів, органічні домішки.

Солевмісність таких стоків може становити десятки грамів на один літр, концентрація нафтопродуктів не перевищує 50 мг/л, зважених речовин – десятки грамів у літрі, БПК_{повн} – 150 мг O₂/л; ХПК - 300 мг O₂/л.

В основному пункти працюють без оборотних систем. Після очисних споруд у стоках вміст нафтопродуктів знижується до 3-5 мг/л, зважених речовин – до 25-30 мг/л, БПК_{повн} - 15-20 мг O₂/л; ХПК – 30-50 мг O₂/л; зберігається значна кількість солей.

Пункти обмивки пасажирських вагонів. Стічні води утворюються при механічній обмивці пасажирських вагонів й електросекцій. Основними забрудненнями є нафтопродукти, зважені речовини, бактеріальні забруднення. Якщо для обмивки використовують мийні засоби, то в стоках присутні ПАВ і луги. Вода використовується в обороті. Вміст нафтопродуктів не перевищує 50-70 мг/л, зважених речовин – 500 мг/л, БПК_{повн} – 100 мг О₂/л.

Щебеневі заводи. Стічні води на щебених заводах утворюються при промиванні щебенів, у гідрозатворах дробарок, при мокрому очищенні повітря від пилу в аспіраційних системах, обмивці ремонтovanого устаткування, мокрому вбиранні приміщень тощо. Склад забруднень: мінеральні речовини – до 10000 мг/л, нафтопродукти – 50-70 мг/л.

Забруднення атмосферного повітря. Джерелами забруднення атмосферного повітря можуть бути різні виробничі об'єкти й рухомий склад.

Основним джерелом забруднення є котлові господарства цивільних споруд, локомотивних і вагонних депо.

При спалюванні твердого палива з димовими газами в атмосферу виділяються: летуча зола із часточками незгорілого палива, оксиди сірки, вуглецю, азоту.

При спалюванні мазуту з димовими газами викидаються: діоксид азоту, оксид вуглецю. У табл. 3 наведені орієнтовні концентрації SO₂, NO і CO у масових викидах для основних типів котлоагрегатів малої продуктивності. У табл. 4 представлені основні компоненти викидних газів тепловозів.

Найбільше виділення забруднюючих речовин, а саме пилу в повітряне середовище відбувається при сушінні й транспортуванні піску, завантаженні сухого піску в локомотив. При цьому виділяються й газоподібні речовини, як і при спалюванні палива в печі (газ, мазут). Виділення пилу із вмістом **81ПРО₂** 20-70% може досягати 50-300 мг/м³.

У депо, на заводах при зварюванні деталей у повітря можуть надходити: зварювальний аерозоль (1-20 мг/м³), оксиди марганцю (0,1-2,5 мг/м), сполуки кремнію (0,1-1 мг/м), фториди (0,2-2,5 мг/м³), фтористий водень (0,07-1,0 мг/м³).

На рейкозварювальних підприємствах при зачищенні зварювального стику виділяється пилю 220-280 г на кожен стик зі вмістом діоксиду кремнію до 20 %, фосфору – до 1 %, марганцю і його оксидів – до 1%, при шліфуванні зварювального стику – 600-800 г пилю на один стик зі вмістом оксиду марганцю до 50%, оксидів алюмінію – до 1 %, оксид кальцію – до 0,5 %, магнію і його оксидів – до 4 % При зварюванні стиків виділяється 18-25 г зварювального аерозолі, що складається з оксидів заліза на 98,5-99 %; оксидів марганцю – 0,9-1,04 %, оксидів кремнію – 0,33-0,37 %, фосфору – 0,019-0,022 %. При нанесенні лакофарбових покриттів у повітряне середовище виділяються забруднюючі речовини у вигляді пар розчинників й аерозолі фарби (табл. 3).

