

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
КАФЕДРА ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з навчальної дисципліни

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ
ТРАНСПОРТУ

для студентів всіх форм навчання

Галузь знань: 0401 Природничі науки

Напрямок підготовки: 6.040106 Екологія, охорона
навколишнього середовища та збалансоване
природокористування

Донецьк, 2013

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
КАФЕДРА ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з навчальної дисципліни

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ
ТРАНСПОРТУ

для студентів всіх форм навчання

Галузь знань: 0401 Природничі науки

Напрямок підготовки: 6.040106 Екологія, охорона
навколишнього середовища та збалансоване
природокористування

РОЗГЛЯНУТО:

на засіданні кафедри

Природоохоронної діяльності

Протокол №__ від _____ 20__ р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

на засіданні навчально-

видавничої ради ДонНТУ

Протокол №__ від _____ 20__ р.

Донецьк, 2013

УДК- 504.75 (075)

Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Екологія людини» розроблено для студентів всіх форм навчання галузі знань 0401 «Природничі науки» напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Укладач Колеснікова В.В. – Донецьк: ДонНТУ, 2013.- 93 с.

Конспект лекцій містить теоретичний матеріал згідно вимогам освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів галузі знань 0401 «Природничі науки».

Укладач:

Колеснікова В.В., канд.техн.наук, доцент

Відповідальний за випуск

В.К. Костенко, д.т.н., професор

Рецензент:

О.Л.Зав'ялова, к.т.н., доцент

ЗМІСТ

<u>Смысловой модуль 1. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТА И ВОЗНИКНОВЕНИЯ СВЯЗАННЫХ С НИМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ</u>	5
Тема 1 «Экологические проблемы транспорта» как прикладная экологическая наука.....	5
Тема 2. Транспорт и его составляющие. Единая транспортная система.	9
<u>Смысловой модуль 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДЕЙСТВИЙ ТРАНСПОРТА НА ЭКОСИСТЕМЫ</u>	27
Тема 3. Виды и объекты воздействия	27
Тема 4. Загрязняющие вещества от стационарных и подвижных источников	32
Тема 5. Шумовое воздействие транспорта	40
Тема 6. Экологические аспекты аварий на транспорте	45
Тема 7. Влияние транспортно-дорожного комплекса на растительный и животный мир	48
<u>Смысловой модуль 3. СПЕЦИФИКА ВЛИЯНИЯ ВИДОВ ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ</u>	50
Тема 8. Автомобильный транспорт	50
Тема 9. Железнодорожный транспорт	55
Тема 10. Воздушный транспорт	64
Тема 11. Водный транспорт	68
Тема 12. Трубопроводный транспорт	72
<u>Смысловой модуль 4. МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОТ ТРАНСПОРТА. КОНТРОЛЬ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВОНАРУШЕНИЯ</u>	77
Тема 13. Мониторинг загрязнения ОС от транспорта	77
Тема 14. Экологическая документация транспортных предприятий. Контроль и ответственность за экологические правонарушения	81
Список рекомендованої літератури.....	92

Смысловой модуль 1. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТА И ВОЗНИКНОВЕНИЕ СВЯЗАННЫХ С НИМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Тема 1. «Экологические проблемы транспорта» как прикладная экологическая наука

Задачи экологии транспорта. Экология транспорта относится к комплексу прикладных экологических наук, и её задачи имеют следующую специфическую направленность:

- определение характера и масштабов воздействий транспорта на окружающую среду;
- разработка стратегии охраны окружающей среды при функционировании транспорта;
- исследование перспективных направлений развития транспорта с учётом его экологизации;
- организация управления экологической деятельностью на транспорте.

Основные функции транспорта заключаются в перемещении грузов и их хранении.

Перемещение грузов - это изменение их местонахождения при соблюдении принципа экономичности (сокращении стоимостных и временных затрат). Этот процесс должен быть экономически оправдан, так как при перемещении грузов расходуются время, деньги и экологические ресурсы. Транспортировка требует и финансовых ресурсов - в форме внутренних расходов для перевозки грузов собственным подвижным составом, и внешних расходов для использования с этой целью коммерческого или общественного транспорта.

Таким образом, данная функция транспортировки определяет ее главную *цель* - доставку товаров в место назначения как можно быстрее, дешевле и с наименьшим ущербом для окружающей среды. Нужно также свести к минимуму потери и порчу транспортируемых грузов при одновременном выполнении требований заказчиков к своевременности доставки и к предоставлению информации о грузах в пути.

Хранение грузов как функция транспортировки происходит в случаях целесообразности экономии средств на повторной перегрузке и выгрузке (когда расходы на эти операции превышают потери от простоя загруженного подвижного состава), недостаточности складских мощностей и необходимости изменения маршрутов следования грузов. При этом увеличивается время нахождения грузов в пути.

В общем, использование транспортных средств для временного хранения грузов обходится дорого, но вполне оправдано с точки зрения общих издержек, если перевалка груза более накладна, если нет иных возможностей для хранения, либо если допустимо удлинение сроков

доставки.

В Украине как и многих других странах, на сегодняшний день стоит задача встать на путь развития и интеграции всех видов транспорта и транспортных структур в единую транспортную систему страны. Этот шаг приобретает особую актуальность при реализации государственного управления в период перехода к многоукладной экономике и различным формам собственности на транспорте.

Главная цель на этом пути – обеспечение потребности страны в транспортных услугах на наиболее эффективных условиях максимальной комфортности перевозок, безопасности и экологической защищенности окружающей среды.

Современную цивилизацию невозможно представить без развитой транспортной системы, обеспечивающей широкомасштабный обмен сырьем, материалами, товарами, которые являются технологической основой экономики. Транспортные операции составляют необходимое условие протекания производственных процессов, и транспорт по праву называется кровеносной системой экономики. Причем удельный вес использования транспорта далеко не одинаков как в пассажирском и грузовом товарообороте, так и в различных регионах страны. Так сложилось вследствие многочисленных исторических, географических, экономических, социальных и других причин.

Современный мировой транспорт руководствуется *двумя принципами*: обеспечить полный цикл перемещения по схеме «от двери до двери» (from door to door) и «точно в срок» (just in time). То есть, грузы должны быть перевезены от двери склада производителя или грузовладельца до дверей склада потребителя или грузополучателя. При этом ни грузовладелец, ни грузополучатель могут не участвовать в организации процесса перевозки. Они только оплачивают все расходы. То же и с пассажирами. Они должны быть перевезены от места отправления до места прибытия, например, от дверей своей квартиры или офиса до «дверей» в месте назначения. И весь процесс должен быть реализован в установленный срок. Конечно, такой транспортный процесс – идеальный вариант, но те виды транспорта, транспортные компании и фирмы, которые стремятся к этому, будут конкурентоспособными на современном транспортном рынке. Естественно, что реализация в транспортной деятельности упомянутых принципов, требует современной техники и инфраструктуры транспорта и, что очень важно, современных форм организации перевозок и управления на транспорте.

В XX в. и в особенности во второй его половине произошли гигантские преобразования во всех частях света и областях человеческой деятельности.

Рост населения, увеличение потребления материальных ресурсов, урбанизация, научно-техническая революция, а также естественно-географические, экономические, политические, социальные и другие фундаментальные факторы привели к тому, что транспорт мира получил

невиданное развитие как в масштабном (количественном), так и в качественном отношении. Наряду с ростом протяженности сети путей сообщения традиционные виды транспорта подверглись коренной реконструкции: значительно увеличился парк подвижного состава, во много раз поднялась его провозная способность, повысилась скорость движения. В то же время на первый план вышли транспортные проблемы. Эти проблемы по преимуществу относятся к городам и обусловлены чрезмерным развитием автомобилестроения. Гипертрофированный автомобильный парк крупных городов Европы, Азии и Америки вызывает постоянные пробки на улицах и лишает себя преимуществ быстрого и маневренного транспорта. Он же серьезно ухудшает экологическую обстановку.

Транспорт как особо динамичная система всегда был одним из первых потребителей достижений и открытий самых различных наук, включая фундаментальные. Более того, во многих случаях он выступал прямым заказчиком перед большой наукой и стимулировал ее собственное развитие.

Трудно назвать область исследований, не имевшую отношения к транспорту.

Особенное значение для его прогресса имели фундаментальные исследования в области таких наук, как математика, физика, механика, термодинамика, гидродинамика, оптика, химия, геология, астрономия, гидрология, биология и другие. В не меньшей степени транспорт нуждался и нуждается в результатах прикладных исследований, проводимых в области металлургии, машиностроения, электромеханики, строительной механики, телемеханики, автоматизации, а в последнее время электроники и космонавтики. В свою очередь некоторые открытия и достижения, полученные в рамках собственно транспортных наук, обогащают другие науки и широко используются во многих нетранспортных сферах народного хозяйства.

Дальнейший прогресс транспорта требует использования последних, постоянно обновляемых результатов науки и передовой техники и технологии.

Необходимость освоения возрастающих грузовых и пассажирских потоков, усложнение условий для сооружения транспортных линий в необжитых, трудных по топографии районах и крупных городах. Стремления повысить скорость сообщений и частоту отправления транспортных единиц, необходимость улучшения комфорта и снижения себестоимости перевозок — все это требует совершенствования не только существующих транспортных средств, но и поиска новых, которые могли бы более полно удовлетворить поставленным требованиям, чем традиционные виды транспорта. К настоящему моменту разработано и реализовано в виде постоянных или опытно-эксплуатационных установок несколько новых видов транспортных средств и значительно больше существует в виде проектов, патентов или просто идей.

Следует иметь в виду, что большинство так называемых новых видов транспорта в принципе предложены много лет назад, но они не получили применения и ныне повторно предлагаются или возрождаются на

современной технической основе.

Интересно, что многие исследователи сам факт появления и значительного распространения человека на Земле называют одной из крупнейших экологических катастроф древности. За прошедшие тысячелетия цивилизация и технологии сделали заметный скачок в своем развитии. Изменился вид человеческих поселений, сам внешний облик человека изменился до неузнаваемости. Но одно в жизни человека осталось неизменным: все, что цивилизация способна собрать в своих амбарах, складировать за высокими заборами специальных баз, распихивать по полкам домашних шкафов и холодильников - всё это взято из окружающей среды. И весь ритм жизни человечества, как прошедшие эпохи, так и сегодня определялся одним - возможностью доступа к тем или иным природным ресурсам.

За годы такого сосуществования с природой запасы природных ресурсов заметно сократились. Влияние жителей планеты на природу ощущается практически везде. И 21 век можно назвать веком глобальных экологических проблем. И среди них - озоновые дыры, загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение водных ресурсов, загрязнение литосферы, вырубка и гибель лесов, и многое другое. И одним из главных загрязнителей окружающего мира является транспорт.

Транспорт - один из важнейших компонентов общественного и экономического развития, поглощающий значительное количество ресурсов и оказывающий серьезное влияние на окружающую среду. Услуги транспорта играют важную роль в экономике и повседневной жизни людей. Использование практически всех видов транспорта на всех континентах возрастает и по объему перевозимых грузов, и по количеству тонно-километров, и по числу перевозимых пассажиров. Существенна роль транспорта в загрязнении водных объектов. Кроме того, транспорт является одним из основных источников шума в городах и вносит значительный вклад в тепловое загрязнение окружающей среды.

При всей важности транспортно-дорожного комплекса как неотъемлемого элемента экономики необходимо учитывать его весьма значительное негативное воздействие на природные экологические системы. Известно, что особенно резко эти воздействия ощущаются в крупных городах, возрастая по мере увеличения плотности населения. Эта закономерность справедлива и в отношении городского пассажирского транспорта, который в большинстве случаев концентрируется вокруг так называемых пунктов тяготения - там, где зарождаются, объединяются, распыляются и поглощаются потоки пассажиров.

В наше время, воздействие транспорта, на окружающую среду - самая насущная и актуальная проблема современного общества. Последствия этого воздействия сказываются не только на нашем поколении, но и могут сказаться и на будущем поколении, если мы не примем серьезные меры по снижению и даже устранению последствий воздействия и самого воздействия.

Наша цель заключается в том, чтобы в комплексе показать воздействие транспортно - дорожного комплекса на окружающую среду, последствия и меры борьбы с ними.

Тема 2. Транспорт и его составляющие. Единая транспортная система.

Транспорт – отрасль материального производства, осуществляющая комплекс транспортно – технологических процессов при перемещении пассажиров и грузов.

Транспорт является одной из отраслей *экономической инфраструктуры*, которая, кроме всех видов магистрального транспорта, включает в себя энергетику, связь, коммунальное хозяйство (водоснабжение, канализацию, удаление твердых отходов), а также такие инженерные сооружения, как плотины, сети ирригационных и дренажных каналов. Понятие инфраструктуры служит, таким образом, общим понятием для обозначения многих видов деятельности. Термин «инфраструктура» (от лат. *infra* – ниже, под *structura* – строение, расположение) употребляется для обозначения комплекса составных частей общего устройства экономической жизни, носящих подчиненный характер и обеспечивающих нормальную деятельность экономической системы в целом.

Непосредственно с транспортом связана работа многих отраслей народного хозяйства: машиностроения (автомобиле -, локомотиво -, вагоно -, судо - и авиастроения), топливоэнергетики, металлургии и др. Транспорт ежегодно потребляет примерно 18% дизельного топлива, 6% электроэнергии, 10% лесоматериалов, 4% черных металлов.

Транспорт способен существенно влиять на экономический рост. Расширение торговли, повышения уровня жизни. Он способствует повышению производительности труда, сокращая время доставки грузов или проезда до места работы. Транспорт активно влияет на окружающую среду, причем это воздействие носит в основном негативный характер. Так, на долю транспорта в общем валовом выбросе в атмосферу всех продуктов производственной деятельности приходится 40%. В том числе основную долю загрязнений (более 80%) дает автомобильный транспорт. Из этого следует, что практически снижение загрязнения атмосферного воздуха транспортом во многом определяется решением экологической проблемы на автомобильном транспорте.

Темпы развития транспорта должны соответствовать экономическому росту. По данным зарубежных исследователей, рост валового внутреннего продукта в большинстве стран мира сопровождается пропорциональным увеличением стоимости основных фондов транспорта. Таким образом, по мере развития экономики страны транспортная отрасль должна изменяться в соответствии с динамикой спроса на транспортные услуги. Существует и обратная взаимосвязь, т.е. транспорт оказывает воздействие на экономическое развитие, являясь если не двигателем, то, по

крайней мере, «колесами» экономической активности. Однако специальными исследованиями установлено, что инвестиции в лишь транспортную отрасль или даже во всю инфраструктуру не гарантируют роста экономики. Успех зависит, прежде всего, от экономической политики государства в целом.

В состав транспортной отрасли входят:

- инфраструктура транспорта, под которой понимается комплекс постоянных (неподвижных) зданий, сооружений, устройств, приспособлений и т.п., предназначенных для осуществления транспортной деятельности;
- транспортные коммуникации;
- техника транспорта, включающая в себя транспортные средства и погрузочно-разгрузочные системы,
- технические средства обслуживания пользователей транспортных средств (клиентов) и
- информационно – вычислительные системы управления перевозочными процессами и системы управления транспортными потоками,
- персонал, работающий в транспортной отрасли.

На функционирование транспорта большое значение__оказывают природно-климатические факторы (окружающая среда).

В общей постановке все указанные составляющие транспортной отрасли могут быть объединены в три группы:

- транспортная техника,
- люди,
- окружающая среда.

Совокупность, объединяющая технику, множество людей и окружающую среду, называется *полиэргатической системой*. Интегрированная совокупность объектов, взаимодействие которых направлено на достижение определенной цели, называется сложной системой.

Таким образом, транспорт представляет собой *сложную полиэргатическую систему*.

Транспорт, как и всякая производственная система, имеет *внешнюю и внутреннюю среду*. Основными субъектами внешней среды являются потребители транспортных услуг, а внутреннюю среду представляют работники транспорта, транспортные устройства и среда.

Упоминание о транспортной системе требует определения этого понятия. Причем это определение может относиться не только к стране в целом, но и к транспортной системе региона и к совокупности интегрированных транспортных систем.

Единая транспортная система

Единая Транспортная Система (ЕТС) представляет собой совокупность эффективно взаимодействующих независимо от формы собственности и ведомственной подчиненности видов транспорта – путей сообщения транспортных средств (с производственно – управленческим персоналом), обеспечивающих погрузочно-разгрузочные работы, перевозку людей и грузов с использованием современных прогрессивных технологий в целях наилучшего удовлетворения спроса населения и грузовладельцев на транспортные услуги.

Это, достаточно «сухое» определение имеет под собой весьма реальную базу. Действительно, наличие в нашей стране различных форм собственности на транспортные средства и инфраструктуру транспорта подчеркивает крайнюю необходимость именно «эффективного взаимодействия».

Главной задачей ЕТС должно стать наилучшее удовлетворение потребностей транспортных услуг на основе эффективного взаимодействия этих элементов внутренней среды транспортно – дорожного комплекса с учетом экологичности, надежности, безопасности и социальной справедливости транспортного обслуживания внешней среды. В настоящее время, несмотря на определенные научные результаты и практические усилия по формированию единой транспортной системы, единство транспортного комплекса в полной мере не обеспечено. И дело не только в технических трудностях или отсутствии единого управляющего органа. Такой орган создан – Министерство транспорта и связи Украины. Однако, «состыковать» различные виды транспорта, да еще при рыночных отношениях и разных формах собственности, труднее, чем это было раньше, по многим причинам. Это и недостаточность развития транспортных ресурсов, и несовершенство экономических и юридических механизмов взаимодействия видов транспорта.

Транспорт удовлетворяет одну из важнейших потребностей человека – потребность в перемещении. Однако практически ни один вид транспорта (кроме, пожалуй, автомобильного, и то не всегда) не может самостоятельно обеспечить полный цикл перемещения по схеме «от двери до двери» или «от дома до дома». Такое перемещение возможно лишь при четком взаимодействии отдельных частей транспортного комплекса. Организация работы такого комплекса, как ЕТС Украины, является одновременно и сложной задачей, и насущной для экономики страны потребностью, которая соответствует интеграционным тенденциям социально – экономического развития человечества, достижениям научно – технического прогресса и стратегическим интересам Украины. При этом единство транспортной системы Украины не должно означать ее обособленности от путей сообщения сопредельных государств и территорий, особенно стран СНГ, развитие и функционирование которых в течение столетий осуществлялось в едином комплексе.

В недавнем прошлом основой ЕТС считалась общественная форма

собственности на транспортные ресурсы. В связи с проведением рыночных реформ, акционированием и приватизацией части транспортных средств понятие единства подвергается серьезному испытанию. При этом упор делается на то, что не единство, а конкуренция, в том числе и между видами транспорта, является двигателем рынка транспортных услуг. Следует подчеркнуть, что нет единой схемы рынка, и рыночный механизм нельзя абсолютизировать. Главное – положительный конечный результат, коим являются условия и качество жизни человека, его благосостояние, социальная и экологическая защищенность, общепринятый уровень свободы. Конкретным конечным результатом должна быть эффективная ресурсосберегающая, обеспечивающая достойную жизнь человека экономика, важнейшей частью которой является транспорт.

Очевидно, что высокой эффективности транспортного обслуживания производства можно достичь только в том случае, если проектировать и оптимизировать не отдельные виды сообщений, а всю транспортную сеть, рассматриваемую как единое целое, состоящее из разнородных звеньев, различающихся своими функциями и возможностями. Транспортная сеть предназначается для удовлетворения спроса на перевозки конкретного региона с учетом его структуры. Единый подход позволяет значительно сократить расходы всех ресурсов, в том числе и временные, а также обеспечить максимальную пропускную способность сети при ограничениях на объем используемых ресурсов. Рассмотрение транспортной сети как единого целого позволяет установить:

- рациональное соотношение между всеми видами транспорта на всевозможных направлениях перевозок и

- предотвратить необоснованное дублирование линий различными видами транспорта, что практически неизбежно при изолированном анализе отдельных транспортных систем.

Такой подход к решению транспортных проблем практикуется довольно редко, и это связано с еще существующей ведомственной разобщенностью нашего транспорта. Различные виды транспорта должны функционировать во взаимосвязи, обеспечивая единообразие транспортного обслуживания клиентов. Единство транспортной системы достигается в:

- *технической сфере* взаимодействия, которая предполагает унификацию, стандартизацию и согласование параметров технических средств разных видов транспорта, а также пропускной и перерабатывающей способности взаимодействующих систем;

- *технологической сфере* взаимодействия, которая обеспечивается единством технологии, совмещенных и взаимоувязанных графиков работы транспорта, отправителей и получателей грузов, непрерывных планов-графиков работы транспортных узлов;

- *информационной сфере* взаимодействия, которая обеспечивает совместимость информации по содержанию, формам представления,

скорости и своевременной выдаче информации одним видом транспорта для принятия решений на другом;

– *правовой сфере* взаимодействия, основу которой составляют Устав железнодорожного транспорта, Устав внутреннего водного транспорта, Кодекс торгового мореплавания, Устав автомобильного транспорта, сборник правил перевозок и тарифов, правила планирования перевозок;

– *экономической сфере* взаимодействия, основу которой составляет единая система планирования, распределение перевозок по видам транспорта, наличие или отсутствие ресурсов;

– *использование наработанного опыта* взаимодействия разных видов транспорта в узлах.

При этом каждый вид транспорта осуществляет перевозки в наивыгоднейшей для него сфере, а комплексная ЕТС в целом призвана обеспечивать полное удовлетворение потребностей общества в перевозках грузов и пассажиров.

Структурно – функциональная характеристика транспорта

Структурно транспорт можно представить как систему, состоящую из двух подсистем:

- *транспорта общего пользования,*
- *транспорта необщего пользования*

При этом обе части системы могут быть представлены предприятиями федеральной (государственной), муниципальной или частной форм собственности.

Транспорт общего пользования – это транспорт, который в соответствии с действующим законодательством обязан осуществлять перевозки грузов и пассажиров, кем бы эти перевозки ни были предъявлены: государственным предприятием или учреждением, общественной организацией, акционерным обществом, фирмой или частным лицом.

Транспорт общего пользования выступает как самостоятельная отрасль материального производства. Он обслуживает сферу обращения, обеспечивая связь между сферой производства и сферой потребления.

В отличие от транспорта общего пользования, *транспорт необщего пользования* выполняет перевозки продукции внутри сферы производства, т.е. для конкретного предприятия, организации или фирмы. Перевозки, которые он выполняет, являются внутрипроизводственными, или технологическими. Ведомственный транспорт промышленных предприятий называется *промышленным транспортом*.

Автомобильные или железные дороги (как правило, небольшой длины), принадлежащие тому или иному предприятию, называются подъездными. В транспортной системе страны имеется густая сеть таких дорог. Суммарная протяженность железнодорожных подъездных путей

превышает протяженность железных дорог общего пользования. Более половины судов речного флота (в основном небольшой грузоподъемности и мощности) принадлежат различным ведомствам (предприятиям нефтяной и газовой промышленности, лесного, коммунально-бытового хозяйства и т.п.). В отличие от транспорта общего пользования, промышленный транспорт представлен также специальными транспортными средствами, такими как канатные и подвесные дороги, пневмотранспорт и др.

Кроме деления на транспорт общего и необщего пользования, в некоторых случаях его подразделяют на *магистральный транспорт* и *немагистральный транспорт*. С одной стороны, магистральный – синоним транспорта общего пользования, а немагистральный – необщего (например, промышленный транспорт – это транспорт немагистральный). С другой стороны, термин «магистральный транспорт» применяется для обозначения путей сообщения, связывающих крупные города и промышленные центры страны или крупного региона. В этом случае небольшие ответвления от основных магистралей, несмотря на то, что они входят в состав сети общего пользования, не считаются звеньями магистрального транспорта и обычно именуется линиями местного значения.

В зависимости от целей экономического анализа *транспорт общего пользования* группируется следующим образом:

Универсальный транспорт (железнодорожный, водный, автомобильный, воздушный) и *специальный транспорт*;

внутренний транспорт (осуществляющий перевозки внутри страны) и *внешний транспорт* (выполняющий перевозки не только внутри страны, но и за границу);

круглогодичный транспорт (железнодорожный, автомобильный и т.д.) и *сезонный транспорт* (например, внутренний водный).

Факторы использования различных видов транспорта

Осуществление перевозок различными видами транспорта зависит от целого ряда факторов, основными из которых являются следующие:

– характер и уровень развития материально-технической базы конкретного вида транспорта, определяющие его возможности освоения предъявляемых перевозок;

– размещение транспортных средств и сети видов транспорта относительно предприятий и населенных пунктов;

– организация перевозочного процесса, регулярность перевозок, сроки доставки грузов и пассажиров.

Каждый вид транспорта обладает характерными, только ему присущими особенностями в размещении, техническом оснащении, провозных возможностях, разновидности подвижного состава и т.д. Для

определения сфер экономически целесообразного использования того или иного вида транспорта необходимо учитывать как общехозяйственные, так и специфические транспортные факторы.

К общехозяйственным факторам относятся:

- размещение и размеры производства и потребления, определяющие объемы и направление перевозок и грузопотоков;
- номенклатура выпускаемой продукции, определяющая тип подвижного состава и ритмичность его работы;
- состояние запасов товарно-материальных ценностей, которое определяет срочность доставки грузов и т.д.

К специфическим транспортным факторам относятся:

- размещение сети путей сообщения;
- условия эксплуатационной работы, в том числе сезонность и ритмичность работы;
- пропускная и провозная способности;
- техническая вооруженность;
- система организации транспортного процесса.

При сравнении вариантов перевозок различными видами транспорта основными показателями являются:

- уровень эксплуатационных расходов (себестоимость перевозок);
- капитальные вложения;
- скорости движения и сроки доставки;
- наличие провозной и пропускной возможностей;
- маневренность в обеспечении перевозок в различных условиях;
- надежность и бесперебойность перевозок, их регулярность;
- гарантии сохранности перевозимых грузов и багажа;
- условия эффективного использования транспортных средств, механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ.

