250 лет дорожной отрасли

Обзорная Информация

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

·96

gost.e-ecolog.ru

УДК 502.7: 625.72

В настоящем обзоре дан сжатый анализ отечественных и зарубежных публикаций по основным вопросам охраны окружающей среды и рационального природопользования в дорожной отрасли. Приведена характеристика состояния нормативно-правовой базы, даны сведения о вышедших в последнее время законах и нормативных документах в данной области, обобщены разработки по методологии проектирования экологически безопасных автомобильных дорог. Из числа отечественных публикаций рассмотрены наиболее актуальные работы, несущие новую информацию по практически важным вопросам. Зарубежные достижения описаны, главным образом, по материалам дорожных конгрессов, совещаний и конференций.

Обзор подготовил д-р техн.наук,
профессор И.Е.Евгеньев
(Союздорнии)

Информационный центр по автомобильным дорогам
25 лет
ИНФОРМАВТОДОР

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

ОБЗОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Выпуск 3

Москва 1996

Выходит с 1974 г. **6 выпусков в год**

1. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ - ВАЖНЕЙШАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ

Сохранение природной среды в условиях нарастающих объемов производства и увеличения численности населения является главным условием существования человеческой цивилизации на Земле.

Светлые умы человечества, способные предвидеть будущее, давно пришли к пониманию необходимости защиты природы от агрессии технического прогресса, но законы развития общества требовали ускоренного развития промышленности. Считалось, что чем больше в стране добывается угля или нефти, чем быстрее

© Информационный центр по автомобильным дорогам "Информавтодор", 1996

растет производство металла, станков и автомобилей, тем выше качество жизни ее населения.

Только в условиях научно-технической революции середины XX века, когда повсеместно стала ощущаться непримиримость противоречий между развитием техники и существованием природных систем, когда промышленные и транспортные загрязнения стали превращать экономически процветающие густонаселенные регионы в места, опасные для жизни, когда были открыты техногенные причины глобальных изменений климата, беспокойство за условия обитания человека на Земле стало овладевать все более широкими кругами общественности.

Начавшееся в 60-х годах массовое движение за сохранение природной среды в интересах будущих поколений приобретает с каждым годом все более существенное влияние. В развитых странах состояние среды обитания стало важным предметом забот граждан, одной из главных обязанностей властей всех уровней. Объединения защитников окружающей среды приобрели определенную политическую силу. На сохранение природной среды стали направлять все большую часть национального продукта. Активизировались поиски практических путей защиты природной среды в различных сферах производства. В настоящее время достижения в области инженерной экологии позволяют развитым странам сокращать количество вредных выбросов, несмотря на рост объемов производства. Накапливается опыт радикального улучшения состояния среды путем ликвидации источников загрязнения и рекультивации нарушенных ранее ландшафтов.

Однако эти тенденции и достижения пока имеют локальный характер. Большинство стран мира по-прежнему пользуется отсталыми технологиями, интенсивно загрязняя природную среду. Продолжается невосполнимое исчерпание природных ресурсов: территории, полезных ископаемых, лесов, запасов чистой пресной воды. Из-за технической отсталости и непомерных долгов бедные государства вынуждены распродавать свои природные ресурсы по произвольным ценам, устанавливаемым покупателями, получая взамен товары потребления по ценам их производителя. Негативные экологические процессы преобладают над

позитивными, все сильнее угрожая человечеству перерастанием из региональных критических проявлений в глобальный кризис.

Осознание тупикового характера сложившегося ныне пути "индустриального развития", при котором степень прогресса измеряется количеством потребляемых товаров, расходом энергии, а качество среды обитания людей постоянно ухудшается, потребовало определенных действий мирового сообщества.