Таблиця 3. Концентрація забруднювачів у викидах котлоагрегатів

Марка котла	Паливо	Фактичне навантаження, т/год	Концентрація, г/м ³		
			SO ₂	NO	CO
ДКВР – 6,5	Вугілля	6	0,12	0,06	0,4
	Мазут	6	0,7	0,05	-
ДКВР – 10	Газ	10	-	0,1	-
	Газ	5	-	0,005	0,34
«Бабкок-Вількокс»	Сланцева олія	14	0,6	0,068	-
ДКВР – 10	Газ	20	-	0,065	0,6
	Газ	16	-	0,06	-
	Газ	18	-	0,04	0,4
	Газ	17	-	0,045	0,4
Е – 25	Газ	18	-	0,05	0
	Газ	20	-	0,08	-

Таблиця 4. Викиди речовин в атмосферу тепловозами, кг/год на 1 секцію (усереднені значення)

Серія тепловозів	Режим холостого ходу			При номінальній потужності		
	CO	NO _x	C	CO	NO _x	C
2TE16	1,54	7,42	0,08	2,16	38,48	0,38
2TE10Л(В)	1,17	1,56	-	5,68	52,92	0,39
TE3	0,44	1,05	-	28,11	17,67	1,91

ЧМЕЗ	0,6	3,9	-	6,37	11,7	2,42
ТЕМ2	0,24	1,23	-	4,4	8,0	-
ТЕМ1	1,0	2,0	-	3,51	9,36	0,0008
ТЕП60	1,2	2,88	0,07	22,0	46,2	0,44
ТЕП70	0,9	2,16	0,05	27,4	68,5	0,55
ТГМЧ	0,5	1,2	0,01	5,5	16,0	0,08
ТГМ6(А)	0,6	1,44	0,01	8,8	25,5	0,13
М62	1,1	2,64	0,02	14,7	36,8	0,29

При використанні розчинників, шпаклівок, лаків, емалів у повітря можуть надходити ацетон, бензол, бутилацетат, бутиловий спирт, ксилол, метилетилкетон, сольвент-нафта, толуол, уайт-спірит, хлорбензол, циклогексанон, етилглікоацетат, етиловий спирт, етилцелюлоза, етилацетат, формальдегід, бензин й інші у концентраціях 10-150 мг/м³.

При обмивці рухомого складу в атмосферне повітря може виділятися: пил – до 10 мг/м³, NaOH – 1,5-2 мг/м³, Na₂CO₃ – 1-5 мг/м³.

При роботі машин хімічного чищення робочого одягу в атмосферне повітря можуть надходити: трихлоретилен – 200-400 мг/м, бензин – 1-7мг/м³, ацетон – 1-17 мг/м³, циклогексан – 1-2 мг/м³, ізопропіловий спирт – 2-5 мг/м³.

На закінчення приводять узагальнення складу шкідливих речовин виробничих процесів по основних джерелах виділення забруднювачів на підприємствах залізничного транспорту (табл.5).

Забруднення ґрунту. Причиною забруднення території залізничних колій і підприємств є витік нафтопродуктів на шляхи й міжколійя із цистерн під час перевезень, через несправність казанів і зливальних приладів цистерн і нещільності люків, потрапляння мастильних матеріалів під час заправлення букс, колісних пар на приймально-відправних й екіпірувальних пунктах, попадання нафтопродуктів на території складу паливно-мастильних матеріалів. Крім того, змащення попадає на шлях з букс, особливо при зупинці й рушанні поїздів з місця. На ПШЗ основними забрудненнями території є сланцеві й кам'яновугільні масла, що містять у своєму складі феноли.

Спостерігається також забруднення шляхів різними перевезеними вантажами не тільки при навантаженні, вивантаженні, а й при транспортуванні. У рудовидобувних районах шляхи і території уздовж них забруднені іонами важких металів. У табл. 5 наведені середні співвідношення між займаною й забрудненою територією основних видів залізничних підприємств.

Таблиця 5. Джерела виділення й склад шкідливих речовин у виробничих процесах на експлуатаційних і ремонтних підприємствах залізничного транспорту