Величина этих показателей на каждом виде транспорта различна. Она зависит от мощности и структуры грузопотоков, дальности перевозок, величины отправок, типа подвижного состава, материально-технической базы вида транспорта и ряда других факторов

Технико-экономические особенности транспорта

Различные виды транспорта, вместе с тем, имеют и свои отличительные особенности. В основном это касается технических и экономических отличий, характеризующих специфичность транспортных систем.

Основными технико-экономическими особенностями железнодорожного транспорта являются:

- неразрывная связь с предприятиями промышленности и сельского хозяйства, стройками, торговыми базами, складами и т.д. В настоящее время

все крупные предприятия и базы торговых организаций имеют железнодорожные подъездные пути, связывающие их с магистральными железными дорогами. На подъездных путях зарождается и погашается до 90% всех грузов, перевозимых по железным дорогам;

- возможность строительства железнодорожных сообщений практически да любой сухопутной территории страны и обеспечение устойчивых связей между районами;

- высокая провозная и пропускная способность железных дорог. Двухпутная железнодорожная линия, оборудованная автоматической блокировкой, может обеспечить перевозки более 100 млн. т в каждом направлении в год, а однопутка — 20 млн. т и более в каждом направлении в год. Эти величины могут меняться с изменением общей массы поездов, скоростей движения и т.д. Использование провозных способностей железных дорог неодинаково по различным регионам страны из-за неравномерности размещения производства и сырьевых ресурсов;

- возможность осуществления массовых перевозок грузов в сочетании с относительно низкой стоимостью перевозок;

- возможность бесперебойного и равномерного осуществления перевозок во все времена года и периоды суток;

- сравнительно высокая скорость движения и сроки доставки грузов и пассажиров. Сроки доставки грузов являются одним из важных качественных показателей, определяющих эффективность использования того или иного вида транспорта для конкретной перевозки. В целом ускорение доставки грузов дает большой экономический эффект. Расчеты показывают, что при сокращении доставки грузов по железным дорогам на одни сутки высвобождаются материальные ресурсы в количестве примерно в 9-10 млн. тонн;

- доставка грузов и пассажиров по более короткому пути следования. Как правило, расстояние перевозки по железной дороге значительно короче, чем по рекам. Необходимо помнить, что более короткий маршрут не всегда является наиболее эффективным. В ряде случаев целесообразно использовать на мощных грузопотоках виды транспорта с низкой себестоимостью по сравнению с более короткими маршрутами;

- относительно высокие экономические показатели и достаточно совершенная технология перевозок. Если расход топлива в среднем на железнодорожном транспорте принять за единицу, то на автомобильном он составит 4-5 единиц.

По сравнению с другими видами транспорта *морские перевозки* имеют ряд технико-экономических особенностей, определяющих в отдельных случаях их *преимущества*:

- возможность обеспечения массовых межконтинентальных перевозок грузов внешнеторгового оборота. Порядок перевозки внешнеторговых грузов устанавливается специальными правилами и положениями;

– сравнительно небольшие капиталовложения. Морские пути не требуют затрат на их сооружение или поддержание в эксплуатационном состоянии (кроме каналов);

– практически неограниченная пропускная способность. Ограничение пропускной способности происходит главным образом по перерабатывающей способности морских портов и причальных линий, складских емкостей, механизмов для производства погрузочно-разгрузочных работ;

– сравнительно малый расход топлива и энергии. Морские пути горизонтальны, не связаны с рельефом местности и не требуют дополнительных затрат энергии для преодоления подъемов, которые возникают на железных дорогах и автомобильном транспорте. Кроме того, морские линии прямолинейны;

– при перевозках на большие расстояния более низкая, чем на других видах транспорта, себестоимость перевозок. Крупные суда морского транспорта значительно улучшают соотношение полезной грузоподъемности и водоизмещения.

– *К недостаткам морского транспорта относятся:*

– зависимость от естественно-географических и навигационных условий. Этим определяется продолжительность навигационного периода и сложность ледового режима: частичное или полное замерзание путей, что вызывает в ряде районов сезонность морских сообщений;

– необходимость строительства на морских побережьях сложного портового хозяйства. Морской транспорт экономичнее использовать на больших расстояниях, так как на коротких расстояниях не реализуется одно из важных преимуществ морского транспорта — возможность использования судов большой грузоподъемности;

– ограниченное использование морского транспорта в прямых морских сообщениях. Морские пути проходят на окраинах страны, поэтому прямые сообщения могут быть организованы только между отдельными предприятиями, расположенными в этих районах. Морские перевозки во внутренних сообщениях в малом каботаже, как правило, менее эффективны, чем по железным дорогам и речным путям из-за высокой себестоимости.

Основными технико-экономическими особенностями, определяющими преимущества *речного транспорта*, являются:

– большая провозная способность на глубоководных реках.

– сравнительно невысокая себестоимость перевозок.

– относительно меньшие капитальные затраты. Затраты на организацию судоходства по естественным магистральным водным путям с пропускной способностью 80-100 млн. т в год в несколько раз меньше, чем на строительство железной дороги (с подвижным составом) и в 3-4 раза меньше, чем на сооружение автомобильной дороги с твердым покрытием.

К недостаткам использования речного транспорта относятся:

- извилистость пути и судового хода, ступенчатость глубин на всем его протяжении, что в ряде случаев затрудняет прохождение судов большой грузоподъемности;

- ограничение в использовании подвижного состава, связанное с сезонностью работы;

- удлинение маршрутов следования грузов;

- небольшая по сравнению с другими видами транспорта скорость перевозки грузов и пассажиров.

Автомобильный транспорт обладает рядом технико-экономических особенностей, определяющих его преимущества и широкое использование во всех отраслях хозяйства:

- большая маневренность и подвижность. Грузы автомобилями могут перевозиться непосредственно из пункта производства в пункт потребления без перегрузки и промежуточного складирования, т.е. «от двери до двери»;

- высокая скорость доставки грузов и пассажиров. По скорости движения автомобильный транспорт уступает лишь воздушному транспорту;

- в ряде случаев более короткий путь движения грузов и пассажиров. Целесообразно доставлять грузы и перевозить пассажиров автомобильным транспортом в тех случаях, когда расстояние перевозки по автомобильным дорогам меньше, чем по железным.

К недостаткам автомобильного транспорта относятся:

- сравнительно высокая себестоимость, которая значительно выше, чем на водном и железнодорожном транспорте. Высокий уровень себестоимости — результат малой грузоподъемности единицы подвижного состава и достаточной сложности автомобильного подвижного состава;

- относительно большая стоимость материально-технической базы обслуживания автомобилей, несмотря на то, что в ряде случаев эта база развита еще недостаточно;

- недостаточная протяженность и плохое техническое состояние имеющихся автомобильных дорог.

Основными преимуществами воздушного транспорта в пассажирских перевозках являются:

- высокая скорость доставки пассажиров, комфортабельность проезда в подвижном составе;

- маневренность в организации пассажирских перевозок. Новые воздушные линии могут создаваться в короткие сроки и с небольшими капиталовложениями. Авиационный транспорт имеет возможность маневрировать подвижным составом (самолетами, вертолетами) в зависимости от величин пассажиропотоков;

- большая беспосадочная дальность полета (до 10 тыс. км). Беспосадочные полеты повышают скорость доставки пассажиров;

- кратчайшие расстояния воздушных маршрутов по сравнению с маршрутами на других видах транспорта. Так, на ряде направлений путь следования авиационным транспортом короче, чем по железным дорогам, на

25%, по морским и речным линиям — почти на 50%. Между некоторыми пунктами расстояние перевозки сокращается даже в 2-3 раза;

– экономия времени пассажиров. Высокие технические скорости самолетов, большая беспосадочная дальность полетов, спрямленные пути следования обеспечивают в сравнении с другими видами транспорта существенное сокращение времени перемещения пассажиров;

– достаточно высокая культура обслуживания пассажиров во время полетов.

К недостаткам воздушного транспорта следует отнести высокую себестоимость перевозок.

Воздушный транспорт является в основном пассажирским транспортом. Грузовые перевозки, выполняемые им в общем объеме грузооборота страны имеют незначительный удельный вес, однако особый характер и ценность таких перевозок по ряду специфических грузов делают их экономически эффективными. В гражданской авиации используются и вертолеты, которые эксплуатируются во многих отраслях хозяйства, строительстве, сельском хозяйстве, геологии и т.д. В таежные и горные районы вертолетами доставляются бульдозеры, тракторы, автомашины, крупногабаритные грузы. Вертолетами также доставляются и устанавливаются опоры для высоковольтных электрических линий, контактной сети и электрических железных дорог, линий связи, радиорелейных мачт.

– *Преимущества трубопроводного транспорта* для перекачки нефти и нефтепродуктов по сравнению с другими видами транспорта сводятся к следующему:

– возможность повсеместной прокладки труб и массовой перекачки нефти и нефтепродуктов;

– меньшие расстояния перекачки, чем при транспортировке этих же грузов по речным путям и железным дорогам;

– низкая себестоимость транспортировки нефти (в два раза меньше, чем на речном транспорте, и в три раза, чем по железным дорогам);

– обеспечение сохранности нефтепродуктов благодаря полной герметизации процесса транспортировки;

– полная автоматизация операций по наливу, перекачке и сливу нефти и нефтепродуктов;

– меньшие, чем на других видах транспорта, удельные капиталовложения и расход металла, приходящийся на единицу перевозимого груза;

– исключение (при соответствующей изоляции) отрицательного воздействия на окружающую среду;

– достаточно высокий уровень производительности труда;

– непрерывность процесса перекачки, практическая независимость от климатических условий, незначительное число обслуживающего персонала.

К недостаткам трубопроводного транспорта относится его узкая

специализация и необходимость наличия устойчивого и достаточного по величине потока грузов.

Промышленный транспорт имеет большое значение для обеспечения транспортных нужд предприятий. Он осуществляет перевозки внутрицеховые, междцеховые, со складов предприятий в цеха, из цехов на склады предприятий, а также подвоз продукции на магистральный транспорт и вывоз грузов на склады и в цеха предприятий. Во внутрипроизводственных перевозках используются железнодорожные пути, автомобили и специализированные виды транспорта (монорельсовые и канатные дороги, ленточные и другие конвейеры и т.д.). Специализированные виды транспорта в большинстве своем применяются в металлургии (черной и цветной), угольной, химической промышленности и в промышленности строительных материалов. Внедрение специализированных видов транспорта, как показывают расчеты, оказывается эффективнее, чем использование автомобильного или железнодорожного, что, в конечном счете, способствует снижению транспортных издержек, повышению производительности транспорта и в целом эффективности производства.

Специфические особенности различных видов транспорта определяют сферы их целесообразного использования.

Экономические показатели перевозок грузов тем или иным видом транспорта зависят от многих факторов: рода грузов, размера и условий перевозок, наличия и протяженности подъездных путей, степени автоматизации и механизации грузовых операций, возможностей использования грузоподъемности подвижного состава, наличия и размещения складов и т.д.

Сферы использования различных видов транспорта

– при перевозке грузов:

Железнодорожный транспорт — перевозки массовых грузов (каменный уголь, руда, черные и цветные металлы, лесные и строительные грузы, минеральные удобрения и др.) на дальние и средние расстояния (особенно в широтном направлении), а между предприятиями, имеющими подъездные железнодорожные пути, — и на сравнительно короткие. Наличие железнодорожных подъездных путей между корреспондирующими предприятиями при массовых потоках грузов значительно расширяет сферы эффективного использования железнодорожного транспорта, так как создает условия для комплексной механизации и автоматизации грузовых операций, повышения качества перевозок и сохранности грузов. В ряде случаев использование железнодорожного транспорта при наличии подъездных путей целесообразно даже при незначительном грузообороте (менее 35-40 тыс. т в год).

Морской транспорт — перевозки, связанные с заграничным плаванием для доставки грузов по экспорту и импорту в страны,

поддерживающие торговые связи, перевозки грузов иностранных фрахтователей и перевозки в большом и малом каботаже.

Речной транспорт — перевозки в районах, где нет других видов транспорта, а также между пунктами производства и потребления, расположенными на одних и тех же речных путях; перевозки в смешанных сообщениях на направлениях, где они эффективнее по сравнению с перевозками одним видом транспорта.

Автомобильный транспорт — перевозки грузов в промышленных центрах, населенных пунктах и сельскохозяйственных районах, подвоз грузов к магистральному транспорту и доставка их получателям от пунктов назначения магистрального транспорта; перевозки из пунктов производства в пункты потребления при отсутствии связей между видами транспорта, перевозки скоропортящихся и других грузов в пределах экономической целесообразности, перевозки внутри узлов в контейнерах и мелкими отправками.

Воздушный транспорт — доставка в промышленные центры и северные районы овощей, фруктов и других скоропортящихся продуктов, а также ценных грузов и почты.

Трубопроводный транспорт — перекачка нефти и газа с крупных месторождений, перемещение продуктов перегонки нефти при устойчивых и стабильных грузопотоках.

– при перевозке пассажиров:.

Железнодорожный транспорт — перевозки пассажиров в междугородном сообщении на средние расстояния (700-900 км) и в пригородном сообщении крупных промышленных центров.

Морской транспорт — перевозки пассажиров в районах тяготения, в прибрежном плавании и в круизных поездках.

Речной транспорт — перевозки пассажиров между населенными пунктами, расположенными по берегам рек, и при отсутствии других видов транспорта (в районах тяготения), туристские и экскурсионные перевозки.

Автомобильный транспорт — перевозки пассажиров на короткие расстояния (в городах и других населенных пунктах), в пригородном сообщении большинства городов и населенных пунктах, в сельских перевозках и междугородных на расстоянии до 500 км.

Воздушный транспорт — перевозки пассажиров на дальние расстояния как внутри страны, так и в ближнем и дальнем зарубежье. Так, порядка 80% пассажиров при перемещениях из Европейской части на Дальний Восток пользуются воздушным транспортом.

Транспортная техника

Классификация транспортных средств

Транспортная техника включает в себя:

– *транспортные средства* или подвижной состав(ТС);

- *технические средства механизации* и автоматизации погрузочно-разгрузочных процессов и транспортно – складских работ;
- *системы обслуживания* пользователей транспорта (клиентов);
- *средства механизации* процессов в инфраструктуре транспорта.

ТС (подвижной состав) предназначены для транспортирования людей и грузов на определенное расстояние за заданный отрезок времени. ТС классифицируют по различным признакам. Схема классификации показана на рис. 5.

Современные ТС характеризуются большим разнообразием типов машин, их взаимодействием с транспортным пространством и видами перевозок. В практике такая подробная классификация заменяется сокращенными наименованиями транспортных средств с индикацией типов, присвоением имен исторических личностей и разработчиков техники. Так, например:

- железнодорожные ТС называются поездами;
- автомобильные ТС – автомобилями, автобусами с наименованиями заводов – изготовителей (ВАЗ, КамАЗ, «Икарус» и т.д.);
- водные и воздушные ТС - судами (кораблями) с присвоением им имени исторических личностей и разработчиков техники с классификацией по виду рабочего тела двигателя или движителя (например, теплоход «Виссарион Белинский», самолет Ильюшина ИЛ – 86, вертолет Камова КА – 26 и т.д.).

При научно – технических разработках и взаимодействии специалистов – транспортников иногда требуется подробная квалификационная характеристика ТС. В этом плане, например:

- самолет Ил – 76: *воздушное магистральное грузовое транспортное средство с автономным химическим источником энергии и крылатым подвесом;*
- судно «Ракета» – *местное речное пассажирское транспортное средство с автономным химическим источником энергии и крылатым подвесом;*
- поезд «Красная Стрела» – *магистральное железнодорожное пассажирское транспортное средство со смешанным источником энергии (автономным химическим и централизованным электрическим) и колесным подвесом;*
- автомобиль ВАЗ с прицепом – *смешанное (магистральное и местное) грузопассажирское транспортное средство с химическим источником энергии и колесным подвесом*

Взаимодействие видов транспорта

Транспортная составляющая маркетинговой стратегии в системе «спрос-предложение» предполагает использование разнообразных форм и методов взаимодействия и конкуренции различных видов транспорта для лучшего удовлетворения меняющихся потребностей клиентуры в

транспортных услугах и повышения эффективности использования транспортных ресурсов. Однако специфика каждого из видов транспорта, их технические и технологические особенности заранее определяют области их использования на транспортном рынке, что несколько ограничивает возможность конкуренции и способствует взаимодействию видов транспорта.

Так, *водный, воздушный и трубопроводный* транспорт практически слабо конкурируют друг с другом.

Конкуренция между *железнодорожным и автомобильным* транспортом также ограничена полигоном действия, возможностью осуществлять массовые перевозки, экономичностью каждого из них.

Более эффективно и выгодно для потребителей взаимодействие *автомобильного* транспорта с *железнодорожным* в начальных и конечных пунктах его протяженных маршрутов. Учитывая недостаточную развитость автодорожной сети в Украине и технического сервиса, конкуренция между этими видами транспорта возможна, как правило, только на относительно коротких расстояниях (до 200—500 км).

В пассажирских междугородных перевозках наиболее конкурентны между собой *железнодорожный и воздушный* транспорт наряду с взаимодействием с *автобусным* сообщением в конце маршрутов.

В конечном счете, правильными и эффективными являются те формы функционирования различных элементов транспортной системы, которые в наибольшей степени соответствуют интересам потребителей транспортных услуг. Таким образом, в рыночной экономике объективно на первый план выступают требования клиентуры по согласованному взаимодействию и координации работы различных видов транспорта с целью доставки по принципам "от двери до двери" и "точно в срок".

Поэтому на транспортном рынке конкурентные факторы часто уступают интеграционным, координирующим к взаимной выгоде и транспорта, и клиентуры. Тесное взаимодействие различных видов транспорта является основой эффективного функционирования единой транспортной системы страны.

Формы и методы взаимодействия и координации различных видов транспорта реализуются в нескольких областях (сферах):

- *технической,*
- *технологической,*
- *организационной,*
- *экономической,*
- *правовой*

Взаимодействия видов транспорта предполагает следующие формы координации:

- согласование пропускной и перерабатывающей способности стыкуемых систем и устройств на линиях и в транспортных узлах, по которым следуют потоки грузов и пассажиров в смешанном сообщении;

– учет взаимных требований и увязка параметров подвижного состава и контейнеров по габаритам, грузоподъемности, вместимости в целях эффективного использования перегрузочных средств и удобства пересадки пассажиров;

– создание стыкуемых технических средств связи и информации для работников различных видов транспорта, управляющих перевозочным процессом, перевалкой грузов и пересадкой пассажиров во внутритранспортных узлах.

Эти *формы взаимодействия* различных видов транспорта реализуются через:

– создание морских железнодорожных и автомобильных паромов, дорожных эстакад и пересечений (переездов) в разных уровнях;

– унификацию и стандартизацию узлов, деталей и габаритов погрузочно-разгрузочных машин и механизмов;

– согласование параметров контейнеров и конструкций грузовых автомобилей, вагонов, судов и самолетов, использование роудтрейлеров, автомобильных полуприцепов-контейнеровозов, судов-контейнеровозов и т.п.

Для удобства пассажиров строятся объединенные пассажирские вокзалы и станции (железнодорожно-автобусные, автобусно-речные, аэро-автобусные и др.), совмещенные кассы обслуживания пассажиров и единые информационно-вычислительные центры в крупных транспортных узлах.

Технологическая область взаимодействия предусматривает организацию комплексной системы эксплуатации различных видов транспорта:

– разработку согласованных контактных графиков работы участвующих видов транспорта, грузоотправителей и грузополучателей;

– составление взаимоувязанных с интересами пассажиров удобных расписаний прибытия и отправления разных видов транспорта;

– организацию комплексных технологических процессов работы в крупных узлах и интермодальных перевозок на линиях (например, по типу «движущееся шоссе», когда автомобили-трейлеры перевозятся на железнодорожных платформах, а затем своим ходом следуют в пункт назначения).

Организационная сфера координации охватывает управленческую и информационную области взаимодействия различных видов транспорта. Они предусматривают:

– разработку единой, согласованной системы управления транспортно-дорожным комплексом страны на макроуровне и в регионах;

– выработку нормативных документов, уставов и кодексов по организации перевозочного процесса, безопасности перевозок, экологии и хозяйственной деятельности при смешанных сообщениях;

– организацию амодальных перевозок с единым диспетчерским центром; оперативное информирование и регулирование подачи вагонов,

судов, автомобилей к местам погрузки, выгрузки и перевалки грузов в транспортных узлах;

– организацию продажи единых билетов для пассажиров нескольких видов транспорта и согласование транспортно-экспедиционного обслуживания клиентуры при смешанных перевозках.

Экономическая область взаимодействия включает в себя:

– разработку и согласование планов-прогнозов спроса на транспортные услуги различными видами транспорта, находящимися в государственной и частной собственности; определение объемов смешанных перевозок грузов по регионам на основе маркетинговых подходов;

– разработку стратегии развития транспортно-дорожного комплекса страны и его обеспечения, определение размеров необходимых инвестиций и способов их субсидирования по видам транспорта или финансово-промышленным группам;

– обоснование и согласование показателей учета транспортных затрат по видам транспорта для правильного их отражения в макроэкономических показателях (совокупном общественном продукте, межотраслевом балансе) и при решении задач развития и размещения производительных сил;

– разработку единой методической основы определения эксплуатационных расходов, себестоимости перевозок, эффективности капитальных вложений и производительности труда, сопоставимых по видам транспорта;

– обоснование и согласование общих методических положений формирования цен и тарифов на транспортные услуги различными видами транспорта и в смешанном сообщении в условиях их государственного регулирования и свободного ценообразования, а также выработку согласованных методов стимулирования клиентуры при интермодальных перевозках;

– разработку единых показателей транспортной обеспеченности предприятий и регионов, а также измерителей качества и эффективности транспортного обслуживания клиентуры;

– согласование системы распределения доходов между транспортными предприятиями (независимо от формы их собственности) при смешанных перевозках и обоснование нормативов материальной ответственности за соблюдение условий перевозок и сохранность перевозимых различными видами транспорта грузов;

– обоснование экономической эффективности совместных с различными видами транспорта проектов улучшения транспортного обслуживания клиентуры, проведение совместных межбанковских и кредитных операций, лотерей, аукционов, рекламы и других мероприятий по укреплению экономического положения транспортных предприятий.

Правовая область взаимодействия включает в себя решение юридических, правовых вопросов, касающихся взаимоотношений между различными видами транспорта и между органами транспорта и клиентурой

(грузовладельцами и пассажирами). При этом имеются в виду разработка, согласование и контроль за соблюдением правовых положений о взаимной ответственности сторон по выполнению контрактов и договоров на перевозку, обеспечению безопасности перевозок, сохранности грузов и багажа, а также за выполнением страховых обязательств и общегосударственных законов, уставов, кодексов и других подзаконных актов и инструкций на различных видах транспорта, в том числе в смешанных сообщениях.

Формы и методы конкуренции между транспортными предприятиями внутри одного или нескольких видов транспорта основываются на общепринятых экономических законах рынка, балансировании спроса и предложения на транспортные услуги в смешанных сферах деятельности и полигонах обслуживания. Решающую роль играют обеспечение конкурентоспособности транспортных услуг того или иного вида транспорта, проведение эффективной маркетинговой стратегии на транспортном рынке, умелое управление затратами и ценовой политикой (в рамках законов), внедрение новых эффективных технологий и техники и постоянное повышение качества транспортного обслуживания клиентуры. Однако для реализации этих методов необходимы определенные общеэкономические условия - замедление инфляции, стабилизация финансовой системы и укрепление рубля, устранение взаимных неплатежей предприятий, разумная налоговая политика и хорошая законодательная база. Нужны также равноправные для субъектов рынка условия в области ценообразования, что отсутствует, в частности, сейчас на железнодорожном транспорте. Вместе с тем определенная конкуренция между видами транспорта Украины, в частности между железными дорогами и автотранспортом, а также воздушным транспортом в пассажирских перевозках существует. Имеется конкуренция и на параллельных речных и железнодорожных направлениях.

Разумное использование различных форм взаимодействия и элементов конкуренции между видами транспорта позволит надежно обеспечить потребителей транспортными услугами.

Смысловой модуль 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДЕЙСТВИЙ ТРАНСПОРТА НА ЭКОСИСТЕМЫ

Тема 3. Виды и объекты воздействия

Транспортно-дорожный комплекс является важнейшим составным элементом экономики Украины. Однако функционирование транспорта сопровождается мощным негативным воздействием на природу. Вклад транспорта в ее загрязнение целесообразно оценивать в сопоставлении с другими отраслями хозяйства по всем компонентам экосистем: атмосфере, воде, почве, растительному и животному миру.

Транспорт- один из основных загрязнителей атмосферного воздуха. Его доля в общем объеме выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и подвижных источников по Украине составляет около 40 %, что выше, чем доля любой из отраслей промышленности. На втором месте по величине выбросов в атмосферу находится энергетика, затем горнодобывающая, горноперерабатывающая промышленность, далее по убывающей располагаются цветная, черная металлургия, машиностроение и другие отрасли. При этом нужно учитывать тенденцию снижения общей величины выбросов по всем отраслям хозяйства в 90-е годы. По видам транспорта выбросы загрязняющих веществ распределяются следующим образом: 87 % общего выброса приходится на автомобильный транспорт, около 8 % - на железнодорожный, 2 % - на дорожный комплекс, чуть более 1 % - на воздушный транспорт и 2 % - на речной и морской.

Объем сбрасываемых загрязненных сточных вод предприятиями и объектами транспорта составляет малую долю в суммарном объеме сброса загрязненных вод всеми отраслями хозяйства. Например, в 1998 году на железнодорожном транспорте было сброшено свыше 73 млн м³, автомобильном - около 7 млн м³, речном - 7,7 млн м³, морском - 2,7 млн м³, в то время как на объектах жилищно-коммунального хозяйства - 12 100 млн м³ (55 %), в промышленности - 6800 млн м³ (31 %), в сельском хозяйстве - 2500 млн м³ (11 %).