В 1992 г. в г. Рио-де-Жанейро состоялась Всемирная конференция ООН по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД), на которой 180 государств мира, включая Россию, в результате обсуждения результатов многочисленных авторитетных исследований, приняли к руководству новую концепцию "устойчивого развития" [1] . Эта концепция предусматривает предотвращение дальнейшего разрушения среды обитания человека путем установления приоритетности экологических и социальных требований. Любая деятельность, ухудшающая условия обитания человека, должна быть исключена. Развивающиеся страны включают в эту концепцию также справедливое распределение доходов от использования природных ресурсов и применения передовых технологий. Переход мирового сообщества к модели устойчивого развития - первый шаг к созданию **ноосферы**, - охватывающей всю земную среду, в которой человеческий разум гармонично сочетается с природой.

Переход на этот путь уже осуществляется в ряде стран методами государственного регулирования и общественного контроля и дает заметные результаты в области улучшения качества жизни населения.

В нашей стране отдельные принципы устойчивого развития (платность природных ресурсов, экологическая экспертиза проектов и др.) вошли в Закон "Об охране окружающей природной среды", принятый в 1992 г.[2]. В 1994 г. был издан Указ Президента, провозглашающий переход России к модели устойчивого развития, обеспечивающей сбалансированное решение задач социально-экономического развития на перспективу и сохранение благоприятного состояния окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения жизненных потребностей населения. Принято постановление

Правительства, обязывающее отраслевые органы управления разработать соответствующие мероприятия. Ведется активная разработка серии новых природоохранных законов и нормативных актов.

Модель устойчивого развития использует в качестве основного критерия показатель качества жизни человека, включающий экологические, социальные и экономические факторы. Она исключает действия, наносящие прямой или потенциальный ущерб природной среде. Только в переходный период еще могут допускаться негативные экологические воздействия, если они не вызывают для природных систем необратимых последствий.

Общее ухудшение социально-экономической ситуации в России не позволяет сосредоточить внимание на проблемах сохранения окружающей среды. Государственные затраты на охрану окружающей среды составили в 1995 г. всего 0,3% от национального дохода, что в десятки раз меньше, чем расходуется в развитых странах мира. Финансирование принятых в прошлые годы экологических программ практически прекращено. Природоохранная деятельность сведена к минимальному контролю за состоянием среды и не всегда результативному противодействию опасным для природы коммерческим начинаниям.

По данным составляемого ежегодно Государственного доклада "О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации", состояние среды обитания населения постоянно ухудшается. Хотя сокращение производства в ряде отраслей приводит к некоторому снижению загрязнения атмосферы в промышленных центрах, в городах растет количество транспортных выбросов. Из-за ухудшения технологического контроля, старения оборудования не уменьшается загрязнение водоемов. По ряду причин уменьшается плодородность почвы, сокращается площадь лесов.

Критическое состояние среды обитания приводит к ухудшению здоровья и повышению смертности населения, изменению качества генофонда. Нерациональное расходование ускоряет исчерпание невозобновляемых полезных ископаемых и

других природных ресурсов. Специалисты считают, что в сложившихся условиях эти негативные явления будут нарастать и при отсутствии радикальных мер уже в обозримом будущем приведут ряд регионов страны к экологической катастрофе. Только осознанная природозащитная деятельность, в первую очередь со стороны специалистов и руководителей, ответственных за принятие технических и экономических решений, может предотвратить деградацию природы и сокращение населения России.

Наукой, открывающей пути сохранения окружающей среды и рационального природопользования, является экология.

Когда-то экология входила в группу биологических наук и изучала взаимодействие организмов со средой их обитания. Занимались ею небольшое число узких специалистов. В наше время этим термином стали называть большую область знаний о существовании природы и человека в ней, о взаимодействии природы и техники. Это вполне соответствует буквальному переводу с греческого: экология - наука о "доме", о его устройстве. Сегодня, в век космонавтики, нам стали более понятными античные космогонические представления о Земле и ее природе как доме для человечества. Нетрудно заметить сходство слова "экология" с названием другой науки - "экономика". По логике вещей, экономика, как наука о ведении домашнего хозяйства, должна идти сразу следом за экологией. К сожалению, в нашей жизни эти науки сочетаются трудно, хотя со временем мы все больше начинаем понимать их диалектическое единство. Приходит время, когда проблемы экологии станут привлекать внимание и ученых, и политиков не в меньшей мере, чем проблемы экономики. Не зря уже вошли в употребление такие словосочетания, как "инженерная экология", "экология города" и даже "экологически безопасное поведение".