Назва зони, ділянки, ввідділу	Виробничий процес	Устаткування, що використовується	Шкідливі речовини, що виділяються
Ділянка миття рухомого складу	Обмивка зовнішніх поверхонь	Механічна мийка (мийні машини), шлангова мийка	Пил, луги, поверхнево-активні синтетичні речовини, нафтопродукти, розчинені кислоти, феноли
Зони технічного обслуговування, ділянка діагностики	Технічне обслуговування	Підйомно-транспортні пристрої, оглядові канами, стенди, устаткування для заміни мастила комплектуючих, система витяжної вентиляції	Оксид вуглецю, вуглеводні, оксиди азоту, масляний туман, сажа, пил
Слюсарно-механічний відділ	Слюсарні, розточувальні, свердлильні, стругальні роботи	Токарський, вертикально-свердлильний, стругальний. Фрезерний, шліфувальний та інші верстати	Пил абразивний, металевий, стружка, масляний туман, емульсії
Електротехнічний відділ	Заточувальні, ізолювальні, обмотувальні роботи	Заточувальний верстат, електролудильні ванни, устаткування для пайки, стенди випробувань	Абразивний та азбестовий пил, каніфоль, пари кислот, третник
Акумуляторна ділянка	Збірно-розбірні та зарядні роботи	Ванни для промивання та очищення, зварювальне устаткування, стелажі, система витяжної вентиляції	Промивні розчини, пари кислот, електроліти, шлами. лужні аерозолі
Відділ паливної апаратури	Регулювання та ремонтні роботи з паливної апаратури	Перевірочні стенди, спеціальне оснащення, система вентиляції	Бензин, гас, дизельне паливо, ацетон, бензол, дрантя
Ковальсько-ресорний відділ	Кування, загартування, відпуск металевих виробів	Ковальський горн, термічні ванни, система витяжної вентиляції	Вугільний пил, сажа, оксиди вуглецю, азоту, сірки, забруднені стічні води

Ділянка лакофарбових покриттів	Видалення старої фарби, знежирення, нанесення лакофарбових покриттів	Устаткування для пневматичного або безповітряного розпилення, ванни, сушильні камери, система вентиляції	Пил мінеральний та органічний, пари розчинників та аерозолі фарб, забруднені стічні води
Ділянка обкатування двигунів	Холодне і гаряче обкатування двигуна	Стенд для обкатування, система витяжної вентиляції	Оксиди вуглецю, азоту, вуглеводні, сажа, сірчистий ангідрид
Мідно-жерстяний відділ	Різання, виправлення, пайка, формування за шаблонами	Ножиці по металу, устаткування для пайки, шаблони, система вентиляції	Пари кислот, третник, наждаковий і металевий пил, відходи
Зварювальний відділ	Електродугове та газове зварювання	Устаткування для дугового зварювання, ацетилен-кисневий генератор, система витяжної вентиляції	Мінеральний пил, зварювальний аерозоль, оксиди марганцю, азоту, хрому, хлористий водень
Арматурний відділ	Різання скла, ремонт дверей, підлог, сидінь, внутрішньої обробки	Електричний та ручний інструмент, зварювальне устаткування	Пил, зварювальний аерозоль, деревна й металева стружка, металеві та пластмасові відходи
Шпалерний відділ	Ремонт і заміна зношених та ушкоджених сидінь, стелі, крісел, диванів	Швейні машини, розкрійні столи, ножі для крою та різання поролону	Пил мінеральний та органічний, відходи тканин і синтетичних матеріалів
Ділянка шиномонтажу та ремонту шин	Розбирання та збирання шин, ремонт покришок і камер, оснащення для вулканізації, балансувальні роботи	Стенди для збирання та розбирання шин, устаткування для вулканізації, верстати для динамічного та статистичного балансування	Мінеральний та гумовий пил, сірчистий ангідрид, пари бензину
Склад паливно-мастильних матеріалів (ПММ)	Одержання та зберігання ПММ	Тара і ємності для зберігання, вагове устаткування	Пари та рідкі розливи палив і мастил
Ділянка механічної обробки деревини	Пиляння, стругання, фрезерування, свердління	Деревообробні верстати	Деревний пил, стружка, масляний туман, емульсії
Гальванічний відділ	Нанесення металопокриттів	Електролітичні ванни	Соляна й сірчана кислоти, нікель, мідь, гідроксид натрію, хромовий ангідрид
Котельні	Теплозабезпечення	Водонагрівні або парові казани, насоси живильні та рециркуляційні, устаткування для хімічтстки води	Попіл, сажа, пил, сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, вуглеводні, п'ятиоксид ванадію

Таблиця 6 - Співвідношення займаних і забруднених територій

Найменування підприємств	Середня площа підприємств, га		Площа забрудненої території, га
	загальна	забруднена	
Станції та пункти обслуговування вагонів	50	5	10
Шпалопросочувальні заводи	10	2,4	24
Промивно-пропарювальні станції	12	3	25
Локомотивні депо	5	1	20
Вагонні депо	4,5	0,9	20
Рефрижераторні депо	3	0,3	10
Пункти підготовки пасажирських вагонів	2	0,06	3
Пункти підготовки вантажних вагонів	3	0,15	5

Іонізуюче випромінювання виникає на залізниці при транспортуванні руд із природними радіоактивними елементами, а також під час перевезення радіоактивних відходів. При цьому можлива біологічна концентрація радіоактивних речовин в атмосфері, ґрунті, воді (радіоліз води) і потрапляння їх в організм людини.