Потребление водных ресурсов на нужды транспорта невелико и составляет примерно 10 % суммарного объема водопользования в Украине (рис. 1).



Рис. 1 – Структура водопользования в Украине

Земли, занятые под нужды транспорта, составляют 2,2 млн га, или 12,5

% общей площади земель несельскохозяйственного назначения, в то время как под полигоны отходов и свалки отведено 54 тыс. га, сельскохозяйственные угодья - около 222 млн га (1995 год). К землям транспорта относятся земельные участки, предоставленные предприятиям, учреждениям и организациям всех видов магистрального транспорта для осуществления эксплуатации, содержания, строительства, реконструкции, ремонта и развития его объектов. Земли автомобильного транспорта составляют 1,2 млн га, железнодорожного - 1,0 млн. га, речного и морского - 2,0 тыс. га, воздушного - 33 тыс. га, трубопроводного - 34 тыс. га. В структуре этих земель преобладают земли, занятые под путепроводы и защитные лесонасаждения, на долю которых приходится 81,7 %.

Таким образом, воздействие транспорта на экосистемы выражается: в загрязнении атмосферы, водных объектов и земель, изменении химического состава почв и микрофлоры, образовании производственных отходов, в том числе токсичных и радиоактивных, шламов, замазученного грунта, котельных шлаков, золы и мусора.

Загрязняющие вещества отрицательно воздействуют на созданные человеком системы, особенно на строительные материалы, исторические архитектурные и скульптурные памятники и другие произведения искусства, вызывают коррозию металлов, порчу кожаных и текстильных изделий;

в потреблении природных ресурсов - атмосферного воздуха, необходимого для протекания рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания (ДВС) транспортных средств; нефтепродуктов и природного газа, являющихся топливом для ДВС; воды для систем охлаждения ДВС и мойки транспортных средств, производственных и бытовых нужд предприятий транспорта; земельных ресурсов, отчуждаемых под строительство автомобильных и железных дорог, аэропортов, трубопроводов, речных и морских портов и других объектов инфраструктуры транспорта;

в выделении тепла в окружающую среду при работе ДВС и топливосжигающих установок в транспортных производствах;

в создании высоких уровней шума и вибрации;

в возможности активизации неблагоприятных природных процессов типа водной эрозии, заболачивания местности, образования селевых потоков, оползней, обвалов;

в травматизме и гибели людей, животных, нанесении большого материального ущерба при авариях и катастрофах;

в разрушении почвенно-растительного покрова и уменьшении урожайности сельскохозяйственных культур.

Основные виды и объекты воздействия транспорта на экосистемы представлены на рис. 2.



Рис. 2 – Влияние транспорта на экосистемы

Тема 4. Основные производства-загрязнители на транспорте

Деятельность транспортных предприятий связана с осуществлением перевозочного процесса, погрузочно-разгрузочных операций, хранением грузов и выполнением работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава и путей сообщения.

Влияние транспорта на окружающую среду проявляется, прежде всего, в процессе перевозок, при котором потребляются в большом количестве топливно-энергетические ресурсы и происходит значительное выделение загрязняющих веществ.

Основными потребителями природных ресурсов и загрязнителями окружающей среды являются транспортные средства. Например, один грузовой автомобиль при годовом пробеге 15 тыс. км сжигает 1,8 т бензина, на получение которого требуется около 3 т нефти. Для образования нормальной горючей смеси в двигателе на 1 кг бензина необходимо 15 кг воздуха. С учетом этого соотношения и процентной доли кислорода в воздухе, расчетное количество расходуемого воздуха автомобилем составит 27 т, в том числе 5,6 т кислорода.

Если полученные значения используемых ресурсов отнести к мировому автомобильному парку, который, по оценке специалистов фирмы "Мерседес-Бенс", в 1995 году составил 800 млн единиц, то окажется, что годовое потребление нефти на нужды автотранспорта - около $2 \cdot 10^9$ т, воздуха - свыше $20 \cdot 10^9$ т.

Процессы технического обслуживания и ремонта подвижного состава также требуют энергетических затрат и связаны с большим

водопотреблением, выбросом загрязняющих веществ в атмосферу, водоемы и образованием отходов, в том числе токсичных.

При выполнении технического обслуживания транспортных средств задействованы подразделения, зоны периодических и оперативных форм технического обслуживания. Выполнение ремонтных работ ведется на производственных участках. Используемые в процессах ТО и ремонта технологическое оборудование, станки, средства механизации и котельные установки являются стационарными источниками загрязняющих веществ (табл. 1).

Таблица 1. Источники выделения и состав вредных веществ в производственных процессах на эксплуатационных и ремонтных предприятиях транспорта

Название зоны, участка, отделения	Производственный процесс	Используемое оборудование	Выделяющиеся вредные вещества
Участок мойки подвижного состава	Обмывка наружных поверхностей	Механическая мойка (мочные машины), шланговая мойка	Пыль, щелочи, поверхностно-активные, синтетические вещества, нефтепродукты, растворенные кислоты, фенолы
Зоны технического обслуживания, участок диагностики	Техническое обслуживание	Подъемно-транспортные устройства, смотровые канавы, стенды, оборудование для замены смазки, комплектующих, система вытяжной вентиляции	Оксид углерода, углеводороды, оксиды азота, масляный туман, сажа, пыль
Слесарно-механическое отделение	Слесарные, расточные, сверлильные, строгальные работы	Токарный, вертикально-сверлильный, строгальный, фрезерный, шлифовальный и другие станки	Пыль абразивная, металлическая, стружка, масляный туман, эмульсии
Электротехническое отделение	Заточные, изолировочные, обмоточные работы	Заточной станок, электrolудильные ванны, оборудование для пайки, стенды испытаний	Абразивная и асбестовая пыль, канифоль, пары кислот, третник
Аккумуляторный участок	Сборочно-разборочные и зарядные работы	Ванны для промывки и очистки, сварочное оборудование, стеллажи, система	Промывочные растворы, пары кислот, электролит,

		вытяжной вентиляции	шламы, щелочные аэрозоли
Отделение топливной аппаратуры	Регулировочные и ремонтные работы по топливной аппаратуре	Проверочные стенды, специальная оснастка, система вентиляции	Бензин, керосин, дизельное топливо, ацетон, бензол, ветошь
Кузнечно-рессорное отделение	Ковка, закалка, отпуск металлических изделий	Кузнечный горн, термические ванны, система вытяжной вентиляции	Угольная пыль, сажа, оксиды углерода, азота, серы, загрязненные сточные воды
Медницко-жестяницкое отделение	Резка, пайка, правка, формовка по шаблонам	Ножницы по металлу, оборудование для пайки, шаблоны, система вентиляции	Пары кислот, третник, наждачная и металлическая пыль, отходы
Сварочное отделение	Электродуговая и газовая сварка	Оборудование для дуговой сварки, сварочный ацетиленокислородный генератор, система вытяжной вентиляции	Минеральная пыль, аэрозоль, оксиды марганца, азота, хрома, хлористый водород, фториды
Арматурное отделение	Резка стекол, ремонт дверей, полов, сидений, внутренней отделки	Электрический и ручной инструмент, сварочное оборудование	Пыль, сварочный аэрозоль, древесная и металлическая стружка, металлические и пластмассовые отходы
Обойное отделение	Ремонт и замена изношенных, поврежденных сидений, полок, кресел, диванов	Швейные машины, раскройные столы, ножи для кроя тканей и резки поролона	Пыль минеральная и органическая, отходы синтетических материалов
Участок шиномонтажа и ремонта шин	Разборка и сборка шин, ремонт покрышек и камер, балансировочные работы	Стенды для разборки и сборки шин, оборудование для вулканизации, станки для динамической и статической балансировки	Минеральная и резиновая пыль, сернистый ангидрид, пары бензина
Участок лакокрасочных покрытий	Удаление старой краски, обезжиривание, нанесение лакокрасочных покрытий	Оборудование для пневматического или безвоздушного распыления, ванны, сушильные камеры, система вентиляции	Пыль минеральная и органическая, пары растворителей и аэрозоли красок, загрязненные

			сточные воды
Участок обкатки двигателей (для ремонтных предприятий)	Холодная и горячая обкатка двигателя	Стенд для обкатки, система вытяжной вентиляции	Оксиды углерода, азота, углеводороды, сажа, сернистый ангидрид
Стоянки и места отстоя подвижного состава	Перемещение единиц подвижного состава, ожидание	Оборудованная площадка открытого или закрытого хранения	То же

Во многих технологических процессах образуются производственные сточные воды. Состав и количество этих вод различны. Сточные воды образуются при мойке подвижного состава, очистке узлов и деталей в моечных машинах, при ремонте аккумуляторных батарей, гальванической и механической обработке деталей, гидравлических испытаниях различных емкостей и т.д.

Ремонтные работы сопровождаются также загрязнением почвы, накоплением металлических, пластмассовых и резиновых отходов вблизи производственных участков и отделений.

При строительстве и ремонте путей сообщения, а также производственно-бытовых объектов предприятий транспорта происходит изъятие из экосистем воды, грунта, плодородных почв, минеральных ресурсов недр, разрушение природных ландшафтов, вмешательство в животный и растительный мир.

С экологических позиций все виды воздействия на экосистемы должны быть ниже способностей природы к самовосстановлению. В противном случае наступает деградация природных систем и их полное уничтожение.

Тема 4. Загрязняющие вещества от стационарных и подвижных источников

Доля загрязнений от стационарных и подвижных источников.

Доля подвижных источников - транспортных средств - в загрязнении атмосферы, воды и почвы существенно выше, чем стационарных источников. Общее количество загрязняющих веществ, поступивших в атмосферный воздух от подвижных источников, в 1998 году составило 13 257,7 тыс. т [4], в том числе:

Автомобильный транспорт.....11 824,2 тыс. т (89,2 %)
Железнодорожный транспорт.....871,0 тыс. т (6,6%)
Воздушный транспорт.....152,0 тыс. т (1,1 %)
Морской транспорт.....92,0тыс. т (0,7%)
Внутренний водный транспорт....80,0 тыс. т (0,6 %)

Дорожные машины.....	238,5 тыс. т (1,8 %)
Итого.....	13 257,7 тыс. т (100%)

Валовый выброс вредных веществ в атмосферу от стационарных источников составил 429,1 тыс. т, в том числе твердые частицы -154,1 тыс. т, диоксид серы - 79,8 тыс. т. Суммарный выброс вредных веществ в 1998 году составил 13,7 млн т. Доля подвижных источников в общем объеме выброса составила 96,9 %, а стационарных - 3,1 %.

Загрязнение воздуха подвижными источниками транспорта.

Загрязнение происходит в результате сжигания топлива. Химический состав выбросов зависит от вида и качества топлива, технологии производства, способа сжигания в двигателе и его технического состояния.

Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и "холостой ход" двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на нагрузочных режимах. Техническое состояние двигателя непосредственно влияет на экологические показатели выбросов. Отработавшие газы бензинового двигателя с неправильно отрегулированным зажиганием и карбюратором содержат оксид углерода в количестве, превышающем норму в 2 - 3 раза.

Транспортные средства для своей работы используют в основном топливо, получаемое из нефти. В состав органической массы нефтяного топлива входят следующие химические элементы: углерод, водород, кислород, азот и сера. Негорючая часть топлива включает влагу и минеральные примеси. Продуктами полного сгорания топлива являются углекислый газ, водяной пар и диоксид серы. При недостаточном поступлении кислорода происходит неполное сгорание, в результате чего вместо углекислого газа образуется угарный газ.

Отработавшие газы ДВС содержат около 200 компонентов. Период их существования длится от нескольких минут до 4 -5 лет. По химическому составу и свойствам, а также характеру воздействия на организм человека их объединяют в группы.

Первая группа. В нее входят нетоксичные вещества: азот, кислород, водород, водяной пар, углекислый газ и другие естественные компоненты атмосферного воздуха. В этой группе заслуживает внимания углекислый газ (СО₂), содержание которого в отработавших газах в настоящее время не нормируется, однако, вопрос об этом ставится в связи с особой ролью СО₂ в "парниковом эффекте".

Вторая группа. К этой группе относят только одно вещество - оксид углерода, или угарный газ (СО). Продукт неполного сгорания нефтяных видов топлива не имеет цвета и запаха, легче воздуха. В кислороде и на воздухе оксид углерода горит голубоватым пламенем, выделяя много теплоты и превращаясь в углекислый газ.

Оксид углерода обладает выраженным отравляющим действием. Оно

обусловлено его способностью вступать в реакцию с гемоглобином крови, приводя к образованию карбоксигемоглобина, который не связывает кислород. Вследствие этого нарушается газообмен в организме, появляется кислородное голодание и возникает нарушение функционирования всех систем организма. Отравлению угарным газом часто подвержены водители автотранспортных средств при ночевках в кабине с работающим двигателем или при прогреве двигателя в закрытом гараже. Характер отравления оксидом углерода зависит от его концентрации в воздухе, длительности воздействия и индивидуальной восприимчивости человека. Легкая степень отравления вызывает пульсацию в голове, потемнение в глазах, повышенное сердцебиение. При тяжелом отравлении сознание затуманивается, возрастает сонливость. При очень больших дозах угарного газа (свыше 1 %) наступают потеря сознания и смерть.

Третья группа. В ее составе оксиды азота, главным образом NO -оксид азота и NO₂ - диоксид азота. Это газы, образующиеся в камере сгорания ДВС при температуре 2800 °С и давлении около 10 кгс/см². Оксид азота - бесцветный газ, не взаимодействует с водой и мало растворим в ней, не вступает в реакции с растворами кислот и щелочей. Легко окисляется кислородом воздуха и образует диоксид азота. При обычных атмосферных условиях NO полностью превращается в NO₂ -газ бурового цвета с характерным запахом. Он тяжелее воздуха, поэтому собирается в углублениях, канавах и представляет большую опасность при техническом обслуживании транспортных средств.

Для человеческого организма оксиды азота еще более вредны, чем угарный газ. Общий характер воздействия меняется в зависимости от содержания различных оксидов азота. При контакте диоксида азота с влажной поверхностью (слизистые оболочки глаз, носа, бронхов) образуются азотная и азотистая кислоты, раздражающие слизистые оболочки и поражающие альвеолярную ткань легких. При высоких концентрациях оксидов азота (0,004 - 0,008 %) возникают астматические проявления и отек легких. Вдыхая воздух, содержащий оксиды азота в высоких концентрациях, человек не имеет неприятных ощущений и не предполагает отрицательных последствий. При длительном воздействии оксидов азота в концентрациях, превышающих норму, люди заболевают хроническим бронхитом, воспалением слизистой желудочно-кишечного тракта, страдают сердечной слабостью, а также нервными расстройствами.

Вторичная реакция на воздействие оксидов азота проявляется в образовании в человеческом организме нитритов и всасывании их в кровь. Это вызывает превращение гемоглобина в метагемоглобин, что приводит к нарушению сердечной деятельности.

Оксиды азота оказывают отрицательное воздействие и на растительность, образуя на листовых пластинах растворы азотной и азотистой кислот. Этим же свойством обусловлено влияние оксидов азота на строительные материалы и металлические конструкции. Кроме того, они участвуют в фотохимической реакции образования смога.

Четвертая группа. В эту наиболее многочисленную по составу группу входят различные углеводороды, то есть соединения типа C_xH_y . В отработавших газах содержатся углеводороды различных гомологических рядов: парафиновые (алканы), нафтеновые (цикланы) и ароматические (бензольные), всего около 160 компонентов. Они образуются в результате неполного сгорания топлива в двигателе.

Несгоревшие углеводороды являются одной из причин появления белого или голубого дыма. Это происходит при запаздывании воспламенения рабочей смеси в двигателе или при пониженных температурах в камере сгорания.

Углеводороды токсичны и оказывают неблагоприятное воздействие на сердечно-сосудистую систему человека. Углеводородные соединения отработавших газов, наряду с токсическими свойствами, обладают канцерогенным действием. *Канцерогены* — это вещества, способствующие возникновению и развитию злокачественных новообразований.

Особой канцерогенной активностью отличается ароматический углеводород бенз-а-пирен $C_{20}H_{12}$, содержащийся в отработавших газах бензиновых двигателей и дизелей. Он хорошо растворяется в маслах, жирах, сыворотке человеческой крови. Накапливаясь в организме человека до опасных концентраций, бенз-а-пирен стимулирует образование злокачественных опухолей.

Углеводороды под действием ультрафиолетового излучения Солнца вступают в реакцию с оксидами азота, в результате образуются новые токсичные продукты - фотооксиданты, являющиеся основой "смога" (от англ. smoke - дым и fog - туман).

Главным токсичным компонентом смога является озон. К фотооксидантам также относятся угарный газ, соединения азота, перекиси и др. Фотооксиданты биологически активны, оказывают вредное воздействие на живые организмы, ведут к росту легочных и бронхиальных заболеваний людей, разрушают резиновые изделия, ускоряют коррозию металлов, ухудшают условия видимости.

Впервые появление смога было зафиксировано в Лос-Анжелесе в конце 40-х годов XX века. Причиной его явилось чрезмерное загрязнение воздуха промышленными и транспортными выбросами. В 1952 году явление смога наблюдалось в Лондоне. Оно вызвало катастрофические последствия: его жертвами стали около 4000 человек, погибших из-за увеличения числа респираторных заболеваний под воздействием смога.

Впоследствии смог периодически появлялся во многих крупнейших городах мира. По характеру действия стали выделять две разновидности смога: лос-анжелесского типа, сухой и лондонского типа, влажный.

Пятая группа. Ее составляют альдегиды - органические соединения, содержащие альдегидную группу $-C \begin{matrix} \text{=} \text{O} \\ \text{=} \text{H} \end{matrix}$, связанную с углеводородным радикалом (CH_3 , C_6H_5 или др.).

В отработавших газах присутствуют в основном формальдегид, акролеин и уксусный альдегид. Наибольшее количество альдегидов образуется на режимах холостого хода и малых нагрузок, когда температуры сгорания в двигателе невысокие.

Формальдегид НСНО - бесцветный газ с неприятным запахом, тяжелее воздуха, легко растворимый в воде. Он раздражает слизистые оболочки человека, дыхательные пути, поражает центральную нервную систему. Обуславливает запах отработавших газов, особенно у дизелей.

Акролеин $\text{СН}_2=\text{СН}-\text{СН}=\text{О}$, или альдегид акриловой кислоты, - бесцветный ядовитый газ с запахом подгоревших жиров. Оказывает воздействие на слизистые оболочки.

Уксусный альдегид $\text{СН}_3\text{СНО}$ - газ с резким запахом и токсичным действием на человеческий организм.

Шестая группа. В нее выделяют сажу и другие дисперсные частицы (продукты износа двигателей, аэрозоли, масла, нагар и др.). Сажа - частицы твердого углерода черного цвета, образующиеся при неполном сгорании и термическом разложении углеводородов топлива. Она не представляет непосредственной опасности для здоровья человека, но может раздражать дыхательные пути. Создавая дымный шлейф за транспортным средством, сажа ухудшает видимость на дорогах. Наибольший вред сажи заключается в адсорбировании на ее поверхности бенз-а-пирена, который в этом случае оказывает более сильное негативное воздействие на организм человека, чем в чистом виде.

Седьмая группа. Представляет собой сернистые соединения - такие неорганические газы, как сернистый ангидрид, сероводород, которые появляются в составе отработавших газов двигателей, если используется топливо с повышенным содержанием серы. Значительно больше серы присутствует в дизельных топливах по сравнению с другими видами топлив, используемых на транспорте.

Для отечественных месторождений нефти (особенно в восточных районах) характерен высокий процент присутствия серы и сернистых соединений. Поэтому и получаемое из нее дизельное топливо по устаревшим технологиям отличается более тяжелым фракционным составом и вместе с тем хуже очищено от сернистых и парафиновых соединений. Согласно европейским стандартам, введенным в действие в 1996 году, содержание серы в дизельном топливе не должно превышать 0,005 г/л, а по российскому стандарту - 1,7 г/л. Наличие серы усиливает токсичность отработавших газов дизелей и является причиной появления в них вредных сернистых соединений.

Сернистые соединения обладают резким запахом, тяжелее воздуха, растворяются в воде. Оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки горла, носа, глаз человека, могут привести к нарушению углеводного и белкового обмена и угнетению окислительных процессов, при высокой концентрации (свыше 0,01 %) - к отравлению организма. Сернистый ангидрид губительно воздействует и на растительный мир.

Восьмая группа. Компоненты этой группы - свинец и его соединения - встречаются в отработавших газах карбюраторных автомобилей только при использовании этилированного бензина, имеющего в своем составе присадку, повышающую октановое число. Оно определяет способность двигателя работать без детонации. Чем выше октановое число, тем более стоек бензин против детонации. Детонационное сгорание рабочей смеси протекает со сверхзвуковой скоростью, что в 100 раз быстрее нормального. Работа двигателя с детонацией опасна тем, что двигатель перегревается, мощность его падает, а срок службы резко сокращается. Увеличение октанового числа бензина способствует снижению возможности наступления детонации.

В качестве присадки, повышающей октановое число, используют антидетонатор - этиловую жидкость Р-9. Бензин с добавлением этиловой жидкости становится этилированным. В состав этиловой жидкости входят собственно антидетонатор - тетраэтилсвинец $Pb(C_2H_5)_4$, выноситель - бромистый этил (BrC_2H_5) и амонохлорнафталин ($C_{10}H_7Cl$), наполнитель — бензин Б-70, антиокислитель — параоксидифениламин и краситель. При сгорании этилированного бензина выноситель способствует удалению свинца и его оксидов из камеры сгорания, превращая их в парообразное состояние. Они вместе с отработавшими газами выбрасываются в окружающее пространство и оседают вблизи дорог.

В придорожном пространстве примерно 50 % выбросов свинца в виде микрочастиц сразу распределяются на прилегающей поверхности. Остальное количество в течение нескольких часов находится в воздухе в виде аэрозолей, а затем также осаждается на землю вблизи дорог. Накопление свинца в придорожной полосе приводит к загрязнению экосистем и делает близлежащие почвы непригодными к сельскохозяйственному использованию. Добавление к бензину присадки Р-9 делает его высокотоксичным. Разные марки бензина имеют различное процентное содержание присадки. Чтобы различать марки этилированного бензина, их окрашивают, добавляя в присадку разноцветные красители. Неэтилированный бензин поставляется без окрашивания (табл. 2).

Таблица 2. Некоторые показатели физико-химических свойств автомобильных бензинов по ГОСТ 2084 - 77 и ОСТ 38.01.9 – 75

Показатели качества	А-76	Аи-93	Аи-95	Аи-98
Октановое число, не менее:	76	85	-	89
по моторному методу				
по исследовательскому методу	-	93	95	98
Содержание (масса) свинца, г/кг бензина, не более:	0,24	0,50	-	0,50
Содержание (массовая	0,10	0,10	0,05	0,10

доля) серы, %, не более				
Цвет этилированного бензина	-	Желтый	Оранжевый	Синий

В развитых странах мира применение этилированного бензина ограничивается или уже полностью прекращено. В Украине он еще находит широкое применение. Однако ставится задача отказаться от его использования. Крупные промышленные центры и курортные местности переходят на использование неэтилированных бензинов.

Негативное воздействие на экосистемы оказывают не только рассмотренные компоненты отработавших газов двигателей, выделенные в восемь групп, но и сами углеводородные топлива, масла и смазки. Обладая большой способностью к испарению, особенно при повышении температуры, пары топлив и масел распространяются в воздухе и отрицательно влияют на живые организмы.

В местах заправки транспортных средств топливом и маслом происходят случайные разливы и намеренные сливы отработанного масла прямо на землю или в водоемы. На месте масляного пятна длительное время не произрастает растительность. Нефтепродукты, попавшие в водоемы, губительно воздействуют на их флору и фауну.

Загрязнение окружающей среды стационарными источниками на транспорте. Происходит от производств, обеспечивающих ремонт транспортных средств, вспомогательных производств, зданий и сооружений хозяйственно-бытового назначения (котельных, гостиниц, вокзалов, столовых, заправочных станций, топливных складов), мест стоянок транспорта. От этих источников загрязнения поступают в атмосферу, и формируется поверхностный сток, включающий дождевые и талые снеговые воды, воды от мойки подвижного состава и уборки помещений, сточные воды, образующиеся в производственных процессах.

Газообразные выбросы попадают в воздух чаще в результате работы производственных вентиляционных систем. Отличительной особенностью этих выбросов является наличие в них большого количества минеральной и органической пыли, аэрозолей, масляного тумана.

Поверхностные стоки с территорий транспортных предприятий содержат жидкие нефтепродукты, остатки моющих, дезинфицирующих, антиобледенительных и противогололедных реагентов, формовочных смесей, растворов, используемых в металлообработке, отработанные электролиты аккумуляторных батарей, продукты разрушения искусственных покрытий и износа шин. Сточные воды содержат жидкие токсичные вещества: бензол, ацетон, кислоты, щелочи, растворенные металлы (алюминий, бериллий, хром и др.), нефтепродукты.

Бензол C_6H_6 - бесцветная жидкость, используется как растворитель, например, масляных красок, жиров. Оказывает острое местное раздражающее воздействие. Кроме того, он всасывается кожей и вызывает общетоксическое действие на организм. В водоемах, загрязненных бензолом,

рыба приобретает неприятный запах при концентрации 10 мг/л.

Ацетон CH_3COCH_3 - легкоиспаряющаяся бесцветная жидкость, является растворителем нитроцеллюлозных красок и лаков. Малотоксичное вещество. Оказывает лишь местное раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки. На санитарный режим водоемов, в которые происходит сброс, практически не оказывает воздействия.

Кислоты и щелочи, поступающие с поверхностными стоками в водоемы, изменяют их кислотность и тем самым влияют на условия обитания водных организмов, состав и численность популяций. Так, щелочные воды при pH выше 9,5 представляют непосредственную опасность для рыб, подщелочные воды при pH 8,6 - 9,5 проявляют угнетающее воздействие на рыб по прошествии длительного времени, подкисленные воды при pH 6,4 - 5,0 опасны для рыб при одновременном наличии в водоеме солей железа.