В основе экологии лежит представление о природе как о единой системе, в которой все живые организмы (биотическая часть) прямо или косвенно связаны между собой и с неживой природой (абиотическая часть). Изучением неживой природы от атома до вселенной занимаются физика, химия и другие

естественные науки. В ряду живой природы экологии отведено изучение самых крупных систем, объединяющих группы организмов - биосистем.

Приобретающие все более драматические формы столкновения созданных человеком технических сооружений с природными системами ведут к разрушению или деградации одной из них. Различие лишь в том, что человек способен приспосабливать свои творения к естественным условиям, расходуя для этого лишь интеллектуальный и производственный потенциал. Природе это удается путем релаксации только при небольших воздействиях. Приспособление к крупным переменам требует значительных энергетических затрат, в результате система, в соответствии со вторым законом термодинамики, переходит на более низкий уровень организации. Так, изменение уровня грунтовых вод в лесу приводит к гибели некоторых видов деревьев, обеднению ландшафта. Очевидно, что стабильное, устойчивое состояние в мире может быть достигнуто только в результате учета взаимодействия систем и смягчения "непримиримых противоречий" между ними. В этом и заключаются основные цели инженерной экологии и рационального природопользования.

На Западе получило распространение емкое определение: "экологически безопасное поведение". Оно обычно относится к действиям руководителей и инженеров, ответственных за принятие решений о строительстве сооружений, выпуске какой-либо новой продукции. Когда современная могущественная технология попадает в руки людей безответственных или несведущих, не владеющих экологически безопасным мышлением, полученный в результате их деятельности экономический эффект оказывается намного меньше, чем ущерб для природы, а в конечном счете и для условий жизни людей. Достаточно вспомнить печально известные проекты поворота северных рек, осушения Арала, строительства целлюлозного комбината на озере Байкал.

Автомобильно-дорожный комплекс наносит наибольший из всех видов транспорта ущерб окружающей среде. На его долю приходится более половины техногенного загрязнения атмосферы такими токсичными веществами, как окись углерода, окислы азота,

углеводороды. Только в 1994 г. в больших городах и вблизи крупных дорог концентрация этих токсичных газов возросла на 5-9%. Среднегодовые концентрации загрязняющих атмосферу веществ превышают ПДК в 208 городах. В местностях повышенного загрязнения воздуха проживают около 64 млн. человек. В число городов с наиболее загрязненной атмосферой входит и Москва, где содержание окислов азота более чем в 10 раз превышает предельно допустимую концентрацию. При этом на долю автомобильного транспорта приходится 87 выбросов. Если в 1988 г. в стране было 68 городов с опасным для здоровья состоянием атмосферы, то в 1994 г. их число приближается к 150. *Считается, что около 40 млн. человек проживают в условиях* недопустимого транспортного шума [3].

Высокая степень загрязнения природной среды транспортными выбросами усугубляется отсталостью автомобилестроения и низким качеством технического обслуживания наших транспортных средств. Количество токсичных выбросов в расчете на эксплуатируемый автомобиль или на единицу транспортной работы в России выше, чем в развитых странах в 1,5-2,5 раза для легковых и в 1,3-1,8 раз для грузовых автомобилей. Остается нерациональной сложившаяся за много лет структура автомобильного парка с неоправданным перевесом в сторону большегрузных машин. Существенное значение имеет низкое качество топлива, в частности, преимущественное производство этилированного бензина со свинцовыми присадками, в то время когда почти во всех других странах его применение прекращено [3].