Електромагнітний вплив спостерігається при передачі електроенергії на відстані (ЛЕП, трансформаторні підстанції). Вплив електромагнітних хвиль не вивчено ще недостатньо, але відомі деякі негативні прояви на живих організмах: перегрів, коагуляція тканин, гноблення обмінних процесів, зміни нервової системи.

Акустичний вплив – транспортний шум від рухливого складу, вібрація, ультразвук й інфрачервоний істотно впливають на людину й тваринний світ.

Іонізуючий, електромагнітний, акустичний вплив, а також біологічна дія заслуговують спеціального розгляду.

Шкідливі викиди в повітря й водойми

Екологічні переваги залізничного транспорту насамперед полягають у значно меншій кількості шкідливих викидів в атмосферу на одиницю виконаної роботи. Основним джерелом забруднення атмосфери є відпрацьовані гази,

дизелів тепловозів. У них містяться оксиди вуглецю, оксид і діоксид азоту, різні вуглеводні, сірчистий ангідрид, сажа. Вміст сірчистого ангідриду залежить від кількості сірки в дизельному паливі, а вміст інших домішок - від способу його спалювання, а також способу наддування й навантаження двигуна.

Високий вміст шкідливих домішок у газах, що відробили, при роботі дизелів в режимі холостого ходу зумовлений не тільки поганим змішуванням палива з повітрям, а й згорянням палива при більше низьких температурах. Всесоюзним науково-дослідним інститутом залізничної гігієни був вивчений вміст основних компонентів у відпрацьованих газах, трьох найбільш широко експлуатованих на залізницях тепловозів: магістральних ТЕЗ, 2ТЕ116 і маневрового ЧМЕЗ. При максимальному навантаженні дизеля порівняно з холостим ходом концентрації всіх інгредієнтів у відпрацьованих газах різко зростають. Домінуюче значення серед них мають оксиди азоту, яких у кілька разів більше, ніж оксиду вуглецю й сірчистого ангідриду. При цьому вміст оксидів азоту коливається на холостому ході від 121 до 208 мг/м³, а при максимальному навантаженні — від 295 до 421 мг/м³. Вміст оксиду вуглецю становить, відповідно, від 56 до 144 мг/м³ і від 71 до 318 мг/м³, а сірчистого ангідриду — від 1,7 до 3,5 мг/м³ і від 2,6 до 82 мг/м³. Найбільш значний вміст токсичних речовин по сумі інгредієнтів у відпрацьованих газах тепловоза 2ТЕ116. Дослідження, проведені на станції Свердловськ-Сортувальний з інтенсивним рухом тепловозів, показали, що вміст у повітряному середовищі оксиду вуглецю, оксид азоту, сірчистого ангідриду перевищує граничнодопустимі максимальні разові концентрації (ГДК) для атмосферного повітря. Це свідчить про істотне забруднення повітря станцій відпрацьованими газами тепловозів.

На станції Дебальцеве в теплий період року оксиди азоту виявляли в атмосферному повітрі в кількості від 0,05 до 0,1 мг/м³, що значно вище ГДК. Оксид вуглецю не був зафіксований у жодній із проб. Концентрації акролеїна (від 0,02 до 0,06 мг/м³) і сірчистого ангідриду (від 0,3 до 3,6 мг/м³) перевищували граничнодопустимі.

У селітебній зоні на відстані 150 м від станції оксиди азоту виявлені в сімох пробах з 17 у тих же концентраціях, що й на станції. В окремих пробах містився сірчистий ангідрид у концентраціях 10,3 мг/м³, що майже в 2 рази нижче ГДК. Акролеїн й оксид вуглецю в селітебній зоні не були виявлені.

Режим роботи маневрових тепловозів менш стабільний, ніж поїзних, тому й виділення токсичних речовин у них у кілька разів більше. Рівень забруднення повітряного середовища станцій і прилеглих до них селітебних зон газами, що відробили, маневрових тепловозів залежить від кількості одночасно зайнятих локомотивів. При цьому виділення оксидів азоту й сірчистого ангідриду найбільше.