Высокотоксичные металлы: *свинец, мышьяк, кадмий, ртуть*, содержащиеся в производственных сточных водах, могут попасть в организм человека с питьевой водой, что приведет к отравлениям. Некоторые редкие металлы: *молибден, галлий, германий* менее опасны, но усиливают действие других загрязняющих веществ на организм.

Такие металлы, как свинец, цинк, медь, хром, мышьяк проявляют накопительное действие, то есть не выводятся из организма и увеличивают свое токсическое проявление по мере накопления. Эти металлы накапливаются также в почве и растениях при попадании на них поверхностных стоков.

В промышленных сточных водах транспортных предприятий, особенно заводов, часто содержатся соединения *алюминия, бериллия, хрома* и других цветных металлов. Соединения бериллия и хрома являются высокотоксичными. Нерастворимые в воде соединения алюминия считаются нетоксичными. Растворимые соли алюминия - хлориды, сульфаты, нитраты, попадая с питьевой водой в живые организмы, оказывают ядовитое воздействие. Они накапливаются в тканях организма. Соединения алюминия задерживают процессы самоочищения водоемов.

Другое отрицательное воздействие металлов в поверхностных стоках - коррозия металлических канализационных труб, которая приносит очень большой экономический ущерб.

Нефтепродукты при попадании со сточными водами в водоемы вызывают глубокие изменения в составе водных биоценозов. Это обусловлено проникновением нефтепродуктов во все слои водоема: одна часть их компонентов оседает на дно, другая находится в виде суспензий и эмульсий в толще воды, а остальные - в молекулярно-растворенном состоянии. Поэтому все водные организмы, где бы они ни обитали, испытывают на себе отрицательное воздействие нефтепродуктов. Водные растения, покрытые нефтяной пленкой, не пригодны для нереста рыб. Сама рыба в воде, содержащей нефтепродукты в количестве свыше 0,1 мг/л, приобретает запах нефти через 1 - 3 суток пребывания в ней. Поверхностная нефтяная пленка пропитывает перья птиц, садящихся или ныряющих в воду,

они не могут взлететь и погибают.

Все ядовитые загрязняющие вещества от подвижных и стационарных источников по степени опасности делятся на 4 класса:

- 1- чрезвычайно опасные (тетраэтилсвинец, свинец, ртуть и др.);
- 2- высокоопасные (марганец, медь, серная кислота, хлор и др.);
- 3- умеренно опасные (ксилол, метиловый спирт и др.);
- 4- малоопасные (аммиак, бензин топливный, керосин, оксид углерода, скипидар, ацетон и др.).

Тема 5. Шумовое воздействие транспорта

Шумом называются любые нежелательные для человека звуки, мешающие труду или отдыху, создающие акустический дискомфорт.

Факторы, влияющие на уровень транспортного шума. Основным источником шума в городах является транспорт, и его шумовое воздействие постоянно растет. На уровень шума влияет ряд факторов:

интенсивность транспортного потока (наибольшие уровни шума регистрируются на магистральных улицах больших городов при интенсивности движения 2000-3000 авт/ч. По данным социологических опросов по оценке действия шума, проведенных сотрудниками Института гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева АМН Украины, опрос 1500 жителей шумных улиц показал, что 75,9% жаловались на шум транспортного происхождения, 22% - на шум промышленных предприятий, 21% - на бытовой шум. У 37,5% опрошенных шум вызывал беспокойство, у 22% - раздражение и лишь 23% опрошенных - не жаловались на него.

скорость транспортного потока (при увеличении скорости транспортных средств происходит возрастание шума двигателей, шума от качения колес по дороге и преодоления сопротивления воздуха);

состав транспортного потока (грузовой транспорт создает большее шумовое воздействие по сравнению с пассажирским. Поэтому возрастание доли грузового подвижного состава в транспортном потоке приводит к общему возрастанию шума);

тип двигателя (сравнение двигателей соизмеримой мощности позволяет провести их ранжирование по возрастанию уровня шума - электродвигатель, карбюраторный двигатель, дизель, паровой, газотурбинный двигатель);

тип и качество дорожного покрытия (наименьший шум создает асфальтобетонное покрытие, затем по возрастающей - брусчатое, каменное и гравийное. Неисправное дорожное покрытие любого типа, имеющее выбоины, раскрытые швы и нестыковки поверхностей, а также ямы и проседания создает повышенный шум);

планировочные решения территорий (продольный профиль и извилистость улиц, наличие разноуровневых транспортных развязок и

светофоров влияют на характер работы двигателей, а следовательно, и на создаваемый шум. Высота и плотность застройки определяют дальность распространения шума от магистралей. Так, ширина зон акустического дискомфорта вдоль магистралей в дневные часы может достигать 700 - 1000 м в зависимости от типа прилегающей застройки);

наличие зеленых насаждений (вдоль магистралей с обеих сторон предусматривают санитарно-защитные зоны, в которых высаживают деревья. Лесопосадки препятствуют распространению шума на близлежащие территории).

Показатели шумового воздействия. Воздействие шума на живые организмы неоднозначно и отличается степенью восприятия. Объективными показателями шумового воздействия являются интенсивность, высота звуков и продолжительность воздействия.

Интенсивность характеризует величину звукового давления, которое оказывают звуковые волны на барабанную перепонку уха человека и измеряется в децибеллах (дБА). Оценка интенсивности шума ведется по шкале А стандартного шумомера (имеются также шкалы В и D). Шкала А строится на логарифмах отношений данной величины звука к порогу слышимости.

Шум интенсивностью 1 дБА представляет собой десятую долю Белла по шкале А. Такой шум еле уловим человеком с исключительно острым слухом. Дыхание человека создает шум 10 дБА. Большинство людей начинают воспринимать звук с этой отметки, и его считают порогом слышимости. Шепот оценивается интенсивностью в 20 дБА. В жилых помещениях допустимым считается шум 40 дБА днем и 30 дБА ночью. Разговор людей на близком расстоянии создает шум 65 дБА. Звон механического будильника на расстоянии 1 м оценивается 80 дБА. В административных помещениях и учреждениях интенсивность шума достигает 40 - 60 дБА. В производственных помещениях работа оборудования сопровождается шумом до 70 — 80 дБА.

Некоторые люди считают, что производственный и бытовой шум их не беспокоят. Однако вегетативная нервная система человека на любой шум реагирует отрицательно. "Привыкания" человека к шуму не происходит. Медицина установила, что физиолого-биохимическая адаптация человека к шуму невозможна. Особенно тяжело переносятся внезапные резкие звуки высокой частоты.

Шум свыше 80 дБА вреден для человеческого организма. Современные условия жизни в крупных городах создают шум, приближающийся к этому значению. В самом шумном городе мира - Рио-де-Жанейро -отмечается превышение уровня в 80 дБА (район Капакабана). Такое же значение шумового воздействия наблюдается на главных улицах Каира. Болевой порог лежит в пределах 120-130 дБА.

Персонал транспортных предприятий, непосредственно занятый в перевозочном процессе и ремонте подвижного состава, работает в условиях повышенной интенсивности шума. Значения шума, возникающего при

движении транспортных средств, которому подвергаются водители и пассажиры, а также люди, оказавшиеся поблизости от движущегося транспорта, представлены ниже.

Интенсивность шума от транспортных средств, дБА

Легковой автомобиль.....	70 - 80
Автобус.....	80-85
Грузовой автомобиль.....	80 - 90
Поезд метрополитена.....	90 - 95
Железнодорожный состав (в 7 м от колеи) ..	95 - 100
Железнодорожный состав (у колес).....	125 - 130
Реактивный самолет на взлете	130- 160

Внутри транспортных средств уровни шума ниже: в салоне автомобиля - около 60 дБА, в пассажирских вагонах поездов - до 68 дБА. При наборе скорости автомобилем, открывании и закрывании дверей наблюдается резкое возрастание шума - до 100 дБА.

На ремонтных предприятиях транспорта многие производства характеризуются высокими уровнями шумового воздействия. В кузнечном цехе основным источником импульсного ударного шума с уровнем звукового давления до 130 дБА являются молот и механические прессы. В механическом цехе работа металлорежущего оборудования производит шум 85-100 дБА, в отдельных случаях он бывает 105 - 114 дБА. Клепальные работы создают шум с уровнем 115 дБА, шлифовальные, сверлильные работы - 88 - 118 дБА.

Высота звука - второй показатель воздействия шума, определяется частотой колебаний среды и измеряется в герцах (Гц). 1 Гц равен 1 колебанию в секунду. В зависимости от частоты звуковые колебания подразделяются на:

- инфразвуковые (низкочастотные) с частотами менее 20 Гц;
- акустические (слышимые) с частотами от 16 - 20 до 20 000 Гц;
- ультразвуковые (высокочастотные) с частотами от 20 000 до 10^9 Гц;
- гиперзвуковые (сверхвысокочастотные) с частотами $10^9 - 10^{13}$ Гц.

Границами области слухового восприятия (ОСВ) звуков являются (рис. 3):

кривая 1 - болевой порог, характеризующийся наименьшей силой звука, при которой возникает неприятное ощущение, переходящее в чувство боли;

кривая 2 - порог слышимости, соответствующий наименьшей силе звука, воспринимаемого ухом при данной частоте.

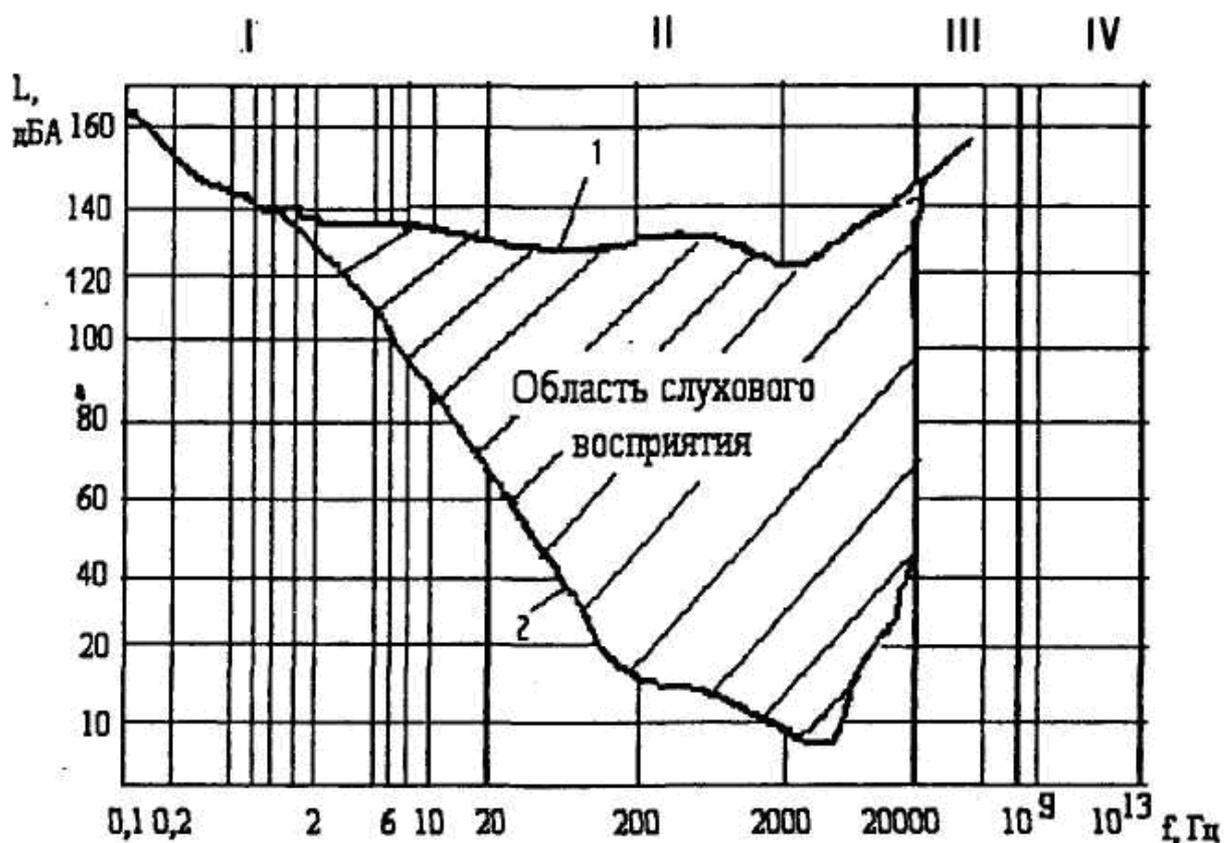


Рис. 3 – Области звуковых колебаний: I – инфразвуковая; II – акустическая; III – ультразвуковая; IV – гиперзвуковая

Из рисунка следует, что ухо человека воспринимает звуковые колебания большого диапазона частот. При превышении значений предела порога слышимости слуховой аппарат вместе со слуховым центром мозга может воспринимать звуковые колебания не только акустического, но ультразвукового и инфразвукового диапазонов.

Значительное физиологическое воздействие на организм человека оказывают неслышимые инфразвуки, особенно имеющие большие амплитуды колебаний, которые входят в резонанс с колебаниями внутренних органов и могут ощущаться как боль в ухе. В естественных экосистемах инфразвуковые колебания возникают при землетрясениях, ураганах, штормах и других природных катаклизмах. В искусственных экосистемах они проявляются при работе машин и механизмов.

Много источников инфразвука имеется на транспорте. С ним сопряжена работа компрессорных установок, тормозных систем поездов и грузовых автомобилей, тяговых электродвигателей, дизелей, газовых турбин и т.д.

В транспортных процессах инфразвуку, как правило, сопутствуют высокочастотные звуки акустического диапазона, поэтому инфразвук мало ощутим, но от этого не становится менее опасным.

Выделяют пороги инфразвукового воздействия.

Порог опасности смерти оценивается инфразвуком с размахом колебаний 180-190 дБА, который приводит к смерти даже при кратковременном воздействии.

Порог потенциальной опасности для жизни человека представляют инфразвуки интенсивностью 155-180 дБА. Они приводят к психофизиологическим отклонениям, которые трудно излечимы.

Порог переносимости инфразвука - 140 - 155 дБА. При длительном действии такого инфразвука в организме развиваются психофизиологические отклонения от нормы, которые носят устойчивый характер.

Порог безопасности считается при уровне инфразвука 90 дБА.

Акустический диапазон включает шумы производственные и бытовые, непрерывные и импульсные. Большую величину шумового воздействия создают транспортные средства. Шум уличного движения в больших городах, авиационный и от движения железнодорожных составов дают основной вклад в шумовой фон города. В акустическом диапазоне высокочастотные шумы считаются более вредными. Транспортные средства создают преимущественно низко- и среднечастотный спектр шума. Например, при движении поезда высота звуков обычно составляет 500 - 800 Гц.

Ультразвук также вреден для человека, но его воздействие проявляется реже. Ультразвук неслышим для человека, но воспринимается и издается некоторыми животными (летучие мыши, рыбы, насекомые, птицы и др.). Он представляет собой механические колебания в газах, жидкостях и твердых телах. Используется в производственных процессах при металлообработке в ультразвуковых установках, для получения эмульсий, сушки, очистки, сварки, для целей дефектоскопии, навигации, подводной связи. Ультразвук возникает при работе станков, ракетных и иных двигателей. Влияние ультразвука низкочастотного диапазона, характерного для промышленного производства, оказывает действие на организм человека не только в зоне контакта, но и на всю поверхность тела и на вестибулярный аппарат. Даже небольшие дозы ультразвукового облучения этого диапазона при длительных и многократно повторяющихся воздействиях вызывают у работающих слабость, сонливость, снижение работоспособности.

Гиперзвук представляет упругие волны, сходные с ультразвуком. Получают его искусственно, генерируя с помощью специальных излучателей. Распространяется только в кристаллах, в воздухе сильно поглощается. Для транспортных процессов не характерен.

Продолжительность шумового воздействия - третий показатель влияния шума. Большая продолжительность воздействия шума оказывает вредное влияние на слух и общее здоровье человека.

В условиях сильного шума возникает опасность снижения и потери слуха, которая во многом обусловлена индивидуальными особенностями человека. Некоторые люди теряют слух даже после короткого периода воздействия шума сравнительно умеренной интенсивности, у других даже сильный шум при продолжительном воздействии не приводит к потере

слуха.

Длительное шумовое воздействие рассматривается как один из факторов, вызывающих повышенную заболеваемость. С действием шума связаны рост нервных, сердечно-сосудистых заболеваний, язвенной болезни, развитие тугоухости у городского населения и рабочих некоторых профессий, связанных с воздействием шума. Шум оказывает вредное воздействие на центральную нервную систему, вызывая переутомление и истощение клеток коры головного мозга. Понижается внимание, нарушается координация движений, ухудшается работоспособность.

В современном мире рост городов сопровождается ускоренным развитием транспорта, промышленности, телевидения и других источников шума. Основным из них следует признать транспорт - автомобильный, городской, железнодорожный, воздушный. Вредное шумовое влияние транспорта сопровождает человека всю его жизнь и усиливается под действием вибрации, загазованности и других видов воздействия.

Критерии субъективного восприятия шума человеком. Три основные физические характеристики звука: уровень (интенсивность), распределение по частотам (высота звука) и время (продолжительность воздействия) рассматриваются как критерии субъективного восприятия шума человеком, которые подразделяются на три типа:

максимальные уровни шума с учетом психофизиологической реакции человека на шум (с помощью стандартных коррекций шумомера по шкалам А, В, С), например, критериями первого типа являются: уровень звука L_A (дБА), уровень воспринимаемого шума PNL, (PN дБ) или, с учетом поправки на тональность звука, - PNLT (TPN дБ);

эффективные уровни шума, характеризующие воздействие шума при единичном проследовании транспортного средства с учетом времени его звучания, например, к критериям второго типа относят эффективный (мгновенный) уровень воспринимаемого шума EPNL (EPN дБ);

уровни суммарного воздействия шума, учитывающие не только максимальные уровни при каждом проследовании, но и их число за определенное время суток, например, $L_{экв}$, а также аналогичные критерии, используемые за рубежом, - DNL, NEF, NNI, CNR, а также критерий WECPNL, разработанный для использования в гражданской авиации в международных связях.

Тема 6. Экологические аспекты аварий на транспорте

Экологическая опасность при работе транспорта. Транспортные процессы относятся к экологически опасным, то есть таким, которые приводят к биологическим, механическим и физико-химическим загрязнениям экосистем и наносят экологический ущерб ее составляющим. Наибольшая опасность появляется при переходе на аварийные режимы эксплуатации транспорта. Они возникают вследствие крайней изношенности

подвижного состава и оборудования, использования устаревших технологий, превышения пределов пропускной и провозной способностей, нарушения скоростного режима движения, а также неучета субъективных причин, влияющих на поведение участников транспортных процессов.

По продолжительности периода негативного воздействия транспорта на здоровье населения и природные комплексы различают два вида экологической опасности:

постоянно присутствующая;

краткосрочная.

Постоянно присутствующая экологическая опасность является следствием обычного функционирования транспортного комплекса. Она проявляется в повышенном, по сравнению с естественным, уровне загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов, почвенного покрова и шуме вдоль транспортных магистралей.

Краткосрочная экологическая опасность возникает в аварийных ситуациях, при которых происходят загрязнение атмосферы, воды, почвы, гибель биоты и другие последствия. Особенно сильно она проявляется при транспортировке опасных грузов.

Экологическая опасность напрямую связана с уровнем экологического риска.

Концепция экологической безопасности. Основой данной концепции в мире признана теория экологического риска. Экологическую опасность можно уменьшить, но нельзя устранить. В этой связи возникает задача определения риска для человека и окружающей природной среды. Процесс принятия решения в условиях риска состоит из трех этапов:

оценка риска; основной результат этого этапа - получение количественных значений его последствий, например, заболеваемости или смертности;

анализ рисков; цель этапа - сравнение количественных величин рисков при разных вариантах;

управление риском; предусматривает перевод аналитических результатов в организационно-технические решения; цель управления - определить очередность решения проблем риска и найти средства повышения безопасности.

Применительно к транспорту оценка риска включает определение ближних и отдаленных во времени последствий для населения и других компонентов экосистем от систематических выбросов загрязняющих веществ при нормальном функционировании транспорта, а также в случаях аварий, в том числе при транспортировке опасных грузов на дорогах, железнодорожных магистральных, речных и морских путях.

Существуют методики, позволяющие оценивать и прогнозировать экологический риск функционирования транспорта и дорожной сети как в нормальном, так и в аварийном режимах. Полученные количественные оценки позволяют сравнивать различные варианты решений по предотвращению экологического риска или сведению к минимуму его

негативных последствий.

В ходе управления экологическим риском ведется выбор средств и мероприятий по повышению экологической безопасности транспорта, в том числе решаются вопросы экологического страхования транспортировки опасных грузов и других видов деятельности.

Транспортные аварии и катастрофы приводят к экономическим потерям для общества, нанося огромный непоправимый ущерб.

К прямым потерям относятся потери транспортных предприятий на ликвидацию последствий аварий, в том числе на ремонт и восстановление подвижного состава, затраты органов транспортной инспекции и юридических органов на расследование дел о происшествиях, медицинских учреждений на лечение потерпевших, компенсации пострадавшим из фондов социального страхования и др.

Косвенными потерями являются потери общества в связи с утратой трудоспособности (временной или полной) работника, социально-моральные и др.

Статистика установила, что 99 % транспортных происшествий составляют дорожно-транспортные происшествия (ДТП). Таким образом, наиболее опасным является *автомобильный транспорт*, где очень велико количество погибших и раненых. Только за три дня под колесами автомобилей гибнет больше людей, чем на всех остальных видах транспорта - воздушном, железнодорожном, речном, морском, вместе взятых, в течение года.

Каждые сутки происходит 450 - 500 ДТП, глубокого анализа их не проводится. Возрастание числа автокатастроф связано с их ростом на общественном транспорте и на легковых автомобилях иностранного производства.

Основными причинами высокой аварийности на автомобильном транспорте являются: превышение скорости движения, нарушение правил обгона, маневрирования и проезда железнодорожных переездов, выезд на полосу встречного движения, несоблюдение очередности проезда перекрестков, нарушение правил перевозки пассажиров, низкое техническое состояние автомобилей, неудовлетворительные дорожные условия. В результате на дорогах Украины ежедневно гибнет в среднем около 14 человек, травмируется более 100 участников дорожного движения.

На *железнодорожном транспорте* наибольший вред наносят аварийные происшествия при перевозке опасных грузов, особенно в черте крупных городов. Аварии приводят к пожарам, взрывам, разливам опасных грузов, утечкам ядовитых веществ в окружающую среду.

Факторами экологического риска и основными причинами аварий на железнодорожном транспорте являются отказы технических средств и оборудования, низкое качество подготовки подвижного состава под погрузку опасных грузов, ошибки при проектировании и проведении строительных работ, неудовлетворительное состояние путевого хозяйства.

Многие мосты, тоннели и другие искусственные сооружения железных дорог находятся в критическом состоянии. Их длительная эксплуатация с превышением нормативных сроков службы привела к возникновению множества дефектов, грозящих авариями.

Грузовой парк вагонов находится в чрезмерно изношенном состоянии. Более 1/4 грузовых вагонов построены по устаревшим нормам прочности и полностью выработали свой ресурс. Так, половина всех вагонов-цистерн, построенных до 1973 года, находится в эксплуатации, но должна быть заменена.

Отмечено много случаев возгораний вагонов, груженных твердыми легковоспламеняющимися веществами: комовой серой, хлопком и др. В местах перегрузки нефтепродуктов на подъездных путях предприятий из-за устаревшей технологической оснастки происходят возгорания при выгрузке из вагона в автомобили.

На *трубопроводном транспорте* число аварий растет: в 1994 году их было 38, в 1995 году - 48, в 1996 году - 62. Эти аварии происходят на газопроводах, нефтепроводах, продуктопроводах. Крупнейшие аварии - на газопроводах сопровождались взрывом и возгоранием газа. Наибольшее загрязнение окружающей среды вызвано разрывами трубопроводов в местах пересечения их с водными объектами, так как выливающиеся нефтепродукты попадают в воду и почву.

Основные причины аварий на трубопроводах связаны с нарушением норм технических условий и проектных решений при строительстве трубопроводов, повреждениями наружной коррозией, внешними воздействиями на трубопроводы с целью хищения нефтепродуктов.

Тема 7. Влияние транспортно-дорожного комплекса на растительный и животный мир

Подвижной состав и разветвленная инфраструктура транспорта распространяют свое действие на большие территории, пересекая многообразные рельефы и ландшафты, расположенные в различных климатических зонах. В связи с этим животный и растительный мир экосистем подвергается усиленному негативному воздействию. Это выражается в следующем:

загрязнение среды обитания живых существ выбросами от транспортных средств;

сокращение плодородных площадей и ухудшение условий произрастания растений из-за отчуждения земель под пути сообщения;

разрушение привычных мест расселения животных, птиц, обитателей водоемов и вытеснение их из занятой экологической ниши;

сокращение численности популяций из-за снижения продуктивности экосистем, отрицательного влияния факторов шума, вибрации,

загазованности, беспокойства и непосредственных столкновений с транспортом, приводящих к гибели особей;

пересечение автомагистралями, трубопроводами, судоходными фарватерами, трассами пролета самолетов, железными дорогами сезонных и суточных путей миграции животных.

Проведенные экологами замеры уровня загрязнения свидетельствуют о том, что на расстоянии до 100 м и более от автодорог в почве накапливаются загрязняющие вещества, в первую очередь, тяжелые металлы, в количествах, намного превышающих нормативные значения. Воздух в непосредственной близости от автомагистралей насыщен отработавшими газами транспортных средств. Поэтому живые обитатели этих мест вбирают в себя и накапливают в организмах соединения свинца, цинка, кадмия, никеля и другие вредные вещества. Это сокращает продолжительность их жизни по сравнению с естественной. Так, липы, растущие вдоль дорог, живут не более 80 лет, хотя срок их жизни в городских парках составляет в среднем 125 лет, а в лесу - 400 лет. Птицы, питающиеся дождевыми червями вблизи дорог, часто гибнут от отравления тяжелыми металлами.