Загрязнение придорожной территории отработавшими газами, пылевидными частицами, аэрозолями, содержащими различные токсичные вещества, происходит только во время движения транспортных средств, зависит от его интенсивности и имеет относительно кратковременный и в основном локальный характер, однако создает наиболее острый и чувствительный для человека вид экологического воздействия, оказывает непосредственное влияние на здоровье

В составе общей проблемы экологической безопасности дорожно-транспортного комплекса сокращение транспортного

загрязнения среды обитания человека обоснованно занимает ***первое*** место. Основной путь в этом направлении - технический прогресс транспортных средств. В этой области работают крупные научные коллективы, реализуются государственные и отраслевые программы. Наибольший интерес для дорожников представляют исследования влияния на выбросы условий движения, качество покрытий [4].

Дорожники практически не имеют возможности влиять на техническую политику в автомобилестроении или эксплуатации автомобилей. На их долю достаются только пассивные по существу методы защиты прилегающего к дороге пространства от агрессивных воздействий транспортных средств. Для принятия каких-либо защитных мер нужно уметь определять размеры загрязнений и их распространение вокруг дороги с учетом различных влияющих факторов, в том числе входящих в комплекс автомобильной дороги.

Автомобильная дорога, как и любое другое техническое сооружение, сама непосредственно влияет на среду изменением параметров природных систем. При проектировании дороги возникает широкий круг задач, которые характеризуют ее взаимосвязь с окружающей средой. От полноты их решения зависят экологическая безопасность дороги, степень устойчивости созданного человеком нового природно-технического ландшафта.

Ограничение воздействий самой дороги и входящих в ее комплекс сооружений на окружающую среду пределами, за которыми могут возникнуть необратимые отрицательные последствия, - задача ***второго*** направления обеспечения экологической безопасности. Следует заметить, что это направление отличается наибольшей спецификой, поскольку общие исследования техногенных воздействий на природные системы выполняются применительно к точечным или площадным объектам и не учитывают последствий разделения территорий. В практике дорожного проектирования задачам сочетания линейных сооружений с экосистемами обычно уделяется недостаточное внимание, поэтому в настоящем обзоре данное направление освещается более подробно.

Третье направление охватывает большое число разнообразных задач по ограничению опасных воздействий на окружающую среду в процессе строительства автомобильных дорог, а также выполнения работ по их ремонту и содержанию. Его актуальность обусловлена необходимостью повышения технического уровня, общей культуры и особенно экологической безопасности производства. В этой сфере действует ряд общестроительных документов и стандартов, разрабатываются и дорожные нормативы [5].

К данному направлению примыкают и задачи экологической безопасности при производстве дорожно-строительных материалов, применении промышленных отходов.

Характеризуя состояние природоохранной деятельности в дорожном хозяйстве нашей страны, следует отметить, что в настоящее время оно отстает от современных требований. Применяемые методы прогнозирования транспортных загрязнений и способы защиты от них весьма несовершенны. Собственные воздействия на природную среду дороги как инженерного сооружения учитываются недостаточно.

В проекты автомобильных дорог включается раздел "Охрана окружающей среды", однако выполняется он в большинстве случаев формально, с шаблонным перечислением типовых мероприятий, экспертиза проектов часто проводится также формально, без учета общественного мнения.

Контроль за выполнением природоохранных требований при выполнении строительных и ремонтных работ не налажен. Временный отвод земель для нужд строительства не соблюдается, а порой и вовсе не оформляется. Около 50% возвращаемых из временного пользования территорий для дальнейшего использования оказываются непригодными. Много недостатков и в производстве дорожно-строительных материалов.