Щорічно з пасажирських вагонів на кожен кілометр шляху виливається до 200 м³ стічних вод, що містять патогенні мікроорганізми, і викидається до 12 т сухого сміття. Це призводить до забруднення залізничного полотна й навколишнього середовища. Крім того, очищення шляхів від сміття зв'язане зі значними матеріальними витратами. Вирішити проблему можна використанням у пасажирських вагонах акумуляційних ємностей для збору стоків і сміття або установкою в них спеціальних очисних споруд.

При митті рухомого складу поїзда в ґрунт і водойми переходять разом зі стічними водами синтетичні поверхнево-активні речовини, нафтопродукти, феноли, шестивалентний хром, кислоти, луги, органічні й неорганічні зважені речовини. Вміст нафтопродуктів у стічних водах при митті локомотивів, фенолів – при митті цистерн з-під нафти перевищують граничнодопустимі концентрації. Багаторазово перевищуються ГДК шестивалентного хрому напувай заміні охолодженої рідини дизелів локомотивів. У багато разів сильніше стічних вод забруднюється ґрунт на території й поблизу пунктів, де проходить обмивка й промивання рухомого складу.

Залізничний транспорт - великий споживач води. Незважаючи на майже повну ліквідацію парової тяги, водоспоживання на залізницях рік у рік збільшується. Це викликано зростанням довжини залізничної мережі й обсягів перевезень, а також збільшенням масштабів житлового й культурно-

побутового будівництва. Варто очікувати, що виробничо-побутове споживання води буде збільшуватися й надалі, оскільки з кожним роком росте кількість локомотивних і вагонних депо, пунктів підготовки вантажних і пасажирських вагонів до перевезення, промивочно-пропарювальних станцій, пунктів екіпірування рефрижераторних поїздів. Вода бере участь практично в усіх виробничих процесах: при обмивці й промиванні рухомого складу, його вузлів і деталей, охолодженні компресорів й іншого устаткування, одержанні пари, використовується при заправленні вагонів, реостатних випробуваннях тепловозів тощо. Частина споживаної води витрачається безповоротно (заправлення пасажирських вагонів, одержання пари, готування льоду). Обсяг оборотного й повторного використання води на підприємствах залізничного транспорту поки становить лише близько 30 %. Більша ж частина використаної води скидається в поверхневі водні об'єкти – моря, ріки, озера й струмки.

Шум і вібрація під час руху поїздів

Один із творців паровоза – Джордж Стефенсон, радів голосному подиху свого дітища. Винахідник думав, що потужний шум, символізуючи силу й швидкість, залучає людей. Часи змінилися. Сьогоднішній ідеал - швидкісний локомотив, що шумить не голосніше, ніж стародавній диліжанс на сільській дорозі. Сполучення, на жаль, важкодосяжне.

У Москві залізниця практично стала міським видом транспорту. Вокзали, сортувальні станції виявилися майже в центрі міста. Поруч із залізничними магістралями здійнялися підприємства й житлові райони. Збільшення інтенсивності й швидкості руху поїздів, спорудження наскрізних залізничних колій через міську забудову спричинюють значне зростання рівнів шуму в житловій зоні міста й приміських зонах відпочинку населення.

Шум від поїздів викликає негативні наслідки, що проявляються насамперед у порушенні сну, відчутті хворобливого стану, у зміні поведіння, збільшенні вживання лікарських препаратів тощо. Порушення сну може мати

різні форми: подовження періоду засипання, пробудження під час сну, погіршення якості сну, тобто перехід від глибокого сну до більше легеної, поверхневого. Миттєві переривання сну частішають зі збільшенням частоти й сили звуку. При рівному акустичному показнику шум від поїздів викликає в 3 рази менше порушень сну, чим шум від автомобілів. На сон впливає не тільки рівень шуму, а й кількість його джерел.

Сприйняття шуму поїздів залежить від загального шумового фону. Так, на заводських окраїнах міст він сприймається менш болісно, чим у житлових кварталах. Шум від вокзалів й особливо сортувальних станцій викликає більш негативні наслідки, ніж шум від звичайного руху поїздів.

Шум залізниці заглушає людський голос, він заважає при перегляді й прослуховуванні теле- і радіопередач. Як показали результати анкетування, шум поїздів більшою мірою перешкоджає сприйняттю мови, ніж шум від автомобільного руху. Це порозумівається насамперед тривалістю шумового ефекту, спричиняемого рухом поїзда. Шум може стати причиною стресового стану, що характеризується підвищенням активності центральної і вегетативної нервової системи.