Изъятие земель при строительстве и эксплуатации дорог, трубопроводов, изменении русла рек для улучшения судоходства приводит к эрозии почв, разрушению почвенно-растительного покрова, уничтожению культурных посевов и лесопосадок, развитию безлесных ландшафтов.

Разливы нефти при авариях на трубопроводах прежде всего уничтожают биоту экосистем. При разрывах подводных трубопроводов наносится ущерб водоемам и гибнет их флора и фауна. Пожары при аварийных разливах нефти усугубляют негативное воздействие и выводят экосистемы из гомеостатического состояния на целые десятилетия.

Близкое присутствие транспортных средств, создающих значительный шум и загрязнения, причиняет беспокойство животным. В последние годы активизировалось движение "зеленых" в защиту китов и других обитателей морей, вынужденных покидать привычные места обитания, через которые проходят оживленные морские пути.

Живые существа гибнут при столкновениях с транспортными средствами. Много наездов совершают водители автомобилей на мелких животных, грызунов, лягушек, ужей и т.д. В огромных количествах погибают насекомые. Многочисленные столкновения птиц с воздушными судами представляют серьезную угрозу безопасности полетов, часто приводят к летным происшествиям, наносят большой материальный ущерб и губят птиц. Столкновения чаще всего происходят вблизи аэродромов при взлете и посадке самолетов, причем в основном в лобовую часть самолета. Птицы летают на высотах до 400 м, эти эшелоны и представляют в этом плане наибольшую угрозу.

Для изучения характера и причин столкновения животных с транспортными средствами в США в течение нескольких лет проводились наблюдения за поведением оленей с помощью автомобиля, оборудованного аппаратурой для ночного видения. В большинстве появления оленей в полосе

отвода дорог происходили осенью, в период миграции (октябрь, ноябрь) в вечерние и ночные часы. Животные паслись в полосе отвода и изредка бежали вдоль дороги, намереваясь выйти на проезжую часть. Однако лишь изредка их замечали на разделительной полосе. Выходы оленей на проезжую часть чаще всего приводили к столкновениям с автомобилями. Регистрировалась гибель в дорожно-транспортных происшествиях 4-5 оленей в неделю в течение года наблюдений.

К аналогичным результатам привел анализ ДТП с участием животных в Германии. Он показал наличие двух пиков аварийности: май -июль и сентябрь - ноябрь, приходящихся на периоды усиленной миграции животных. Примерно 80 % происшествий приходилось на ночное время суток.

В Украине выходы крупных животных, особенно лосей, на автотрассы в некоторой степени связаны с их привыканием к шуму и загазованности, а также с тем, что все меньше остается мест с первозданной природой. Гибель животных в ДТП привлекает к этому месту других животных и птиц, питающихся трупными остатками (волков, воронов и др.). Они тоже могут стать жертвами столкновения с транспортными средствами.

Важную роль в сохранении биотопов играют лесозащитные полосы, посаженные вдоль железных и автодорог. В местах, где имеются частые смены лесных и безлесных ландшафтов, наблюдается наибольшая интенсивность гибели животных и птиц. Опасность создает также слишком близкое к дороге расположение лесных насаждений.

Дальнейшее развитие транспорта, повышение скоростей движения и увеличение его интенсивности усиливают негативное воздействие на животный и растительный мир.

Змістовний модуль 3. СПЕЦИФИКА ВЛИЯНИЯ ВИДОВ ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Тема 8. Автомобильный транспорт

Характеристика автомобильно-дорожного комплекса.
Автомобильный парк Украины в 2012 году насчитывал 12 млн единиц, в том числе 8,2 млн - легковых, 1,4млн – грузовых, остальные автобусы и мототранспорт. Отмечается устойчивая тенденция роста численности автотранспортных средств, находящихся в личном пользовании. Средний возраст остается значительным и составляет 10,8 года, в том числе 10 % парка эксплуатируется свыше 13 лет, полностью изношены и подлежат списанию. Такая эксплуатация приводит к непроизводительному расходу топлива и увеличению выброса в атмосферу загрязняющих веществ.

Достигнутый уровень автомобилизации в Украине в настоящее время в 2 - 4 раза ниже этого уровня в западных странах. Производимые в Украине и России модели автомобилей на 8 - 10 лет отстают по всем основным

показателям (экономичности, экологичности, надежности, безопасности) от автомобилей, выпускаемых в промышленно развитых странах. К тому же автотранспортные средства отечественного производства не удовлетворяют современным экологическим требованиям. В условиях быстрого роста автомобильного парка это приводит к еще большему возрастанию негативного воздействия на окружающую среду.

Состав автопарка по видам используемого топлива также остался прежним. Доля автомобилей, использующих газовое топливо, не превышает 2 %. Удельный вес грузовых автомобилей с дизелями составляет 28 % их общего количества. Для автобусного парка Украины доля автобусов, работающих на дизельном топливе, равна примерно 13 %.

Сеть автомобильных дорог Украины составляет 169,477 км, из которых 164,732 км дороги с твердым покрытием. Состояние дорог в целом по Украине неблагоприятное. Новые автомобильные дороги строятся крайне медленно. На большой протяженности участки дорог имеют неудовлетворительные гладкость, ровность и прочность. Свыше 30 тыс. км автодорог нуждаются в ремонте и реконструкции. Это создает предпосылки возникновения транспортных происшествий.

В инфраструктуре транспортной отрасли насчитывается около 4 тыс. крупных и средних автотранспортных предприятий, занятых пассажирскими и грузовыми перевозками. С развитием рыночных отношений появились в большом количестве коммерческие транспортные подразделения небольшой мощности. Они выполняют автомобильные перевозки, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, оказывают сервисные услуги и осуществляют прочие виды деятельности.

Рост автопарка, изменение форм собственности и видов деятельности существенно не повлияли на характер воздействия автотранспорта на окружающую природную среду.

Основная масса (80 %) вредных веществ выбрасывается автотранспортом на территориях населенных пунктов. Он по-прежнему сохраняет лидерство в загрязнении атмосферы городов. В середине 90-х годов на долю автотранспорта в Украине приходилось 80 % выбросов свинца, 59 % оксида углерода, 32 % оксидов азота.

Подвижные источники загрязнения. Специфика подвижных источников загрязнения (автомобилей) проявляется:

в высоких темпах роста численности автомобилей по сравнению с ростом количества стационарных источников;

в их пространственной рассредоточенности (автомобили распределяются по территории и создают общий повышенный фон загрязнения);

в непосредственной близости к жилым районам (автомобили заполняют все местные проезды и дворы жилой застройки);

в более высокой токсичности выбросов автотранспорта по сравнению с выбросами стационарных источников;

в сложности технической реализации средств защиты от загрязнений

на подвижных источниках;

в низком расположении источника загрязнения от земной поверхности, в результате чего отработавшие газы автомобилей скапливаются в зоне дыхания людей и слабее рассеиваются ветром по сравнению с промышленными выбросами и выбросами от стационарных источников транспорта, которые, как правило, имеют дымовые и вентиляционные трубы значительной высоты.

Перечисленные особенности подвижных источников приводят к тому, что автотранспорт создает в городах обширные зоны с устойчивым превышением санитарно-гигиенических нормативов загрязнения воздуха.

Наибольшее загрязнение выбросами от автотранспорта отмечается в крупнейших городах Украины – Одессе, Киеве, Днепропетровске, Харькове, Донецке.

Высокий удельный вес автомобилей с карбюраторными двигателями наряду с широким применением этилированного бензина на большей части территории Украины обусловили загрязнение атмосферы соединениями свинца. Суммарный выброс свинца в атмосферу от автотранспорта по Украине в целом в 2012 году составил 4 тыс. т, причем основным загрязнителем является грузовой транспорт: на его долю приходится 54 % общей массы выброса свинца.

Загрязнение атмосферы подвижными источниками автотранспорта происходит в большей степени *отработавшими газами* через выпускную систему автомобильного двигателя, а также, в меньшей степени, *бартерными газами* через систему вентиляции картера двигателя и *углеводородными испарениями бензина* из системы питания двигателя (бака, карбюратора, фильтров, трубопроводов) при заправке и в процессе эксплуатации.

Отработавшие газы автомобилей с карбюраторными двигателями в числе наиболее токсичных компонентов содержат оксид углерода, оксиды азота и углеводороды, а газы дизелей - оксиды азота, углеводороды, сажу и сернистые соединения. Один автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы в среднем более 4 т кислорода, выбрасывая при этом с отработавшими газами примерно 800 кг угарного газа, 40 кг оксидов азота и почти 200 кг различных углеводородов. Снижению токсичности и нейтрализации отработавших газов уделяется основное внимание, и в этом направлении ведутся постоянные технические разработки.

Картерные газы вносят свою долю в загрязнение атмосферного воздуха. Их количество в двигателе возрастает с увеличением износа. Кроме того, оно зависит от условий движения и режима работы двигателя. На холостом ходу система вентиляции картерных газов, которой снабжены практически все современные двигатели, работает менее эффективно, что ухудшает экологические показатели автомобилей.

Испарения бензина в автомобиле происходят при работе двигателя и в нерабочем состоянии. Внутренняя полость бензобака автомобиля всегда сообщается с атмосферой для поддержания давления внутри бака на уровне

атмосферного по мере выработки бензина. Это необходимо для нормальной работы всей системы питания двигателя, но в то же время создает условия для испарения легких фракций бензина и загрязнения ими воздуха.

Стационарные источники загрязнения. Испарения бензина в атмосферу возникают не только в подвижных источниках, но и в стационарных, к которым, в первую очередь, следует отнести *автозаправочные станции (АЗС)*. Они получают, хранят и реализуют бензин и другие нефтепродукты в больших количествах. Это является серьезным каналом загрязнения окружающей среды, как в результате испарений топлива, так и в результате разливов.

В последние годы в Украине появилась сеть контейнерных автозаправочных станций (КАЗС), которые, по сравнению со стационарными АЗС, представляют большую экологическую и пожарную опасность.

Наибольший вред могут принести резервуары КАЗС, заполненные топливом на 60 % и менее, так как внутри них образуется взрывоопасная концентрация паров бензина с воздухом.

При заполнении резервуаров АЗС бензином в атмосферу вытесняются в большом количестве пары бензина - это так называемое "большое дыхание" резервуара. При суточных температурных колебаниях (ночь - день) также происходит выделение паров бензина, но в меньшем количестве, - это называется "малое дыхание" резервуара.

Ориентировочные расчеты потерь бензина показали, что при "большом дыхании" резервуара объемом 20 м³ в атмосферу испаряется зимой 11 л, а летом - 23 л бензина. При ежесуточном одноразовом заполнении резервуара в течение месяца в атмосферу попадет зимой 330 л бензина, а летом - 690 л. Таким образом, среднегодовые потери бензина из одного резервуара составляют 6 т. Учитывая количество КАЗС в конкретном регионе, можно определить степень загрязнения воздуха летучими углеводородными соединениями бензина.

Загрязнение атмосферы по "вине" автомобильного транспорта происходит, кроме того, в результате функционирования авторемонтных предприятий, асфальтобетонных заводов, баз дорожной техники и других объектов инфраструктуры транспорта. В составе выбросов асфальтобетонных заводов содержатся канцерогенные вещества из-за отсутствия или несовершенства очистного оборудования.

Основную массу твердых отходов, ежегодно образующихся в автотранспортном комплексе, составляют отработавшие свой срок автопокрышки - 1160 тыс. т, свинцовые аккумуляторы - 180 - 200 тыс. т, отходы пластмасс - 60 тыс. т.

Автодороги являются одним из источников образования пыли в приземном воздушном слое. При движении автомобилей происходит истирание дорожных покрытий и автомобильных шин, продукты износа которых смешиваются с твердыми частицами отработавших газов. К этому добавляется грязь, занесенная на проезжую часть с прилегающего к дороге почвенного слоя. В результате образуется пыль, в сухую погоду

поднимающаяся над дорогой в воздух. Она переносится ветром на расстояния от нескольких километров до сотен километров.

Химический состав и количество пыли зависят от материалов дорожного покрытия. Наибольшее количество пыли создается на грунтовых и гравийных дорогах. Дороги с покрытием из зернистых материалов (гравийные) образуют пыль, состоящую, в основном, из диоксида кремния. На грунтовых дорогах пыль состоит на 90 % из кварцевых частиц, остальную долю составляют оксиды алюминия, железа, кальция и др. Валовый выброс пыли на автомобильных дорогах без капитального покрытия (фунтовых общего пользования, гравийных, щебеночных) составляет свыше 56 тыс. т в год. На дорогах с асфальтобетонным покрытием в состав пыли дополнительно входят продукты износа вяжущих битумсодержащих материалов, частицы краски или пластмассы от линий разметки дороги на полосы.

Пыль создает предпосылки возникновения дорожно-транспортного происшествия в момент начала дождя. Мелкие сухие частицы пыли насыщены воздухом и не сразу пропитываются влагой. Поэтому первые капли дождя не смачивают частицы пыли, и пока дождь не усилится, они не смываются с дороги. В результате образуется грязь, и коэффициент сцепления шин с дорогой резко снижается. Торможение в таких условиях может привести к блокировке колес, заносу и вызвать ДТП.

Экологические последствия запыленности отражаются на людях, находящихся вблизи от дороги, водителях и пассажирах транспортных средств, которые вместе с воздухом вдыхают огромное количество пылевидных частиц, нанося вред организму.

Пыль оседает также на растительности и обитателях придорожной полосы. Леса и лесопосадки вдоль дорог угнетаются. Сельскохозяйственные культуры, посаженные вблизи дорог, накапливают вредные вещества, содержащиеся в пылевых выбросах и отработавших газах.

Эти загрязнения попадают и в прилегающие водоемы, действуя отрицательно на растительность, рыб и других обитателей, накапливаясь в донных отложениях. Туда же попадает поверхностный сток с автодорог, содержащий в основном соли соляной кислоты или хлориды и другие противогололедные реагенты.

По статистическим данным, в Украине средний сброс хлоридов со стоками и снегом за пределы дорог составляет около 500 тыс. т в год. Предприятиями автомобильного транспорта также сбрасываются в поверхностные водоемы сточные воды, содержащие в основном взвешенные вещества и нефтепродукты. В 2012 году сброс загрязненных сточных вод от предприятий автотранспорта составил около 7 млн м³, в том числе нефтепродуктов - около 3 тыс. т.

Под автодороги отчуждаются значительные земельные площади. Так, на строительство 1 км современной автомагистрали требуется до 10 -12 га площади. Помимо этого, дополнительные площади отводятся для технологических целей: устройства складов хранения строительных

материалов, мест стоянок транспортной техники, размещения снятого с дороги грунта, постройки временных сооружений и подъездов и т.д. Особенно большие площади занимают транспортные развязки: от 15 га при пересечении двухполосных дорог до 35 га при пересечении магистралей с шестью полосами движения.

Шумовое воздействие. Усиление экологической напряженности во многих городах и регионах Украины связано с шумовым воздействием автомобильного транспорта. Шум больше всего беспокоит жителей крупных городов, особенно проживающих вдоль автомагистралей. Шумовое неудобство создают также открытые автостоянки, расположенные в районах жилой застройки.

Специалистами проводились исследования окружающей автостоянку акустической среды. В ходе анализа оценивались три показателя:

- 1) максимальный уровень шума в ночное время суток;
- 2) эквивалентный уровень шума за наиболее шумные полчаса ночного времени (как правило, с 6 ч 30 мин до 7 ч утра);
- 3) эквивалентный уровень шума за наиболее шумные 8 часов дневного времени.

Все три показателя сравнивались с санитарными нормами допустимого шума в помещениях и общественных зданиях и на территории жилой застройки.

Результаты исследований позволили сделать выводы: уровни шума от автомобилей на стоянке значительно колеблются по времени суток, дням недели и зависят от температуры воздуха, а также от вместимости стоянки и планировки. Была проведена оценка звукового поля автостоянки и выявлено, что схема расположения автомобилей на территории стоянки не влияет на величину издаваемого шума. Пиковые значения шумов отмечены в местах выезда автомобилей с автостоянки, что надо учитывать при размещении стоянки внутри жилой застройки.

Вибрация. Особую экологическую проблему представляет вибрация, возникающая при движении тяжелых грузовых автомобилей. Вибрационное воздействие транспорта к настоящему времени изучено недостаточно, но известно, что оно негативно сказывается на целостности инженерных сооружений (мостов, тоннелей, дамб), может провоцировать такие природные явления как оползни, сходы лавин, приводит к быстрому износу зданий и сооружений, исторических памятников и культурных ценностей.

Тема 9. Железнодорожный транспорт

Экологические преимущества. На долю железнодорожного транспорта приходится 75 % грузооборота и 40 % пассажирооборота транспорта общего пользования в Украины. Такие объемы работ связаны с большим потреблением природных ресурсов и, соответственно, выбросами загрязняющих веществ в биосферу. Однако по абсолютным значениям

загрязнение от железнодорожного транспорта значительно меньше, чем от автомобильного. Снижение масштабов воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду объясняется следующими основными причинами:

низким удельным расходом топлива на единицу транспортной работы (меньший расход топлива обусловлен более низким коэффициентом сопротивления качению при движении колесных пар по рельсам по сравнению с движением автомобильных шин по дороге);

широким применением электрической тяги (в этом случае выбросы загрязняющих веществ от подвижного состава отсутствуют);

меньшим отчуждением земель под железные дороги по сравнению с автодорогами (одна полоса движения для автодорог I и II категорий составляет 3,75 м, соответственно для автодороги с четырьмя полосами движения ширина проезжей части равна 2x7,5 м, с шестью полосами -2x11,25 м; под обочины отводится 3,75 м; железнодорожная колея имеет ширину 1,52 м, соответственно на двухпутную железную дорогу будет приходиться 10 - 12 м).

Несмотря на перечисленные позитивные моменты, влияние железнодорожного транспорта на экологическую обстановку весьма ощутимо. Оно проявляется, прежде всего, в загрязнении воздушной, водной среды и земель при строительстве и эксплуатации железных дорог (табл.3).

Строительство		Эксплуатация	
Подвижные источники	Стационарный источники	Подвижные источники	Стационарный источники
Тепловозы отделений временной эксплуатации	Песчаные карьеры	Магистральные и маневровые локомотивы	Предприятия промышленного железнодорожного транспорта
Вагоны с пылящими стройматериалам и	Щебеночно-гравийные карьеры для добычи балласта	Вагоны с токсичными и пылящими грузами, нефтепродуктам и	Промывочно-пропарочные станции
Строительные машины	Площадки складирования стройматериалов	Пассажирские вагоны с печным отоплением	Локомотиво-вагоноремонтные заводы
Отопительные агрегаты	Щебеночные заводы	Путевая техника	Заводы по ремонту путевой техники Щебеночные заводы

			Шпалопропиточные заводы
			Грузовые и сортировочные станции
Притрассовый автотранспорт	Шпалопропиточные работы		Котельные
			Локомотивные и вагонные депо

Воздействие на экосистемы в процессе эксплуатации. Подвижные источники загрязнения.

Выбросы загрязняющих веществ от подвижных источников составляют в среднем 1,65 млн т в год. Основное загрязнение происходит в районах, где в качестве локомотивов используют тепловозы с дизельными силовыми установками.

При работе *магистральных тепловозов* в атмосферу выделяются отработавшие газы, по составу аналогичные выхлопам автомобильных дизелей. Одна секция тепловоза выбрасывает в атмосферу за час работы 28 кг оксида углерода, 17,5 кг оксидов азота, до 2 кг сажи. Но тепловозные дизели при поездной работе имеют более стабильный режим нагрузок, так как регулирование скорости производится с помощью электротрансмиссии, а дизель работает с малыми отклонениями частот вращения. В связи с этим выделение загрязняющих веществ значительно сокращается.

Вместе с тем, *маневровые тепловозы* работают в переменных режимах с частыми троганиями, ускорениями и торможениями. В этом случае выброс отработавших газов значительно возрастает. Аналогичный характер загрязнений наблюдается у *тепловозов отделений временной эксплуатации*, обеспечивающих перевозки строительных и других грузов к участкам и объектам проведения строительных работ.

Притрассовый автотранспорт, строительные, путевые и ремонтные машины обеспечивают проведение строительных и ремонтных работ на железнодорожных путях и полосе отвода, что также приводит к загрязнению окружающей среды отработавшими газами, пылью, нефтепродуктами.

Помимо выбросов продуктов сгорания топлива, ежегодно при перевозке и перегрузке грузов из *вагонов* в окружающую среду поступает около 3,3 млн т руды, 0,15 млн т солей и 0,36 млн т минеральных удобрений. Более 17 % развернутой длины железнодорожных линий имеют значительную степень загрязнения пылящими грузами. При остановке и трогании поездов из букс колесных пар выливаются жидкие смазочные материалы. Из вагонов-цистерн на пути во время перевозок вследствие негерметичности клапанов и сливных приборов цистерн, неплотностей люков теряются нефтепродукты. Они просачиваются через почвенные горизонты и загрязняют грунтовые воды.

Из *пассажирских вагонов* происходит загрязнение железнодорожного полотна сухим мусором и сточными водами. На каждый километр пути

выливается до 180 - 200 м³ водных стоков, причем 60 % загрязнений приходится на перегоны, остальное - на территории станций.

До настоящего времени пассажирские вагоны не полностью переведены на электроподогрев. При работе печного отопления в вагонах, для которого используется каменный уголь, в атмосферу выделяется большое количество соединений серы, углекислого и угарного газа и других вредных компонентов.

Особую тревогу с точки зрения экологической безопасности вызывает *перевозка опасных грузов*. К опасным грузам относятся вещества и изделия, которые в силу присущих им свойств и особенностей при экстремальных обстоятельствах в процессах перемещения или хранения могут нанести вред окружающей среде, вызвать взрыв, пожар или повреждение транспортных средств, зданий и сооружений, а также гибель, травмирование, отравление, заболевания людей или животных.

По российским железным дорогам перевозятся опасные грузы 890 наименований, которые при нарушении условий перевозки и возникновении аварийных ситуаций могут вызвать разные виды опасности: пожаро- и взрывоопасность, токсичную, радиационную, инфекционную и коррозионную. Любой химический груз содержит потенциальную опасность, так как обладает токсичными свойствами. Некоторые вещества, не являющиеся ядовитыми в обычных условиях, способны стать ими при резком изменении внешних условий (попадании в огонь, изменении давления, увлажнении, соединении с другими веществами).

Наиболее часто встречающимся видом опасности является пожарная, которая приводит к возгораниям, взрывам и выделениям токсичных веществ, заражению местности высокотоксичными продуктами. Ежедневно на планете возникает до 600 пожаров, в год - более 5 млн. В их число входят пожары, которые происходят на железных дорогах, особенно при перевозке опасных грузов.

Число крушений и аварий поездов с опасными грузами в Украине довольно высоко. Имеются случаи схода и столкновения вагонов, загруженных опасными грузами, которые могут приводить к разрушительным, последствиям в черте крупных городов. При перевозке опасных грузов происходят утечки нефтепродуктов, ядовитых и других веществ в пути следования. По показателю аварийности с опасными грузами судят об общем уровне экологической безопасности на железнодорожном транспорте.

Рефрижераторные секции и вагоны, используемые для перевозок скоропортящейся продукции, оборудованы холодильными установками, которые используют энергию автономного дизеля. При вынужденных простоях в ожидании разгрузки холодильная установка приводится в действие дизелем, который за 1 ч работы сжигает 23 кг дизельного топлива. Чтобы поддерживать заданную температуру, дизель должен работать 10 ч в сутки, потребляя топливо и загрязняя атмосферу.

В холодильном оборудовании рефрижераторного подвижного состава

используются озоноразрушающие вещества (фреон и другие ХФУ), которые в случае утечки оказывают воздействие на глобальный природный баланс озона в стратосфере. Каждая холодильная машина (их две на вагон) заправлена 35 кг фреона. В силу изношенности оборудования герметичность холодильных машин нарушается, и газ вытекает из системы охлаждения. Утечки - явление часто повторяющееся. Они приводят к активизации процессов уничтожения озона. Серьезность глобальной экологической проблемы разрушения озонового слоя требует скорейшего отказа от применения озоноразрушающих веществ в отечественном холодильном оборудовании.

Стационарные источники загрязнения. На железнодорожном транспорте имеется 35 970 стационарных источников выбросов в атмосферу. От них поступает в атмосферу около 200 тыс. т загрязняющих веществ ежегодно, в том числе свыше 50 тыс. т твердых веществ, 140 тыс. т - газообразных. Более 90 % выбросов приходится на *котлоагрегаты* (котельные, кузнечные производства). Как правило, на каждом ремонтном предприятии железнодорожного транспорта имеется собственная котельная, работающая на газе или мазуте. Всего на железнодорожном транспорте насчитывается около 2000 котельных.

Локомотивные, вагонные депо, предприятия промышленного железнодорожного транспорта, заводы по ремонту подвижного состава имеют производства и осуществляют технологические процессы, характерные для технического обслуживания и ремонта подвижного состава всех видов транспорта (см. табл. 8). Компоненты и структура загрязняющих веществ у них в основном совпадают. Так, например, при окрасочных работах на предприятиях железнодорожного транспорта используется более 70 тыс. т различных лакокрасочных материалов, при этом ежегодный выброс загрязняющих веществ в атмосферу составляет 27 тыс. т.

Кроме того, в локомотивных депо производится загрузка сухого песка в тормозную систему локомотива. Технологический процесс подготовки песка включает сушку в сушильной печи при сгорании газа или мазута, подачу сухого песка пневмотранспортером в хранилище, складирование и транспортировку в раздаточный бункер к месту загрузки. Процесс сопровождается выделением пылевидных частиц в окружающую среду практически на всех стадиях его протекания. В настоящее время пылеулавливающими устройствами на стационарных источниках оборудованы менее 2 % вагонных депо, 5 % локомотивных депо, 8 % котельных.