Наибольший ущерб наносит несоответствие элементарным экологическим требованиям подавляющего большинства существующих дорог, особенно в населенной местности. Однако оценка их воздействия на среду обитания человека, по существу, не проводится. При обследовании состояния дорог с целью определения потребности в ремонте экологические показатели,

как правило, не фиксируются. Низкий уровень экологической безопасности существующих, в том числе вновь построенных дорог, привел к тому, что в общественном сознании строительство или реконструкция дороги ассоциируется с ухудшением среды обитания для местного населения. Специалисты считают, что низкая экологическая безопасность нашего дорожно-транспортного комплекса наносит людям ущерб на порядок больше, чем недостатки в обеспечении безопасности движения. Уровень внимания к этим близким, по сути, отрицательным последствиям автомобилизации, очевидно, должен быть хотя бы равноценным.

Во всем мире проблеме защиты окружающей среды от негативных воздействий автомобильно-дорожного комплекса уделяется все больше внимания. На 15-м Всемирном дорожном конгрессе, состоявшемся в 1975 г. в г. Мехико, была организована специальная секция дорожной экологии, которая работает на всех последующих конгрессах.

В нашей стране исследовательские работы в этой области проводились и раньше с некоторым отставанием от стран Запада, что соответствовало и уровню развития автомобилизации. В последние годы численность автомобилей в частном пользовании стала резко возрастать и недостаточное внимание к охране окружающей среды стало особенно заметным.

В нашей стране впервые экологический подход в дорожном проектировании осуществил в 60-х годах основатель многих научных направлений проф. В.Ф.Бабков. Это методы ландшафтного проектирования. Согласно разработкам В.Ф.Бабкова, будущих инженеров стали ориентировать на сочетание дорожной трассы с природным рельефом, с ландшафтом местности [6]. Из числа его последователей в области дорожной экологии, природозащитного обустройства дорог, прежде всего, следует назвать Н.П.Орнатского, книги которого до сих пор не утратили практической ценности [7].

В начальный период во всех странах главной целью изучения закономерностей сочетания дороги с окружающей средой считалось обеспечение скорости, безопасности и удобства движения с минимальными затратами. Однако в последующие годы

усиление внимания к крупномасштабным экологическим проблемам привело специалистов к разработке методов проектирования дорог, наносящих природе минимальный ущерб. Уже в 70-х годах были выполнены некоторые методологические исследования [8,9].

С начала 80-х годов в Союздорнии разрабатывались методы расчета транспортных загрязнений. Впоследствии они вошли в "Рекомендации по учету требований охраны окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов" Гипродорнии [10]. В течение ряда лет формировались и уточнялись требования по охране окружающей среды при проектировании дорог, вошедшие в СНиП 2.05.02-85 и ряд других документов. Цикл исследований по транспортному шуму и способам защиты от него был выполнен П.И.Поспеловым (МАДИ) и продолжается под его руководством [11]. В МАДИ выполняется и ряд других актуальных работ по транспортно-дорожной экологии под руководством Е.М. Лобанова, М.В.Немчинова [12]. Принципиально новые вопросы методологии оценки экологической безопасности существующих дорог решаются в разработках В.П.Подольского (Воронежская архитектурно-строительная академия).

Из числа теоретических разработок методологической направленности важное значение имело применение методов системного подхода, открывшее возможности интегрального анализа воздействий дороги на окружающую среду [13]. Существенный вклад в развитие методов исследований и обобщение зарубежной информации внесла большая работа А.А.Миронова [14]. Важное значение для практики дорожного трассирования имела методика идентификации ландшафтов при линейном проектировании А.К.Виноградского [15].

Практическую направленность имеют постоянно выполняемые в Союздорнии разработки методов экологической оценки технологии дорожного строительства. На определенном этапе этот цикл был обобщен в книге И.Е.Евгеньева и В.В.Савина "Защита природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог" [16]. Актуальнейшим задачам

сокращения выбросов при производстве асфальтобетона посвящены публикации С В.Порадека [17].

За рамки данного обзора выходит рассмотрение исследований ряда научных коллективов и специалистов вузов в части использования отходов производства, местных некондиционных материалов. Вопросы утилизации отходов, замены природных материалов искусственными, безусловно, вплотную смыкаются с экологическими проблемами.