Про наближення пасажирського й тим більше вантажного поїзда відомо задовго до його появи - по шуму, знайомому всім перестуку коліс, залізному брязкоту. Через міста й селища, по берегах тихих рік, заповідних місцях удень і вночі йдуть потяги. І це аж ніяк не благотворно впливає на людей, тваринний світ природи й навіть на її рослинне вбрання.

Дослідниками отримані характеристики шумів всіх категорій поїздів залежно від швидкості й інтенсивності їхнього руху, дані, щодо шуму вантажних дворів і станцій, депо, тягових підстанцій й інших об'єктів залізничного транспорту. Шум поїзда складається із шуму локомотива й вагонів. При роботі тепловозів найбільший шум відзначається у випускній труби двигуна, де рівні звукового тиску досягають 100-110 дБа. Навіть на відстані 10 м від осі крайнього шляху зовнішній шум тепловоза становить 83-89 дБа.

Основним джерелом шуму вагонів є удари коліс на стиках і нерівностях рейок, а також тертя поверхні кочення й гребеня колеса об головку рейки. Кочення коліс по звареній рейці без вибоїн і хвилеподібного зносу приводить до утворення шуму в широкому діапазоні частот. При цьому рівні й частотний спектр шуму залежать від стану рейкового шляху й коліс, а також від порушуваних у них коливань. Дефекти поверхні рейок викликають вібрації й удари, знижують стійкість рейок і верхньої будови колії в цілому, призводять до зношування рухливого складу й підвищення рівня шуму на величину до 15 дБа. Стики рейок спричиняють ударний шум з підвищенням його рівня до 10 дБа. До таких же результатів призводять різні нерівності й порушення кривизни поверхні кочення й гребеня коліс. При русі в кривих малого радіуса іноді виникають скрегітливі шуми. Такі ж шуми спостерігаються й при користуванні дисковими гальмами.

Істотне значення мають шуми, що виникають під час роботи двигунів локомотивів. Шум, створюваний електровозом, зазвичай не перевищує рівень шуму, спричиненого вагонами. Найбільш шумливими агрегатами є вентилятори. Тепловози, двигуни яких обладнані глушителями на впускних і випускних трубопроводах і звукоізолюючих покриттях, не викликають значних шумів.

Шуми виникають також від ударів у ходових частинах, від деренчання гальмівних тяг, колодок, автозчеплення й ін.

При русі поїзда зі швидкістю 70-80 км/год по рейках, покладених на дерев'яних шпалах, звуковий тиск коліс становить 125-130 дБа, а по рейках, що лежать на залізобетонних шпалах, – усього на 1 - 2 дБ більше. Залежно від швидкості руху шум зростає в середньому для пасажирських поїздів на 0,37 дБ, для вантажних – на 0,3 дБа і для локомотивів – на 0,23 дБа при збільшенні швидкості на 1 км/год. Рівні звуку від пасажирських, вантажних й електропоїздів при швидкості руху 50-60 км/год становлять 90-92 дБа.

Високий рівень і середньочастотний характер колісного шуму поїзда за санітарною оцінкою досить несприятливі й вимагають ефективних заходів їх

зниження. Однак застосовувані на практиці методи й прийоми поки не дають помітного ефекту. Так, загальне зниження шуму в результаті укладання безстикової колії й установки гумових прокладок між рейками й шпалами становить усього 6-12 дБа. Водночас хвильовий знос рейок підвищує шум на 20 дБа. Гумові прокладки в колесах на залізничному транспорті не застосовуються.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аксенов И.Я., Аксенов В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. - Москва: Транспорт, 1986. - 176 с.
2. Бродская Н.А., Воробьев А.Г., Реут А.Ч. Экологические проблемы городов: Учеб. пособие - Спб.: Изд. Центр Спбгмту, 1998. - 151 с.
3. Горобцов А.Г., Реут А.Ч. Геотехнические системы (генезис, структура, руководство): Учеб. пособие. – Петразоводск. Изд-во Петразавод. ун-та, 1994.- 84 с.
4. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. Окружающая среда и транспорт. - Москва: Транспорт, 1987. - 207 с.
5. Иванов В.Н., Сторчевус В.К., Доброзичливців В.С. Екологія й автомобілізація. -Київ: Будівельник, 1983. - 88 с.
6. Кравченко В.Ф. Охрана навколишнього середовища при транспорті й зберіганні нафти й нафтопродуктів. - К.: Хімія, 1976. - 144 с.