Специфическими для железнодорожного транспорта являются предприятия по подготовке и пропитке шпал, щебеночные заводы, промывно-пропарочные станции.

Шпалопропиточные заводы (ШПЗ) производят подготовку и пропитку деревянных шпал, идущих на ремонт и строительство железнодорожных путей. Шпалы пропитывают антисептиком, в состав которого входят каменноугольное и сланцевое масла. Подготовленные шпалы помещают в

пропиточный цилиндр, который заполняют под давлением антисептиком. Процесс пропитки длится от двух до восьми часов при температуре около 200 °С. После пропитки антисептик удаляется из пропиточного цилиндра с помощью сжатого воздуха и вакуум-насоса. Готовые шпалы выгружаются из цилиндра и после остывания отправляются на склад. Основными источниками выделения загрязняющих веществ являются пропиточный цилиндр в период откачки антисептика, трубопроводы и вакуум-насос, а также остывающие шпалы в процессе их транспортировки в вагонетках на склад.

Процесс обработки шпал сопровождается выделением в воздушную среду нафталина, антрацена, аценафтена, бензола, толуола, ксилола, фенола, то есть веществ, относящихся в большинстве своем к 2-му классу опасности. В целом все ШПЗ страны выбрасывают в атмосферу до 10 т особо токсичных загрязняющих веществ ежегодно.

Помимо атмосферы, на шпалопропиточных заводах происходит загрязнение почвы и водоемов. Основными загрязнителями являются сланцевые и каменноугольные масла, в состав которых входят фенолы; их накопление в почве опасно для живых организмов. Сточные воды ШПЗ насыщены антисептиком, растворенными смолами, фенолами. Один шпалопропиточный завод сбрасывает в год от 40 до 150 тыс. м³ производственных и хозяйственно-бытовых вод.

В отрасли функционирует около 100 *предприятий по переработке щебня*. Щебень добывают открытым способом в карьере с применением взрывных работ. Материалом служат горные породы. Раздробленная после взрыва горная масса грузится экскаватором на автотранспорт и доставляется в дробильно-сортировочный цех завода, где ведется ее дальнейшее измельчение. После сортировки готовый щебень отгружается на склад или потребителям. На всех этапах получения щебня в воздух интенсивно выделяется минеральная пыль, содержащая свыше 70 % диоксида кремния. Для снижения пылевых выбросов используют гидрообеспыливание и аспирацию (принудительный отсос пыли). Сточные воды щебеночного завода (в объеме от 10 до 250 м³ в год) образуются при промывке щебня в гидрозаторах дробилок, при мокрой очистке воздуха в аспирационных системах. Они могут представлять опасность для экосистем при попадании в близлежащие водоемы.

В составе вагонных депо либо как самостоятельные предприятия действуют *промывочно-пропарочные станции* (ППС), где производится очистка цистерн от остаточных нефтепродуктов. При очистке цистерн выполняют следующие операции: пропарка внутренней полости паром, промывка горячей водой, продувка и удаление остаточных газов из цистерны (дегазация). Все они сопровождаются выделением загрязняющих веществ в окружающую среду, удельные значения которых приведены в табл.4.

Таблица 4.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при очистке цистерн на ППС

Тип обрабатываемой цистерны	Выделяющиеся вещества, кг/цистерна		
	Бензол	Ксилол	Углеводороды
Цистерны вместимостью 60 т. из-под светлых нефтепродуктов (бензин, керосин, дизельное топливо)	4,55	2,77	8,47
Цистерны вместимостью 60 т. из-под темных нефтепродуктов (мазут, нефть)	-	-	3,97

Сточные воды ППС (объемом от 60 до 500 м³) загрязнены нефтепродуктами, растворенными органическими кислотами, фенолами. Если в цистерне осуществлялась перевозка этилированного бензина, стоки содержат, кроме того, тетраэтилсвинец. Для обмывки используется обратное водоснабжение, при котором обмывочная вода после прохождения через очистные сооружения и отделения от нефтепродуктов используется повторно.

Значительное загрязнение сточных вод наряду с ППС получается в пунктах подготовки и обмывки грузовых и пассажирских вагонов. Ведется обмывка внутренней и наружной поверхностей крытых грузовых вагонов и наружной обшивки пассажирских вагонов. В состав загрязнений входят остатки перевозимых грузов, минеральные и органические примеси, растворенные соли и др.

В них также присутствуют бактериальные загрязнения. Пункты в основном не имеют обратного водоснабжения, что резко увеличивает потребление водных ресурсов и загрязнение природной среды.

Ежегодно на предприятиях железнодорожного транспорта в ряде технологических процессов, а также при очистке производственных сточных вод образуется свыше 200 тыс. т нефтесодержащих отходов, тяжелых нефтешламов, относящихся к одной из основных и наиболее опасных групп токсичных отходов.

Железнодорожный транспорт является крупным водопотребителем. Объемы потребляемой воды постоянно растут, что связано с ростом протяженности сети железных дорог и объемов перевозок, увеличением числа локомотивных и ремонтных депо, промывочно-пропарочных станций, пунктов экипировки рефрижераторных поездов. Вода используется практически во всех производственных процессах: при обмывке подвижного состава, отдельных узлов и деталей, охлаждении компрессоров и прочего оборудования, получении пара, заправке вагонов, реостатных испытаниях тепловозов и др.

Частично вода расходуется безвозвратно (потребляется в пассажирских вагонах, переходит в пар). Большая часть может быть собрана и повторно использована, однако в настоящее время доля повторного и обратного водоснабжения на предприятиях железнодорожного транспорта составляет

лишь 30 %, а остальная вода после однократного использования сбрасывается в поверхностные водоемы.

Воздействие на экосистемы при строительстве железнодорожных линий. При строительстве железных дорог оказывается сильное воздействие на естественные экосистемы (рис.4).

При проведении буровзрывных и отделочных работ происходит механическое и химическое загрязнение среды. С открытых складов угля и строительных материалов выветриваются твердые частицы, пыль и другие мелкодисперсные вещества.

Укладка балласта при строительстве и реконструкции железнодорожных линий является еще одним негативным аспектом воздействия на здоровье людей. В качестве балласта сейчас используется смесь щебня и отходов асбестового производства. Последние поставляются с обогатительных комбинатов, где получают асбестовую пряжу из горной; породы - серпентита. Ежегодно производят более 3,8 млн м³ балласта с содержанием асбеста, и примерно 50 % путей уложено с использованием асбестового балласта. По сравнению с обычным щебеночным балластом, асбестовый балласт отличается меньшей стоимостью, хорошо уплотняется и имеет малый коэффициент фильтрации в уплотненном состоянии, что препятствует проникновению воды внутрь насыпи.



Рис. 4. Объекты и характер воздействий на экосистемы при строительстве железнодорожных линий

Экологическая опасность применения асбестосодержащего балласта состоит в том, что он при погрузке, транспортировке, хранении и укладке вызывает сильную запыленность. Даже после его укладки в период эксплуатации дороги поднимающаяся от движения поездов асбестовая пыль попадает внутрь вагонов и распространяется на 50 - 100 м от колеи. Высокая степень содержания асбестовой пыли на рабочих местах путевых рабочих, монтеров, машинистов щебнеочистительных и землеборочных машин приводит к ряду профессиональных заболеваний, таких как асбестоз, хронический бронхит и трахеобронхит. Являясь хорошим сорбентом, асбест накапливает в себе полициклические ароматические углеводороды, усиливающие его канцерогенность. В результате это может привести к возникновению злокачественных опухолей легких.

Строительство железных дорог связано с изъятием земельных ресурсов под постоянные и временные сооружения, коммуникации. Земли, находящиеся под временными сооружениями, по завершении строительства должны подлежать рекультивации, однако на практике она осуществляется менее чем с 50 % земель. Общая площадь земель, нарушенных при сооружении железных дорог и разработке нерудных полезных ископаемых для этих целей на 1 января 1999 года составила 1266 га. В 1998 году рекультивировано 34,0 га земель.

Ежегодно на железных дорогах Украины заменяется около 1 млн деревянных шпал, которые в настоящее время складываются на территориях станций и вдоль железнодорожных путей. Их размещение и утилизация представляют серьезную проблему.

Наряду с изъятием земель происходит уничтожение зеленых насаждений, в первую очередь лесов. По статистическим данным, сооружение 1 км железных дорог сопровождается вырубкой леса на площади от 3 до 20 га. После окончания строительства требуется проводить лесонасаждение вдоль железнодорожных линий для защиты от неблагоприятных природных явлений (метелей, заносов и т.п.) и техногенного загрязнения. Кроме того, лесные насаждения вдоль железных дорог способны защищать сельскохозяйственные земли от загрязнения выбросами вредных веществ, образующихся при перевозке грузов.

В настоящее время площади искусственных лесопосадок на железнодорожном транспорте Украины составляют 200 тыс. га и столько же занято естественными лесами, однако 2/3 лесных площадей требуют восстановления и реконструкции. На землях железнодорожного транспорта в 1998 году осуществлена посадка новых лесонасаждений вдоль линий железных дорог на площади 32,1 га, высажено 33,7 тыс. деревьев и 29,3 тыс. кустарников.

Рассмотренные экологические последствия влияния железнодорожного транспорта не являются исчерпывающими и могут иметь другие проявления в конкретных ситуациях.

Тема 10. Воздушный транспорт

Шумовое воздействие. Гражданская авиация Украины перевозит в год около 6 млн пассажиров, в том числе чуть менее 4.7 млн - на международных авиалиниях. Специфика влияния воздушного транспорта на окружающую среду состоит в значительном шумовом воздействии и выбросе загрязняющих веществ.

На воздушном транспорте шум создают авиационные двигатели воздушных судов, вспомогательные силовые установки самолетов, спецавтотранспорт различного назначения, автомобили с тепловыми и ветровыми установками, сделанные на базе отработавших летный ресурс авиадвигателей, оборудование стационарных объектов, на которых производятся техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов. Уровни шума достигают на перронах аэропортов - 100 дБА, в помещениях диспетчерских служб от внешних источников - 90 - 95 дБА, внутри зданий аэровокзалов - 75 дБА.

Основным источником шума являются *авиадвигатели* самолетов и вертолетов. Шумовое воздействие их распространяется не только на территорию аэропорта и близлежащие районы, но также ощутимо по всей трассе полета и воспринимается многими людьми.

Шум от турбореактивного двигателя (ТРД) и турбореактивного двухконтурного двигателя (ТРДД) создается реактивной струей, вентилятором, компрессором, турбиной, камерой сгорания.

Шум от самолета с турбовинтовым двигателем (ТВД) и вертолета в основном исходит от вращающегося винта. Различают шум вращения, который возникает из-за действия на лопасти винта аэродинамических сил сопротивления вращению и тяге, и шум вихревой, являющийся следствием срыва вихрей с вращающихся лопастей. При работе соосных винтов вертолета, вращающихся в противоположных направлениях, образуется шум взаимодействия. Он может возникать и при работе одиночного винта, если винт расположен на небольшом расстоянии от фюзеляжа или крыла. Тогда, в момент прохождения лопасти рядом с ними, возникают пульсации давления воздушных струй, приводящие к шуму.

Вращение винта создает вибрацию при работе авиадвигателей, которая снижает надежность конструкции, приводит к большей утомляемости экипажа и пассажиров.

Уровень шума, создаваемого самолетами и вертолетами, зависит:

- ✓ от интенсивности полетов и их распределения по времени суток;
- ✓ направления взлетно-посадочной полосы и трасс пролетов самолетов;
- ✓ типов летательных аппаратов.

Вспомогательные силовые установки (ВСУ) служат для запуска основных двигателей, работы системы кондиционирования воздуха, заряда аккумуляторных батарей и других нужд. Они выполняются на базе поршневых двигателей и входят в комплект оборудования современных

самолетов. Шум от ВСУ имеет высокочастотный спектр и интенсивность в пределах 135 дБА, на удалении 25 м - 90 дБА. Их шум ощущается только на территории аэропортов поблизости от самолета.

Аэродромный спецавтотранспорт также является источником шума. Наибольший шум создают тепловые, ветровые и обдувочные машины (ТВОМ) при работе установленных на них авиадвигателей на режимах пониженной мощности. Автомобили-топливозаправщики, тягачи, автопогрузчики, автолифты создают шум, соизмеримый с шумом обычного грузового автомобиля. Установленное на спецмашинах технологическое оборудование создает в процессе его работы дополнительный шум.

На *авиационно-технических базах (АТБ) и ремонтных заводах* гражданской авиации выделяются отдельные участки со значительным шумовым воздействием.

Заготовительный участок оборудован листовыми ножницами и роликовыми ножами, с помощью которых производится резка стальных листовых заготовок. Их работа сопровождается шумом. Падающие на пол отрезанные заготовки увеличивают шум.

Участок механической обработки имеет сверлильные, токарные, фрезерные и другие станки. Они создают повышенный шумовой фон различной тональности.

На участках штамповки выполняются холодная штамповка, гибка и вырубка заготовок, пробивка отверстий с помощью давяльных и штамповочных прессов и другие работы. При этом создается импульсный шум высокой интенсивности.

На участках сварки шум исходит от сварочных трансформаторов и при механической доводке сваренных изделий (зиговка, рихтовка).

Участок сборки характеризуется шумом при пневмоклепке, работе сверлильных станков, прессов, зигмашин и т.п.

Негативное воздействие различных авиационных источников шума, в первую очередь, оказывается на летно-подъемный состав, инженеров и техников производственных подразделений. В меньшей степени шум испытывают весь персонал аэропортов, авиапассажиры и посетители. Жители авиагородков и расположенных поблизости населенных пунктов подвержены шуму от пролетающих самолетов.

Разновидностью шумового воздействия является звуковой Удар. Он возникает при полете самолетов со сверхзвуковой скоростью. Механизм действия звукового удара основан на образовании ударной волны и импульсного звука.

Ударная волна- распространяющаяся в воздухе со сверхзвуковой скоростью тонкая переходная область, в которой происходит скачкообразное увеличение плотности, давления и температуры вещества. Вокруг самолетов при полете их со сверхзвуковой скоростью создается конус скачков (перепадов) от избыточного давления до резко пониженного (отрицательного). Он движется в направлении несжатого воздуха, при этом поле давления видоизменяется. При контакте с поверхностью Земли

возникает импульсный звук в результате внезапного и быстро исчезающего повышения давления.

Интенсивность звукового удара зависит от формы и массы самолета, высоты и скорости полета. Увеличение массы самолета приводит к возрастанию интенсивности звукового удара. Чтобы учесть имеющиеся ограничения по звуковому удару, фирмы-разработчики сверхзвуковых самолетов ведут поиски такой формы самолета, которая позволит снизить силу ударной волны.

Увеличение высоты полета вплоть до 17 - 18 тыс. м снижает ударное воздействие. Дальнейший рост высоты не дает эффекта. Скорости полета в зазвуковой области влияют на интенсивность звукового удара незначительно.

Звуковой удар оказывает неблагоприятное воздействие на биосферу. Среди животных наиболее подвержены его действию высокочувствительные виды млекопитающих и птиц. К ним относятся лошади, северные олени, морские котики и др. Механическое воздействие звукового удара проявляется в сходах снежных лавин, камнепадах и т.д. Поэтому существуют ограничения полетов сверхзвуковых самолетов над горными районами. Ударная волна приводит к разрушению легких построек и вибрации конструкций.

Человек ощущает действие звукового удара кратковременно (0,2 - 0,3 с), но эффект внезапности приводит к его усилению. У человека и животных звуковой удар вызывает испуг и другие виды психофизиологической реакции.

Кроме звукового удара, установлено влияние сверхзвуковых самолетов на величину озонового слоя атмосферы. В следе сверхзвукового самолета происходит большое количество (свыше 300) физико-химических реакций, и образуются конденсационные шлейфы. Компоненты реактивных струй - гидроксил, атомарный кислород, оксид серы и другие разрушают атмосферный озон. Кроме того, соединения серы влияют на образование облаков, изменяющих тепловой баланс Земли. В связи с этим, по последним исследованиям, мировой сверхзвуковой авиации не должен превышать 500 - 600 единиц.

Сверхзвуковые самолеты во время полета оказывают также механическое воздействие на атмосферу за счет потока импульса от крыла вниз и от двигателей назад. В результате возникает сильное перемешивание слоев атмосферы, и выбросы от самолета транспортируются по спирали в тропосферу, достигая земли.

Электромагнитное загрязнение. Помимо шумового воздействия, авиация приводит к электромагнитному загрязнению среды. Его вызывает радиолокационная и радионавигационная техника аэропортов и летательных аппаратов, необходимая для наблюдения за полетами самолетов и метеообстановкой. Радиолокационные средства излучают в окружающую среду потоки электромагнитной энергии, в основном сверхвысокой, а также высокой и ультравысокой частот. Они могут создавать электромагнитные поля большой напряженности, представляющие реальную угрозу для людей.

Биологическое действие электромагнитного излучения определяется волновыми и квантовыми свойствами. К волновым свойствам относятся скорость распространения в пространстве (она одинакова для всех видов электромагнитных волн и равна в атмосфере примерно 300 000 км/с), частота колебаний поля, измеряемая в герцах, и длина волны. Квантовые свойства электромагнитных волн определяются электромагнитным излучением в виде квантов (фотонов), обладающих определенной энергией. Величина энергии растет с увеличением частоты колебаний электромагнитного поля.

Действие электромагнитных волн на живые организмы сложное и оно недостаточно исследовано. Взаимодействуя с организмами, электромагнитные волны частично отражаются, а частично распространяются в них и поглощаются. Степень воздействия зависит от величины поглощения энергии тканями организмов, частоты волн (с уменьшением длины волны биологическая активность возрастает) и размеров биообъекта.

Поглощение электромагнитной энергии приводит к термическому эффекту - значительному нагреву тканей. Например, облучение глаз человека сантиметровыми микроволнами может повысить температуру в задней части хрусталика на 20° С и вызвать катаракту.

Наряду с термическим эффектом имеются и другие виды негативного воздействия на организмы. Даже однократное электромагнитное воздействие сверхвысокой частоты при высокой интенсивности обуславливает изменения в органах и тканях. При постоянном воздействии электромагнитных волн малой интенсивности происходят расстройства нервной и сердечно-сосудистой систем, эндокринных органов и др.

Человек чувствует раздражительность, головные боли, ослабление памяти и т.д. Адаптации к электромагнитному воздействию не возникает.

Выбросы от авиадвигателей и стационарных источников. Они представляют собой еще один аспект воздействия воздушного транспорта на экологическую ситуацию, однако авиация имеет ряд отличительных особенностей по сравнению с другими видами транспорта:

использование, в основном, газотурбинных двигателей обуславливает иной характер протекающих в них процессов и структуру выбросов отработавших газов;

применение в качестве топлива керосина приводит к изменению компонентов загрязняющих веществ;

полеты самолетов на больших высотах и с высокими скоростями обуславливают рассеивание продуктов сгорания в верхних слоях атмосферы и на больших территориях, что снижает степень их влияния на живые организмы.

Воздушные суда загрязняют приземные слои атмосферы отработавшими газами авиадвигателей вблизи аэропортов и верхние слои атмосферы на высотах крейсерского полета. На отработавшие газы авиационных двигателей приходится 87 % всех выбросов гражданской авиации, включающих также атмосферные выбросы спецавтотранспорта и

стационарных источников. В 1998 году, по расчетно-экспертным оценкам, абсолютные показатели валовых выбросов вредных веществ составили 152 тыс. т. В целом по России объем выбросов вредных веществ самолетами гражданской авиации в приземном слое атмосферы (до высоты 900 м) составил 50 тыс. т (33 % общего объема выбросов), из них 29 тыс. т оксида углерода, 11 тыс. т несгоревших углеводородов, 8 тыс. т оксидов азота и 2 тыс. т оксидов серы. На высотах более 900 м выбросы вредных веществ оценены в 103 тыс. т (67 % общего объема выбросов), в том числе 38 тыс. т оксида углерода, 7 тыс. т несгоревших углеводородов, 46 тыс. т оксидов азота и 12 тыс. т оксидов серы [4].

Наряду с выбросами загрязняющих веществ самолетный парк потребляет в большом количестве кислород. Так, реактивному лайнеру, совершающему трансатлантический перелет, требуется от 50 до 100 т кислорода.

Аэропорты имеют стационарные источники прямого и косвенного воздействия на окружающую среду, расположенные в авиационно-технической базе, аэровокзальном комплексе с привокзальной площадью, складах горюче-смазочных материалов, котельных, мусоросжигательной станции и т.п. Количество вредных веществ, поступивших в 1998 году в атмосферу от стационарных источников в аэропортах, составило 23,1 тыс. т.

В аэропортах накапливаются твердые и жидкие отходы потребления и производства. В большинстве случаев эти отходы не опасны в санитарно-гигиеническом отношении. Объемы накопления твердых отходов в 1998 году составили: производственные отходы - 43 тыс. т; бытовые отходы - 79,9 тыс. т; отходы, удаляемые из самолетов международных авиалиний, - 2,1 тыс. т. Отходами в аэропортах заняты специальные помещения площадью до 3,3 тыс. м², а площадь открытых хранилищ (свалок) составляет 118,7 тыс. м², из них только 18 % специально подготовлены для хранения и накопления отходов [4].

Водоемы, ручьи и реки вблизи территорий аэропортов содержат повышенную концентрацию нитратов, аммония, анионов серной и соляной кислот. Концентрация свинца, хрома, кадмия, бериллия, марганца в 5 - 20 раз превышает природную концентрацию.

Тема 11. Водный транспорт

Влияние на экологическую обстановку. Протяженность внутренних водных судоходных путей Украины составляет в настоящее время более 5 тыс. км. Эксплуатирующиеся самоходные и несамоходные суда принадлежат различным акционерным обществам, судоходным компаниям, частным владельцам, государственным предприятиям и организациям.

Объем грузоперевозок водным транспортом Украины в январе-сентябре 2009 года сократились по сравнению с аналогичным периодом

прошлого года на 55,1% - до 6,931 млн тонн. Об этом свидетельствуют данные Госкомстата Украины. В сентябре 2009 года перевозки грузов водным транспортом сократились по сравнению с сентябрем 2008 года на 38,1% - до 1 млн 117,8 тыс. тонн. Перевозки грузов по реке в сентябре 2009 года сократились на 29% по сравнению с сентябрем 2008 года - до 712,6 тыс. тонн, морские перевозки - на 49,5%, до 405,2 тыс. тонн.

Перевозки грузов международного сообщения в сентябре уменьшились на 39,8% - до 484,3 тыс. тонн. Перевозки грузов внутреннего сообщения в сентябре 2009 уменьшились на 36,8% по сравнению с аналогичным показателем прошлого года до 633,5 тыс. тонн. Соответствующее сократилось количество выбросов от данного вида транспорта..

Объем сточных вод в 1998 году, несмотря на уменьшение транспортной работы, снизился незначительно и составил 7,7 млн м³. Строительство водоохраных объектов (специализированных причалов для сбора и обработки загрязнений с судов, очистных сооружений, сетей ливневой канализации, систем оборотного водоснабжения и т.д.) в последние годы не осуществлялось из-за отсутствия финансирования.

Гидромеханизированные работы по дноуглублению. Проведение дноуглубительных работ для очистки дна рек и озер от грунтов, загрязненных химическими соединениями, нефтепродуктами, болезнетворными организмами, илом и зарослями, сопровождается изменением водного ландшафта и воздействием на гидробионты. Часто отвалы грунта, вынутого со дна реки при разработке судоходных прорезей, складывают на берегу, что вызывает эрозию берегов водоемов, вторичное химическое загрязнение и нарушает равновесие береговых экосистем. Дноуглубление влияет на русловые процессы, сокращает площади заливаемой поймы, приводит к исчезновению перекатов и островов.

Гидромеханизированные работы по дноуглублению в рыбохозяйственных водоемах отрицательно влияют на ихтиофауну и кормовую базу рыб. Увеличение мутности воды негативно сказывается на малоподвижных водных организмах, эмбрионах и личинках рыб, задерживает нерестовый ход рыб. Поэтому признано целесообразным запрещать в весенний период пойменного нереста ценных пород рыб проведение дноуглубительных работ.

Морские и речные перевозки. Экологическая обстановка в морских и речных акваториях во многом зависит от выбросов токсичных компонентов судовых главных силовых установок и вспомогательных дизельгенераторов. Один из главных токсичных компонентов отработавших газов дизелей - оксиды азота. Судовыми дизелями выбрасывается в атмосферу около 7 % мирового выброса этих веществ. Все технологии снижения выбросов оксидов азота связаны с удорожанием стоимости дизелей и некоторым ростом эксплуатационных расходов.

При перевозках происходит загрязнение моря нефтью и перевозимыми грузами, а также сточными водами, мусором. Объем сброса сточных вод с морских судов и производственных корпусов портов в городской коллектор

составил в 1998 году 2,7 млн м³, то есть произошло уменьшение сброса сточных вод по сравнению с предшествующими годами, что связано со снижением судозаходов в порты.

Загрязнение водоемов нефтью и нефтепродуктами получается в условиях обычного хода производственных процессов по транспортировке нефти, ее переработке в портах, при выполнении ремонтов судов и механизмов из-за недостаточной герметичности емкостей и нарушений технологии работ, но в гораздо большей степени - в результате аварий танкеров, перевозящих нефтяные грузы.

Нефть и нефтепродукты представляют собой наиболее опасные загрязнители водного бассейна, которые затрудняют все виды водопользования. Ежегодно в моря и океаны попадает примерно 6 млн т нефти, которая в виде нефтяной пленки плавает на поверхности воды, растворяется в ее толще и оседает на дно. При аварии нефтяного танкера из него выливается в воду от нескольких десятков до сотен тысяч тонн нефти. Влияние нефти и нефтепродуктов приводит к ухудшению физических свойств воды: изменению цвета, вкуса, запаха. Нефтяная пленка препятствует проникновению в воду кислорода воздуха. При толщине пленки 4 мм и концентрации нефти в воде 17 мг/л количество растворенного кислорода понижается за 20 суток на 40 %. Повышение концентрации нефти до 20 - 23 мг/л вызывает нарушение двигательной способности рыб и их гибель.

Самой большой в мировой практике аварией с нефтегрузами явилась посадка на риф американского танкера "Эксон Валдис", произошедшая в 1989 году у берегов Аляски. Количество вылившейся в море нефти составило 500 000 т, а площадь загрязнения охватила 6730 км². Примерная стоимость работ по очистке побережья Аляски оценивалась в 1,3 млрд долларов. Только компенсация рыбакам Аляски была выплачена на сумму 195 млн долларов. Острота экологической ситуации в данном случае обострялась тем, что процессы самовосстановления в экосистемах при низких температурах протекают значительно медленнее, чем в теплом климате. Поэтому самоочищение загрязненных вод без принятия соответствующих мер затянулось бы на очень длительное время. Вместе с тем долговременный ущерб от этой аварии не поддается учету. У 90 % отдельных пород рыб, обитающих в данном районе, отмечены отклонения от нормального развития. В прибрежных протоках, куда заходили на нерест осетры, после аварии рыба исчезла.

Помимо танкеров, большую потенциальную опасность представляют суда морского транспорта с атомными силовыми установками и суда атомно-технологического обслуживания. Они могут привести к радиоактивному загрязнению окружающей среды.

Значительную экологическую опасность для водных объектов представляют брошенные, полузатопленные или затопленные суда и иные плавсредства. На морском транспорте требуется очистка морских акваторий и береговой линии от брошенных судов, общее количество которых

составляет 14 тыс. ед.

Стационарные источники загрязнения. Выбросы загрязнений от стационарных источников водного транспорта в атмосферу представляют, в основном, продукты сгорания угля, пыль и твердые частицы, образующиеся при перегрузке сыпучих грузов. На судоремонтных предприятиях также происходит выделение загрязняющих веществ, но в малых количествах.

Морские и речные порты создают локальные зоны загрязнения окружающей среды. В них пересекаются, как правило, несколько видов транспорта. Порты осуществляют накопление, хранение и сортировку грузов, их принятие и отправление, выполнение перегрузочных работ и пассажирских операций, бункеровку судов (заправку топливом, водой, продуктами питания и т.д.), обеспечение условий движения судов в акватории порта и их отстоя. Часто к порту примыкает железнодорожная станция с парком отстоя вагонов. На территории порта или около нее могут размещаться судоремонтные предприятия. Результаты воздействий портовых производств на атмосферу и водную среду представлены на рис.5.



Рис. 5. Загрязнение окружающей среды в ходе производственных процессов порта .

Для многих производственных процессов в портах и на судоремонтных предприятиях характерна большая запыленность. Биологическая активность пыли определяется ее химическим составом. Пыль, в состав которой входит диоксид кремния, при длительном вдыхании может приводить к целому ряду профессиональных заболеваний, прежде всего пневмокониозам - группе

заболеваний легких, а также заболеваниям глаз и кожи.

Испарения вредных веществ в виде аэрозолей, паров, тумана (пары молибдена, хрома, лития, серной и соляной кислот и т.д.), а также отработавшие газы проникают в организм человека через легкие, кожу, желудочно-кишечный тракт и вызывают профессиональные заболевания и отравления.

Подсланевые воды представляют собой конденсат водяных паров, образующийся из-за перепада температур снаружи и внутри машинного отделения в условиях высокой влажности, а также водяные растворы, используемые для обмыва судовых механизмов с растворенными в них топливными фракциями, отслоениями ржавчины, протечками воды через ослабленные заклепочные соединения, микротрещины корпуса и другими включениями.

Попадание подсланевых вод в водоемы приводит к химическому загрязнению водной среды и донных грунтов. Отрицательный эффект воздействия подсланевых вод на ихтиофауну проявляется в ухудшении нереста и сокращении популяций рыб, снижении их условно-рефлекторной деятельности.

Сточные воды с судов, акватории порта и судоремонтных предприятий содержат хозяйственно-бытовые стоки, фекальные и подсланевые воды. Они характеризуются высоким уровнем бактериального загрязнения ввиду присутствия бактерий, грибков, мелких водорослей.

В портах и на судоремонтных и судостроительных заводах производственные процессы сопровождаются высоким шумовым воздействием и вибрацией. Они сказываются, прежде всего, на работниках, занятых управлением механизмами и оборудованием, но в определенной степени воздействуют также на весь персонал предприятий водного транспорта, находящийся в производственных зонах.

Тема 12. Трубопроводный транспорт

Особенности. Трубопроводный транспорт предназначен для перекачки нефти, нефтепродуктов, газа с места их добычи к местам потребления. Он включает в себя комплекс различных сооружений: трубопроводы, компрессорные, насосные, дожимные станции, котельные, высоковольтные линии электропередач, жилые поселки.

Общая их длина в Украина - более 40 тыс. км, из них 35 тыс. км - газопроводы.

Первый в Украине газопровод Дашава - Стрый – Дрогобыч начал действовать еще в 1924 г. Различают газопроводы внутригосударственного значения и транзитные. Среди внутригосударственных крупнейшими являются: Шебелинка - Харьков, Шебелинка - Днепропетровск - Кривой Рог - Одесса - Кишинев, Шебелинка - Диканька - западные районы Украины. Среди транзитных велики газопроводы "Союз", Уренгой—Помары-

Ужгород, "Сияние Севера" и др. Все они идут из России до западной границы Украины в Закарпатье, а дальше - в страны Центральной и Западной Европы. В Украину через систему российских газопроводов поступает также природный газ из Туркменистана.

Сеть нефтепроводов менее густая. Местные нефтепроводы короткие, ими перекачивается нефть от мест добычи к нефтеперерабатывающим заводам в Кременчуге, Дрогобыче, Надвornoй. Однако большинство нефти в Украину поступает из России нефтепроводам Самара - Лисичанск - Кременчуг – Херсон (С ответвлением на Одессу), Грозный - Луганск - Лисичанск. В западной части Украины проходит трансъевропейский транзитный нефтепровод "Дружба" (из России в Центральную Европу). В 2001 г. завершено строительство нефтепровода Одесса - Броды, По которому в Украину и Европу будет поступать каспийская нефть.

На территории Украины действует также ряд международных продуктопроводов. Среди них аммиакопровод Тольятти (Россия) - Горловка - Одесса, этиленопровод Калуш – Тисауйварош (Венгрия). В перспективе по территории Украины планируется строительство крупных трубопроводов, которыми можно будет транспортировать нефть и газ из Азербайджана, Ирана для собственных потребностей и в страны Европы.

Воздействие трубопроводного транспорта на экологические системы происходит при строительстве его объектов, в процессе эксплуатации и при возникновении аварийных ситуаций.

Строительство трубопроводов. Оно начинается с проведения проектно-изыскательских работ. Как правило, у нас в стране выделяется недостаточно средств на эти цели, вследствие чего не проводится полных изысканий и слабо учитываются реальные условия будущей эксплуатации трубопровода. Так, на изыскательские и проектные работы в Украине предусматривается до 2 % общего объема капиталовложений в строительство, в то время как в США и Канаде этот показатель составляет 6 - 10 %. Выделение средств на природоохранные цели также недостаточно, примерно в 5 раз меньше, чем в США. Например, на обустройство газопровода на Аляске было затрачено 7,7 млрд долларов и 1 млрд долларов - на природоохранные мероприятия.

В ходе строительства трубопровода производятся расчистка от растительности и профилирование трассы. Ширина "коридора", в пределах которого ведутся строительные работы, согласно нормам отвода земель, для магистральных трубопроводов диаметром 1220 - 1420 мм составляет от 30 до 45 м. Помимо этого в большинстве случаев для доставки строительных материалов, труб и оборудования сооружаются временные подъездные пути, под которые дополнительно занимают земли за пределами полосы отвода.

Первым аспектом экологического воздействия являются отчуждение земельных ресурсов и вывод их из сельскохозяйственного оборота. Кроме того, нарушаются природные ландшафты. Самовосстановление нарушенного почвенно-растительного покрова в полосе отвода происходит в течение десятилетий, особенно длительны сроки восстановления в северных районах.

Иногда полного возобновления растительности вообще не происходит. В частности, вырубленные при строительстве трубопроводов притундровые леса больше не вырастают, что приводит к значительному распространению безлесных ландшафтов в южном направлении.

Способы прокладки трубопроводов. Прокладка трубопроводов может осуществляться подземным, полуподземным, наземным и надземным способами.

Подземная и полуподземная прокладка велась на начальных этапах создания трубопроводного транспорта. Но оказалось, что трубопроводы, проложенные этими способами в районах вечной мерзлоты, вызывали оттаивание мерзлотных грунтов из-за нагрева их продуктами перекачки. В результате происходило проседание грунта, и трубы разрывались. Чтобы исключить аварийные разрывы труб и связанные с ними разливы нефтепродуктов, перешли на *наземный и надземный способы прокладки*. Наземный способ предполагает устройство специальной насыпи под трубопровод, а надземный - возведение опор. В числе прочих отрицательных моментов прокладка трубопроводов на поверхности земли нарушает миграцию диких животных. Так, многочисленные стада диких оленей мигрируют с летних пастбищ на зимние и обратно, и для них нитка трубопровода становится непреодолимым препятствием. Трубопровод, проложенный даже над землей на опорах, отпугивает стада мигрирующих оленей.

В настоящее время прокладка трубопроводов ведется подземным способом с применением надежной теплоизоляции. Транспортировка газа производится после предварительного сжатия на компрессорной станции, в результате которого температура газа поднимается до 60 С, и последующего охлаждения с помощью аппаратов воздушного охлаждения газа до отрицательных температур. Поверхность трубопровода, по которому перекачивается охлажденный газ, также приобретает отрицательную температуру. Такое техническое решение, исключаящее тепловой поток от трубы в грунт, позволяет учесть экологические ограничения применительно к условиям Севера.

Процесс строительства *подводных участков* трубопроводов при пересечении водоемов сопряжен с особыми видами воздействий на береговые и водные биогеоценозы (табл. 5).

Таблица 5. Характер воздействия на экосистемы при строительстве трубопроводов

Наименование работ	Результаты воздействия на экосистемы	Период самовосстановления
Выемка грунта под береговые траншеи	Гибнет биотоп, изменяется береговая линия, возникает водная эрозия	Частично восстанавливается биотоп в течение 3 лет, разрушения прогрессируют
Разработка траншей в донной части водоема для трубопровода: земснарядом	Режим руслового процесса нарушается	Восстанавливается в зависимости от размеров траншеи в течение 3 – 5 лет
методом взрыва	Режим руслового процесса нарушается, наносится урон ихтиофауне	Восстанавливается в течение 3 – 5 лет
Сварка, монтаж, изоляция труб на берегу	Образуется площадка с механическим и химическим загрязнением, полностью погибает биоценоз	Восстанавливается через 10 – 12 лет

Эксплуатация трубопровода. Экологическое воздействие, в основном, в виде загрязнений более длительно по времени, чем при строительстве. Утечки вследствие негерметичности труб и неисправности запорной арматуры (задвижек, вентилях, кранов и т.д.) вызывают загрязнение грунта вблизи трассы и водоемов в местах их пересечения с трубопроводом.

Углеродородное загрязнение атмосферы происходит из-за просачивания газа через трещины, неплотности и разрывы трубопроводов, а также от "дыхания" резервуаров. Утечки жидких транспортируемых продуктов приводят к их растеканию и уничтожению флоры и фауны. Они часто сопровождаются пожарами, при которых в атмосферу выделяется большое количество токсичных продуктов сгорания.

Аварии на трубопроводах. Аварии связаны с залповыми выбросами нефти и газа. Это приводит к загрязнению больших площадей, экстремально высоким уровням концентрации вредных веществ в поверхностных водах и почве. Гибнут растения и животные.

Устранение последствий аварий на местности вызывает необходимость рекультивации или регенерации почвенного слоя. Работы по рекультивации включают срезку и вывоз загрязненного слоя грунта. На его место привозят свежий грунт и ведут посадку трав или саженцев.

Восстановление первоначального состояния загрязненных водоемов требует очистки от поверхностного и донного загрязнений, заселения их новой ихтиофауной, доведения качества воды до установленного питьевого стандарта.

Эксплуатация трубопроводов в обычном режиме и при возникновении аварийных ситуаций наносит ущерб природе и обществу (рис. б).

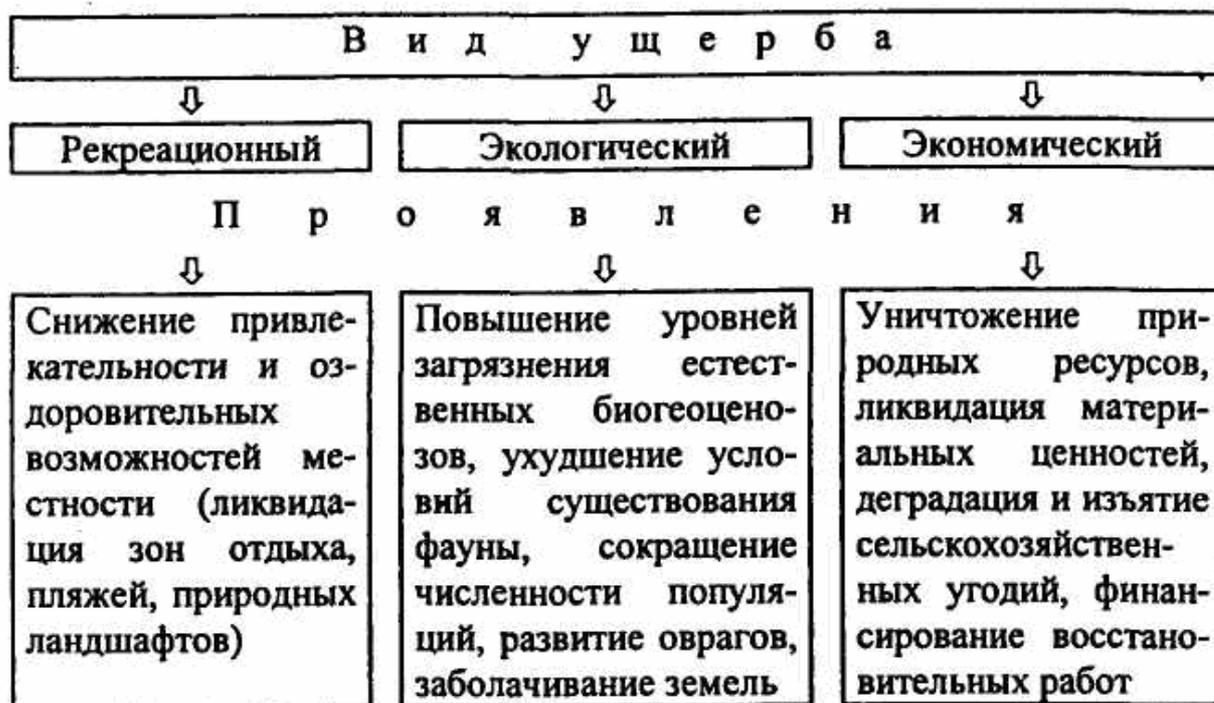


Рис. 6 – Виды ущерба при эксплуатации и авариях трубопровода

Основными причинами аварий являются нарушения технологии изготовления труб и оборудования, коррозионные разрушения трубопроводов, внешние механические воздействия. Отсутствует должный технический надзор за качеством строительства и ремонтных работ.

В зарубежных странах, прежде всего в США, Канаде, Великобритании, Германии, службы контроля многочисленны и оснащены специальными приборами и аппаратурой для проведения диагностики. Диагностический прибор выполнен в виде поршня, который вводится во внутреннюю полость трубопровода и перемещается по его длине вместе с потоком транспортируемого продукта. Поршень снабжен датчиками, которые определяют толщину стенок и места их утончения вследствие коррозии. Данные измерений передаются дистанционно на записывающую аппаратуру, затем расшифровываются с целью определения дефектов сварных швов и стенок труб.

Подобная проверка, выполняемая периодически, позволяет избежать аварийных ситуаций и повысить экологическую безопасность трубопроводного транспорта.

Смысловой модуль 4. МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОТ ТРАНСПОРТА. КОНТРОЛЬ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВОНАРУШЕНИЯ

Тема 13. Мониторинг загрязнения ОС от транспорта.

Современный термин «мониторинг» обозначает наблюдение, анализ и оценку состояния окружающей среды, её изменений под влиянием хозяйственной деятельности человека, а также прогнозирование этих изменений. Испытывая на себе результаты разрушающего действия воды, ветра, землетрясений, снежных лавин и т. п., человек издавна реализовал элементы мониторинга, накапливая опыт предсказания погоды и стихийных бедствий. Такого рода знания всегда были и сейчас остаются необходимыми для того, чтобы по возможности снизить ущерб, причиняемый человеческому обществу неблагоприятными природными явлениями и, что особенно важно, уменьшить риск человеческих потерь. Последствия большинства стихийных бедствий необходимо оценивать со всех сторон. Так, ураганы, разрушающие постройки и приводящие к человеческим жертвам, как, правило, приносят обильные осадки, которые в засушливых районах дают значительный прирост урожаев. Поэтому организация мониторинга требует углублённого анализа с учётом не только экономической стороны вопроса, но и особенностей исторических традиций, уровня культуры каждого конкретного региона.

Переходя от созерцания явлений окружающей среды через механизмы приспособления к осознанному и усиливающемуся воздействию на них, человек постепенно усложнял методику наблюдения за природными процессами и вольно или невольно вовлекался в погоню за самим собой. Ещё древние философы считали, что в мире всё связано со всем, что неосторожное вмешательство в процесс даже, казалось бы, второстепенной важности может привести к необратимым изменениям в мире. Наблюдая за природой, мы долгое время оценивали её с обывательских позиций, не задумываясь о целесообразности ценности наших наблюдений, о том, что мы имеем дело с самой сложной самоорганизующейся и самоструктурирующей системой, о том, что человек является всего лишь частицей этой системы. И если во времена Ньютона человечество любовалось целостностью этого мира, то теперь одним из стратегических помыслов человечества является нарушение этой целостности, неизбежно вытекающее из коммерческого отношения к природе и недооценки глобальности этих нарушений. Человек изменяет ландшафты, создаёт искусственные биосферы, организует агротехноприродные и полностью техногенные биоконплексы, перестраивает динамику рек и океанов и вносит изменения в климатические процессы. Двигаясь таким путём, он все свои научные и технические возможности до недавнего времени обращал во вред природе и в конечном

итоге самому себе. Обратные отрицательные связи живой природы всё активнее сопротивляются этому натиску человека, всё чётче проявляется несоответствие целей природы и человека. И вот мы оказываемся свидетелями приближения к кризисной черте, за которой род Homo sapiens не сможет существовать.

Проектирование систем мониторинга как основа их эффективного функционирования. В публикациях последних лет отмечается большое значение стадии проектирования (или планирования) для эффективной работы системы мониторинга. Подчеркивается, что предложенные в них схемы или структуры проектирования сравнительно легко применимы для простых, локальных систем мониторинга, вместе с тем проектирование национальных систем мониторинга сталкивается с большими трудностями, связанными с их сложностью и противоречивостью. Суть проектирования системы мониторинга должна заключаться в создании функциональной модели их работы или в планировании всей технологической цепочки получения информации, где о качестве воды от постановки задач до выдачи информации потребителю для принятия решений. Поскольку все этапы получения информации тесно связаны между собой, недостаточное внимание к разработке какого-либо этапа неизбежно приведет к резкому снижению ценности всей получаемой информации. На основании анализа построения национальных систем нами сформулированы основные требования к проектированию таких систем.

Эти требования должны предусматривать следующие пять основных этапов:

- 1) определение задач систем мониторинга качества воды, воздуха, почвы и требований к информации, необходимой для их выполнения;
- 2) создание организационной структуры сети наблюдений и разработка принципов их проведения;
- 3) построение сети мониторинга;
- 4) разработка системы получения данных/информации и представления информации потребителям;
- 5) создание системы проверки полученной информации на соответствие исходным требованиям и пересмотра, при необходимости, системы мониторинга.

При проектировании систем мониторинга необходимо помнить, что его результаты в значительной степени зависят от объема и качества исходной информации. Она должна включать как можно более подробные данные о пространственно-временной изменчивости показателей качества воды, биоты, донных отложений, должна содержать подробные сведения о видах и объемах хозяйственной деятельности на водосборах, включая данные об источниках загрязнения. Кроме того, необходимо опираться на все законодательные акты, связанные с контролем и управлением качеством воды, учитывать финансовые возможности, общую физико-географическую обстановку, основные способы управления качеством воды и другие сведения.

1. Определение задач систем мониторинга качества воды, воздуха, почвы и требований к информации, необходимой для их выполнения. Роль первого этапа в настоящее время недооценивается, что является причиной многих отмеченных выше недостатков. Для определения требований к информации по качеству воды необходима большая детализация и взаимоувязка поставленных задач. В качестве примера можно привести разработанную в Канаде программу мониторинга качества воды. Важную роль при этом играет формулирование как можно более четкого представления оценки. На основании четко сформулированных задач, а также с учетом ранее накопленных данных о качестве воды, должны определяться требования к информации, включая тип, форму и сроки ее представления потребителям, а также пригодность для управления качеством воды. На первом этапе проектирования должны быть выбраны основные статистические методы обработки данных, так как от них в значительной степени зависит частота и сроки наблюдений, а также требования к точности получаемых значений.

2. Создание организационной структуры сети наблюдений и разработки принципов их проведения. Это основной и наиболее сложный этап, на котором с учетом поставленных задач и имеющегося опыта функционирования системы мониторинга определяются структурные основные подразделения сети наблюдений, в том числе центральное и региональные (и/или проблемные), с указанием их основных задач. Предусматриваются меры по соблюдению оптимального соотношения между видами наблюдательных сетей, включая наблюдения на стационарных пунктах, действующих длительное время по относительно неизменной программе, региональные краткосрочные обследования для выявления пространственных аспектов загрязнения, а также интенсивные локальные наблюдения в областях, представляющих наибольший интерес. На этом этапе решается вопрос о целесообразности и масштабах использования автоматизированных, дистанционных и других подсистем мониторинга качества воды. На втором этапе разрабатываются также общие принципы, проведения наблюдений. Они могут представляться; в виде методических рекомендации или руководств по проведению ряда мероприятий:

—организации пространственных аспектов наблюдений (выбор мест расположения пунктов контроля, их категория в зависимости от важности объекта и его состояния; определения расположения наблюдательных створов, вертикалей, горизонтов и т. д.);

—составлению программы наблюдений (намечается, какие показатели, в какие сроки и с какой частотой наблюдать, при этом даются рекомендации по соотношению физических, химических и биологических показателей для типичных ситуаций);

—организации системы контроля правильности выполнения работ и точности полученных результатов на всех этапах. Предполагается при этом, что имеются унифицированные руководства по отбору и консервации проб воды, донных отложений, биоты, руководства по химическому анализу вод,

донных отложений и т. д.

3. Построение сети мониторинга. Данный этап предусматривает реализацию на основе предложенной организационной структуры сети разработанных ранее принципов проведения наблюдений с учетом специфики местных (региональных) условий. Уточняется соотношение видов наблюдательных сетей, устанавливаются места расположения пунктов в стационарной сети, выделяются области интенсивных наблюдений, намечается периодичность обследования водных объектов для возможного пересмотра наблюдательной сети. Составляются конкретные программы для каждого пункта и вида наблюдений, регламентирующие перечень изучаемых показателей, частоту и сроки их наблюдения. При наличии автоматизированных и/или дистанционных наблюдений за качеством воды уточняются программы их работ.

4. Разработка системы получения данных, информации и представления информации потребителям. На этом этапе определяются особенности иерархической структуры получения и сбора информации: пункты наблюдений – региональные информационные центры - общенациональный информационный центр. Планируется разработка банков данных по качеству воды, и определяются виды и условия представления информационных услуг, выполняемых с их помощью. Дается детальная характеристика основных информационных форм, публикуемых в виде докладов, отчетов, обзоров и описывающих состояние качества воды на территории страны за определенный период времени. Предусматриваются также процедуры контроля точности и правильности получения данных на всех этапах работ.

5. Создание системы проверки полученной информации на соответствие исходным требованиям и пересмотра, при необходимости, системы мониторинга. После создания системы мониторинга и начала ее функционирования появляется необходимость проверить, отвечает ли полученная информация исходным требованиям к ней, можно ли на основе этой информации эффективно управлять качеством водных объектов? Для этого необходимо наладить взаимодействие с организациями, осуществляющими управление качеством воды. Если получаемая информация соответствует предъявляемым к ней требованиям, систему мониторинга можно оставить без изменений. В случае если эти требования не выполняются, а также при появлении новых задач система мониторинга нуждается в пересмотре. Правовая, нормативная и экономическая база. Правовое обеспечение охраны окружающей среды и здоровья человека от воздействия загрязняющих веществ реализуется различными отраслями законодательства: конституционного, гражданского, уголовного, административного, здравоохранительного, природоохранительного, природоресурсного, а также нормативно - правовыми актами, международными конвенциями и соглашениями, ратифицированными Украиной.

Мониторинг окружающей среды может характеризоваться как одна из

мер охраны окружающей среды, функция государственного управления и правовой институт. Мониторинг - это система долгосрочных наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей среды и его изменений.

Контрольные вопросы по теме:

1. Система мониторинга и история ее создания.
2. Как мониторинг показывает загрязнение окружающей среды?
3. Какие задачи стоят перед транспортным мониторингом?
4. Нормативные документы по мониторингу ОС.
5. Виды мониторинговой системы.

Тема 14. Экологическая документация транспортных предприятий. Контроль и ответственность за экологические правонарушения.

Система нормативных документов по охране окружающей природной среды включает в себя Государственные стандарты Украины, экологические нормативы, правила, инструкции, методические указания и другие нормативные документы в области экологии и рационального природопользования, обязательные для применения министерствами, ведомствами, органами государственного надзора, концернами, ассоциациями, организациями (в том числе общественными), учреждениями, предприятиями и другими объединениями, независимо от форм собственности и подчинения.

Настоящая "Система" определяет основные задачи нормирования в области экологии и рационального природопользования, устанавливают требования к содержанию нормативных документов и ответственность за разработку и соблюдение требований нормативных документов, определяет контроль за соблюдением требований нормативных документов.

Система нормативных документов по охране окружающей природной среды действует совместно с системой стандартов в области охраны природы и улучшения природных ресурсов, и корректируются по мере обновления экологических документов.

Настоящий документ содержит три приложения:

- требования к пособиям;
- виды нормативных документов и их определения;
- классификатор нормативных документов по охране окружающей природной среды.

Методика визначення розмірів плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища України. – Київ. – 1993 р.

Утвержден: Міністром охорони навколишнього природного середовища України, 24 травня 1993 року.

Основные положения

1.2. Методика определяет порядок установления размеров платежей за загрязнение окружающей природной среды на основе базовых нормативов платы и регулирующих размеры платежей коэффициентов, а также порядок взыскания с предприятий, учреждений и организаций платежей при загрязнении окружающей природной среды (ОПС).

1.3. Определенный методикой порядок установления размеров и взыскания платежей при загрязнении ОПС распространяется на все предприятия, учреждения, организации, иностранные юридические и физические лица (в дальнейшем именуются предприятия), которые осуществляют на территории Украины любые виды деятельности, в результате которых наносится вред ОПС.

1.4. Установленные согласно данной методике платежи за загрязнение ОПС перечисляются предприятиями в бесспорном порядке. Взыскание платежей при загрязнении ОПС не освобождает предприятия от возмещения убытков причиненных нарушением природоохранного законодательства.

1.5. По данной методике определяются размеры платежей за:

- выбросы в атмосферу загрязняющих веществ стационарными и
- передвижными источниками загрязнения;
- сбросы загрязняющих веществ в поверхностных воды, территориальные, внутренние морские воды, а также подземные горизонты, в том числе сбросы, которые осуществляются предприятиями через систему коммунальной канализации;
- размещение отходов промышленного, сельскохозяйственного строительного и другого производства в ОПС.

1.6. Размеры платежей при загрязнении ОПС устанавливаются Правительством Республики Крым, областными Киевской и Севастопольской городскими государственными администрациями на основании лимитов и фактических объемов выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов, а также базовых нормативов платы за них и соответствующих регулирующих коэффициентов.

Размеры платежей за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ передвижными источниками устанавливаются Правительством Республики Крым областными, Киевской и Севастопольской городскими госадминистрациями на основании фактического количества использованного горючего, а также базовых нормативов платы за них и соответствующих регулирующих коэффициентов.

1.7. Базовые нормативы платы за одну тонну выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещенных отходов в пределах утвержденных лимитов устанавливаются по каждому ингредиенту или его среднесуточной предельно допустимой концентрации или классу опасности веществ в зависимости от величины экономических убытков нанесенных народному хозяйству загрязнением ОПС.

1.8. Размеры платы при загрязнении ОПС в пределах установленных лимитов корегуруются по регионам Украины путем применения коэффициентов, которые учитывают территориальные экономические особенности, и коэффициенты индексации базовых нормативов платы. Размер коэффициента индексации устанавливается Минприроды Украины по согласованию с Минэкономики Украины и Минфином Украины.

1.9. Лимиты выбросов и сбросов загрязняющих веществ определяются для предприятий с учетом предельно допустимых объемов выбросов и сбросов по каждому ингредиенту и приходятся к ним как временно согласованные величины выбросов или сбросов загрязняющих веществ по каждому ингредиенту в тоннах на год.

Лимиты размещения отходов в окружающем ОПС определяются для предприятий как физический объем отходов по классам их токсичности согласно разрешениям на размещение, которые выдаются в установленном порядке и приходятся в тоннах на год.

Предельно допустимые и временно согласованные выбросы и сбросы определяются в установленном порядке.

1.10. За сверхлимитные выбросы и сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов устанавливается повышенный размер платы на основании базового норматива платы, коэффициента индексации, коэффициентов, которые учитывают территориальные экологические особенности и коэффициентов кратности платы за сверхлимитные выбросы и сбросы загрязняющих веществ и размещения отходов.

1.11. В случае отсутствия на предприятии утвержденных в установленном порядке лимитов выбросов и сбросов загрязняющих веществ и размещения отходов устанавливаются как сверхлимитные.

1.12. Платежи предприятий за выбросы и сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов в пределах установленных лимитов ((временно согласованных величин) относят на расходы производства, а за сверхлимитное осуществляются за счет дохода, который остается в распоряжении предприятия.

1.13. Расчеты платежей, которые подлежат взысканию за загрязнение ОПС, подаются плательщиками в Государственные управления охраны ОПС Минприроды Украины по Республике Крым, областям, городам Киеву и Севастополю за формами согласно дополнениям 1 и 2 для согласования.

Согласованные Госуправлениями Минприроды Украины расчеты платежей, которые подлежат взысканию при загрязнении ОПС, направляются Правительству Республики Крым, областным, Киевской и Севастопольской городским государственным администрациям для окончательного рассмотрения и утверждения. После утверждения размеры платежей приходят к плательщикам и обязательны к оплате.

Расчеты авансовых ежеквартальных платежей за год подаются плательщиками Государственным управлением охраны ОПС Минприроды Украины по Республике Крым, областям, городам Киеву и Севастополю на согласование до 1 марта проходящего года.

Окончательные расчеты размеров платежей за отчетный год подаются предприятиями на согласование в течение недели со дня представления ими годового отчета о количестве выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещение отходов в ОПС по формам государственной статистической отчетности. Предприятия, которые не составляет таких отчетов, подают окончательные расчеты в указанный срок за справками о фактическом количестве выбросов и сбросов загрязняющих веществ и размещения отходов, которые подаются Государственным управлением охраны ОПС Минприроды Украины по Республике Крым, областям, городам Киеву и Севастополю и Правительству Республики Крым, областным, Киевской и Севастопольской городским госадминистрациям.

1.14. Индексирование размеров платежей за загрязнение ОПС проводится предприятиями при уплате авансовых ежеквартальных и окончательных годовых платежей в соответствии с утвержденными Минприроды Украины коэффициентами индексации.

1.15. В случае несвоевременного перечисления авансовых и окончательных платежей при загрязнении ОПС невнесенная сумма (недоимка) взимается с начислением пени с суммы недоимки за каждый день просрочки, включая день уплаты, согласно порядку, установленному Декретом Кабинету Министров Украины от 21 января в 1993 г. N 8-93 "О взыскании не внесенных в срок налогов и неналоговых платежей".

1.16. Контроль за уплатой предприятиями, учреждениями и организациями платежей за загрязнение ОПС осуществляют местные государственные администрации, государственные налоговые органы, Советы народных депутатов и их исполнительные органы и органы Министерства окружающей природной среды Украины.

3. Определение размера платежей за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ передвижными источниками загрязнения

3.1. Плата за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ передвижными источниками загрязнения внедряется с целью экономического стимулирования атмосфероохранных мероприятий, упорядочивание источников их финансирования и кредитования и возмещение народнохозяйственных убытков, нанесенных загрязнением атмосферного воздуха передвижными транспортными средствами.

3.2. Платежи за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ передвижными источниками загрязнения компенсируют экономические убытки от негативного влияния загрязненного атмосферного воздуха на здоровье людей, объекты жилищно-коммунального хозяйства сельскохозяйственные угодья, лесные, водные, рыбные и рекреационные ресурсы, основные фонды промышленности и транспорта.

3.3. Размер платежа за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ передвижными источниками загрязнения устанавливается на основании

базовых нормативов платы за эти выбросы и количества использованного горючего.

3.4. Размер платежа за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ передвижными источниками загрязнения (P_{aa}) определяются по формуле:

$$P_{aa} = \sum_{i=1}^n (H_{bi} \times M_i) \times K_T \times K_{инд}$$

где: H_{bi} - базовый норматив платы за выбросы загрязняющих веществ, которые образуются в результате сжигания 1 тонны i -го горючего, грн./т;

M_i - годовой объем использования горючего i -го вида, т;

K_T - коэффициент, который учитывает территориальные социально-экологические особенности и определяется согласно п. 2.5* данной методики;

$K_{инд}$ - коэффициент индексации.

* п.2.5. Коэффициент, который учитывает территориальные социально-экологические особенности (K_T), зависит от численности жителей населенного пункта, его народнохозяйственного значения и рассчитывается по формуле:

$$K_T = K_{нас} \times K_{ф}$$

где: $K_{нас}$ - коэффициент, который зависит от численности жителей населенного пункта и определяется по табл. 1;

$K_{ф}$ - коэффициент, который учитывает народнохозяйственное значение населенного пункта и определяется по табл. 2.

Таблица 1. Значение коэффициента $K_{нас}$ в зависимости от численности жителей населенного пункта

Численность населения, тыс. чел.	$K_{нас}$
До 100	1,00
100,1 - 250	1,20
250,1 - 500	1,35
500,1 - 1000	1,55
больше 1000	1,80

Таблица 2. Значение коэффициента народнохозяйственного значения населенного пункта

Тип населенного пункта	$K_{ф}$
Организационно-хозяйственные и культурно-бытовые центры местного значения с преимуществом аграрно-промышленных функций (районные центры, города, поселки районного подчинения) и села	1,00
Многофункциональные центры, центры с преимуществом промышленных и транспортных функций (областные центры, города областного	1,25

подчинения, большие промышленные и транспортные узлы)	
Центры с преимуществом рекреационных функций	1,65

3.5. Базовые нормативы платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ передвижными источниками загрязнения (H_{0i}) утверждаются Министерством охраны ОПС Украины по согласованию с Министерством экономики Украины и Министерством финансов Украины.

3.6. При определении размеров платежей на период до 1 января 1996 г. для транспортных средств, которые имеют действующие нейтрализаторы обезвреживания отработанных газов двигателей, применяется коэффициент 0,5.

Налоговый кодекс Украины разделом VIII. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАЛОГ (Статья 6. Ставки налога за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ передвижными источниками загрязнения) регламентирует:

1. Ставки налога за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ передвижными источниками загрязнения (кроме воздушных судов) в случае использования моторного топлива, приобретенного через сеть предприятий розничной торговли, которые реализуют такое топливо, а также приобретенного вне сети предприятий розничной торговли:

Вид моторного топлива	Ставка налога, гривен за тонну
Бензин неэтилированный	21
Бензин смесевый	16
Сжиженный нефтяной газ	19
Дизельное биотопливо	13
Дизельное горючее	17
Мазут	15
Сжиженный природный газ	16

2. Ставку налога за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ воздушными судами - 5 гривен за тонну максимальной взлетной массы воздушного судна за один цикл взлета-посадки воздушного судна.

Налог с владельцев транспортных средств и других самоходных машин и механизмов.

Порядок начисления и уплаты этого налога регулируется Законом Украины "О налоге с владельцев транспортных средств и других самоходных машин и механизмов" от 18 февраля в 1997 г. с учетом изменений и дополнений, внесенных Законом Украины от 16 июня в 1999 г. № 986, - XII. Налог перечисляется в бюджеты местного самоуправления (15 %) и

территориальные дорожные фонды (85 %) на финансирование расходов, связанных со строительством, реконструкцией, ремонтом и содержанием автомобильных дорог общего пользования.

Плательщиками налога являются владельцы транспортных средств (предприятия, организации, учреждения) - юридические лица, в том числе иностранные, которые имеют зарегистрированные в Украине согласно действующему законодательству собственные транспортные средства, которые являются объектом налогообложения.

Объект налогообложения: автомобили (легковые, грузовые, специального назначения), колесные трактора, мотоциклы, яхты, суда парусные, лодки моторные и катера.

Не облагаются налогом: трактора на гусеничном ходу, машины и механизмы для сельскохозяйственных работ, автомобили скорой помощи, пожарные автомобили, подъемные и самоходные транспортные средства для перевозки грузов на короткие расстояния.

Ставки налога с 1 января в 2000 г. установлена в гривнях, исходя из 100 см³ объема двигателя, из 1кВт мощности двигателя, из 100 см длины транспортного средства.

Вычисление налога осуществляется на основании данных о количестве транспортных средств по состоянию на 1 января проходящего года. Если транспортные средства получены в II полугодии, то налог платится в половинном размере.

Налог платится поквартально до 15 числа месяца, следующего за отчетным, за период к следующему техническому осмотру.

Освобождаются от уплаты налога предприятия автомобильного транспорта общего пользования (перевозка пассажиров при условии законодательно установленных тарифов на оплату за проезд), сельскохозяйственные предприятия-товаропроизводители платят налог на трактора колесные, автобусы и специальные автомобили для перевозки людей (с количеством мест менее 10) в размере 50 %.

Ответственность: в случае снижения налога взимается вся сумма занижения и штраф в двукратном размере от той же суммы; при отсутствии учета объектов налогообложения или при ведении учета с нарушениями установленного порядка взимается штраф в размере 50 % от суммы налога, который подлежит уплате. Оплата штрафов осуществляется за счет прибыли, которая остается в распоряжении предприятий.

Сумма налога включается в состав валовых расходов плательщика, а следовательно, уменьшает обложенную налогом прибыль и сумму самого налога на прибыль. Таким образом, рядом с фискальной функцией названный налог выполняет регулирующую функцию.

2. Экологическая документация автотранспортного предприятия

1.1. Общая характеристика документации. Состав документов. Министерство транспорта Украины разработало и утвердило "Экологические требования к предприятиям транспортно-дорожного комплекса Украины",

согласно которым каждое транспортное Предприятие должно вести обязательную экологическую документацию:

расчеты предельно допустимых выбросов (ПДВ) или временно согласованных выбросов (ВСВ) в атмосферу и предельно допустимых сбросов (ПДС) в водоемы;

разрешение на ПДВ или ВСВ;

разрешение на сброс воды и водопользование;

разрешение на хранение отходов;

разрешение на вывоз отходов;

экологический паспорт предприятия;

государственные стандарты на ПДВ вредных веществ, в том числе государственные стандарты на токсичность и дымность отработавших газов ДВС;

акты, протоколы, предписания предприятию со стороны специально уполномоченных государственных природоохранных организаций;

государственная отчетность по охране окружающей среды;

другие обязательные к выполнению нормативы, правила, инструкции.

Формы отчетности. Государственная отчетность по экологической деятельности предприятия ведется по следующим формам:

2-тп (водхоз) "Отчет об охране водного хозяйства" (сведения о вредном воздействии на природные водные объекты отражаются в разделе о показателях сброса сточных вод и содержания в них загрязнений);

2-тп (воздух) "Отчет об охране атмосферного воздуха";

3-ос "Отчет о ходе строительства водоохраных объектов и прекращении сброса неочищенных сточных вод, предоставляемый предприятиями, имеющими задания по прекращению сброса загрязненных вод и строительству водоохраных сооружений";

4-ос "Отчет о текущих затратах на охрану природы" (покупка приборов, оборудования, асфальтирование территорий и т.д.);

18 кс "Капвложения на природоохранные цели".

Для предприятий, осуществляющих специфические виды деятельности, предусмотрены дополнительные формы отчетности.

Разрешения на хранение и вывоз отходов транспортного предприятия выдаются территориальными органами санитарно-эпидемиологического надзора или комитетами по экологии. В них указываются объемы, характеристика отходов (класс опасности) и места их захоронения.

Транспортное предприятие должно также иметь оформленный Паспорт отхода, составляемый ежегодно. Санитарными правилами установлены предельные количества накопления токсичных отходов на территории предприятия.

Документация, подтверждающая разрешение хранения транспортных средств на предприятии, определяет максимально допустимое их количество с учетом статуса территории расположения транспортного предприятия (зона

жилой застройки, промышленная зона, зона отдыха, санаторная зона, зеленая зона, зона заповедников, сельскохозяйственная зона и т.п.). Так, например, запрещается хранить более 300 автомобилей на территории автотранспортного предприятия, расположенного в жилой зоне, и более 500 автомобилей – в промышленной зоне.

Особые требования вплоть до запрещения, учитывающие пожаро- и взрывоопасность, а также высокую вероятность возникновения транспортных происшествий, предъявляются к стоянкам автомобилей поблизости от учебных, других детских и лечебно-профилактических учреждений.

Помимо обязательной документации, на предприятиях имеются различные справочно-информационные данные, методические рекомендации и иные вспомогательные документы, необходимые для осуществления и правильного оформления результатов деятельности по охране окружающей среды и рациональному природопользованию.

Экологическую документацию транспортного предприятия должна вести экологическая служба, а при ее отсутствии – специально назначенное лицо. Контролируют документацию региональные комитеты по экологии и природопользованию, они же выдают разрешения на ПДВ, ПДС, устанавливают лимиты водопользования.

Контроль и ответственность за экологические правонарушения

Понятие экологического правонарушения. Загрязнение окружающей среды, нерациональное использование природных ресурсов, несоблюдение стандартов и норм качества среды обитания, порча природных объектов, в том числе памятников природы, нарушение прочих экологических требований относятся к категории *экологических правонарушений*, за которые предусмотрена дисциплинарная, административная, гражданско-правовая, уголовная ответственность должностных лиц и граждан, а также административная и гражданско-правовая ответственность предприятий и организаций.

Виды ответственности отражены в Законе Украины "Об охране окружающей природной среды", Кодексе об административных правонарушениях, Гражданском и Уголовном кодексах Украины и в подзаконных нормативных актах.

Экологические преступления расцениваются как общественно опасные деяния, оказывающие большое влияние на состояние общественной безопасности, наносящие вред здоровью людей и значительный экономический ущерб. Субъектами экологического правонарушения могут являться как российские, так и иностранные физические и юридические лица, независимо от форм собственности и подчиненности. Объект экологического правонарушения – биосфера в целом или отдельные естественные экосистемы. Это важно учитывать при квалификации конкретного правонарушения как экологического. Например, нельзя считать экологическим правонарушением хищение или уничтожение рыбы в

рыбохозяйственных водоемах, так как промысловая рыба появилась в них не естественным путем, а при участии человека; загрязнение воздуха в производственных помещениях, так как они являются искусственно созданной средой обитания.

Основными составляющими экологического правонарушения являются: противоправность поведения, причинение вреда или возникновение его реальной угрозы, наличие связи между противоправным поведением и нанесенным вредом. Если в результате правонарушения не нанесен вред природной среде, оно не будет расцениваться как экологическое. Например, самовольный захват земли под автостоянку, если он не сопряжен с причинением вреда природе, будет считаться не экологическим, а земельно-правовым нарушением.

Виды ответственности. В зависимости от тяжести совершенного экологического правонарушения и его субъекта предусматриваются разные виды эколого-правовой ответственности. Юридическое лицо не может нести уголовную, дисциплинарную, материальную ответственность, которые возлагаются на граждан. Одни виды ответственности могут применяться в совокупности, другие – альтернативно. Так, за одно преступление нельзя одновременно привлечь к уголовной и дисциплинарной ответственности.

Экологические правонарушения подразделяются на две группы – проступки и преступления. Это учитывается при определении меры ответственности.

Экологические проступки совершают должностные лица предприятий при невыполнении мероприятий по охране окружающей среды и рациональному природопользованию. К ним применяют меры *дисциплинарной ответственности*, в частности лишение материального поощрения или даже увольнение с работы.

К *административной ответственности* привлекаются должностные лица и граждане, виновные в совершении экологических правонарушений, наиболее характерными из которых на транспорте являются:

несоблюдение стандартов и норм качества природной среды, невыполнение обязанностей по проведению государственной экологической экспертизы и неучет ее требований, нарушение экологических требований при проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию предприятия, сооружений и путей сообщения, сверхнормативное загрязнение окружающей среды, порча и уничтожение природно-заповедных комплексов и естественных экосистем и др. Правонарушители подвергаются штрафу: граждане – от одно- до десятикратного размера минимальной оплаты труда, должностные лица – от трех- до двадцатикратного, предприятиям, учреждениям, организациям назначается определенная сумма.

Экологические правонарушения могут повлечь за собой нанесение ощутимого вреда природной среде (ее загрязнение, истощение, разрушение) и природопользователю (в виде утраты его имущества, неполучения дохода, возникновения дополнительных расходов на восстановление разрушенного состояния природной среды и др.). В этом случае на виновных юридических

и физических лиц возлагается *гражданская ответственность*, которая обязывает возместить нанесенный ущерб. В связи с отсутствием методик оценки нанесенного вреда было условлено, что вред должен возмещаться по фактическим затратам на восстановление нарушенного состояния окружающей природной среды.

Уголовная ответственность должностных лиц и граждан наступает за экологические преступления, которые выражаются в посягательстве на экологический правопорядок в Украине, экологическую безопасность общества и причинении вреда окружающей природной среде и здоровью человека.

В настоящее время до 90 % всех выявленных нарушений природоохранительного законодательства наказываются в административном порядке. Однако для обеспечения экологической безопасности административных санкций недостаточно. Применение норм уголовной ответственности ограничено из-за несовершенства законодательной базы, предусматривающей ответственность за экологические преступления.

Экологический контроль. Он является правовой мерой обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды. В ходе контроля специально уполномоченные субъекты осуществляют проверку соблюдения и исполнения экологического законодательства. В природоохранной практике Украины выделяются следующие виды экологического контроля: государственный, ведомственный, производственный, общественный.

Государственный экологический контроль в наибольшей степени может влиять на исполнение экологических требований, поскольку может опираться на поддержку правоохранительных органов – прокуратуры и суды.

Ведомственный экологический контроль на транспорте осуществляет Минтранс Украины.

Созданы стационарные посты инспекции автогрузового контроля на всех магистралях, связывающих Украину с зарубежными странами, а также на въездах в города республиканского, краевого, областного подчинения, где ведут проверку технического состояния автомобильного транспорта по 24 позициям, что позволяет выявлять большое количество экологических правонарушений и предотвращать дорожно-транспортные происшествия.

Производственный экологический контроль проводит руководитель предприятия, руководители функциональных служб (главного инженера, главного энергетика, главного механика и др.) и производственных подразделений. Главной задачей такого контроля является проверка выполнения планов и оформления документации по использованию природных ресурсов и охране окружающей среды, соблюдения нормативов ПДК, выполнения иных экологических требований.

Общественный экологический контроль проводится в рамках общественных слушаний, собраний, референдумов и т.д.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

Основна література:

1. Гарин В. М. Экология для технических вузов: учеб. пособие для техн. вузов / В. М. Гарин, И. А. Кленова, В. И. Колесников. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 384 с.
2. Дьяков А. Б. Экологическая безопасность транспортных потоков / Дьяков А. Б. – М. : Транспорт, 1989. – 128 с.
3. Луканин В. Н. Промышленно-транспортная экология: учебник для вузов / В. Н. Луканин, Ю. В. Трофименко. – М. : Высш. шк. , 2001. – 273 с.
4. Луканин, В. Н. Автотранспортные потоки и окружающая среда: учеб. пособие для вузов / В. Н. Луканин, А. П. Буслаев, Ю. В. Трофименко, М. В. Яшина. – М. : ИНФРА-М, 1998. – 408 с.
5. Луканин, В. Н. Автотранспортные потоки и окружающая среда – 2: учеб. пособие для вузов / В. Н. Луканин, А. П. Буслаев, М. В. Яшина. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 646 с.
6. Муканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология. – М.: Высшая шк., 2001 – 283 с.
7. Павлова Е.И. Экология транспорта. – М.: Транспорт, 2000. – 248 с.

Допоміжна

8. Морозов, К. А. Токсичность автомобильных двигателей / К. А. Морозов. – М. : Легион–Автодата, 2001. – 80 с.
9. Жегалин, О. И. Снижение токсичности автомобильных двигателей / О. И. Жегалин, П. Д. Лупачев. – М. : Транспорт, 1985. – 120 с.
10. Экологическая безопасность автомобильного транспорта: учеб. пособие для вузов / В. В. Амбарцумян [и др.]. – М. : ООО Издательство «Научтехлитиздат», 1999. – 208 с.
11. Козлов, Ю. С. Экологическая безопасность автомобильного транспорта: учеб. пособие / Ю. С. Козлов, В. П. Меньшова, И. А. Святкин. – М. : Издательство «Агар», 2000. – 176 с.
12. Александров, В. Ю. Экологические проблемы автомобильного транспорта. – Environmental Problems of Mechanical Transport: Аналит. Обзор ГПНТБ СО РАН; Новосиб. обл. ком. по экологии и природ. ресурсам. / В. Ю. Александров, Л. И. Кузубова, Е. П. Яблокова. – Новосибирск: ПО «Север», 1995. – 113 с.
13. Голубев, И. Р. Окружающая среда и транспорт / И. Р. Голубев, Ю. В. Новиков. – М. : Транспорт, 1987. – 207 с.
14. Муравей Л.А. Экология и безопасность жизнедеятельности. – М.: ЮНИТИ, 2000.

15. Екологічне право України : Навч. посіб. для ВНЗ / Баб'як Олексій Степанович, П. Д. Біленчук ; Європ. ун-т упр. безпеки та інформ.-правових технологій та ін. - К. : Атіка, 2000. - 216 с.
16. Основы государства и права Украины : Учебник / Н. А. Бахтин [и др.] ; Н. А. Бахтин, П. Н. Говенко, И. И. Каракаш и др.; Под ред. И. Н. Пахомова. - 3-е изд., испр. и доп. - Харьков : Одиссей, 2002. - 328 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.twirpx.com/files/ecology/transport/>
2. <http://www.alleng.ru/d/ecol/ecol62.htm>
3. http://www.char.ru/books/2399585_Ekologiya_transporta_Uchebnik_dlya_vuzov
4. <http://www.ecoindustry.ru/literature/view/260.html>