В последнее время возросло значение непосредственного обмена специалистов результатами разработок и научной информацией на научных конференциях и семинарах. Большой круг специалистов участвовал в организованной Центральным правлением НТО автомобильного транспорта и дорожного хозяйства в 1989 г. в г.Туле конференции "Охрана окружающей среды в дорожном строительстве". Сообщения по экологической тематике ежегодно обсуждаются на проводимых проф. В.А.Семеновым в г. Владимире традиционных конференциях ученых-дорожников. Специальные секции работают на научных конференциях МАДИ, других вузов.

Следует также отметить, что изучение зарубежных информационных материалов, участие в международных дорожных конгрессах и конференциях позволяют специалистам отраслевых институтов быть в курсе новейших научных достижений других стран.

Как видим, несмотря на снижение творческого потенциала дорожной науки, проблема повышения экологической безопасности автомобильных дорог получает определенное решение в работах ученых и специалистов проектных организаций. Совместный труд в области дорожной экологии ученых Союздорнии, МАДИ, Росдорнии позволил разработать перспективную программу "Повышение экологической безопасности дорожного хозяйства", которая дополняет Государственную программу "Дороги России". Развитие дорожной отрасли в наше время требует обязательного соблюдения принципов устойчивого развития, базирующихся на научной основе.

Данный обзор, разумеется, не может заменить необходимые нормативные документы и пособия и не содержит конкретных указаний для решения практических задач, но информация об имеющейся нормативно-правовой базе в области охраны окружающей среды, ознакомление с практическим опытом проектирования, экспертизы проектов, а также результатами научных исследований последних лет, очевидно, принесут пользу специалистам.

2. ПРИРОДООХРАННОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО. СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ АКТОВ

Конституционные нормы нашей страны устанавливают право каждого гражданина на здоровую и благоприятную для жизни окружающую среду, обязанность каждого природопользователя выполнять природоохранные правила и требования, введенные законами и нормами.

Система экологического законодательства СССР и России складывалась, начиная с 1918 г., когда природные ресурсы стали государственной собственностью и были созданы первые природные заповедники. Особенно активно она развивалась в 60-70-х годах и к настоящему времени ее состав соответствует уровню развитых стран мира. Природоохранные законы охватывают все компоненты окружающей среды и деятельность человека по отношению к ним: Водный кодекс Российской Федерации, 1995 г.; Земельный кодекс Российской Федерации, 1993 г.; законы РСФСР и РФ "О недрах", 1992 г.; "Об охране атмосферного воздуха", 1982 г.; "Об особо охраняемых природных территориях", 1995 г.; Основы лесного законодательства, 1994 г.; "Об охране и использовании памятников истории и культуры", 1978 г. и ряд других. Постоянно ведется работа по расширению законодательной базы охраны природы.

Важное значение имело принятие в 1992 г. Закона РСФСР "Об охране окружающей природной среды", устанавливающего современные правила регулирования отношений в сфере

взаимодействия общества и природы с целью сохранения природных богатств и естественной среды обитания человека, предотвращения экологически вредного воздействия хозяйственной и иной деятельности, оздоровления и улучшения качества окружающей природной среды, укрепления законности и правопорядка в интересах настоящего и будущего поколений населения страны [2].

К объектам охраны окружающей природной среды отнесены естественные компоненты экологической системы: земля, ее недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фонд, природные ландшафты. Особой охране подлежат государственные природные заповедники, заказники, национальные природные парки, памятники природы, редкие или находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных и места их обитания.

Закон подробно определяет компетенцию федеральных, региональных и местных органов власти, их специализированных учреждений в области охраны окружающей среды.

Законом установлены гарантии права граждан на здоровую и благоприятную окружающую природную среду. В их числе указана возможность возмещения в судебном или административном порядке вреда, причиненного здоровью граждан в результате загрязнения окружающей природной среды и иных вредных воздействий на нее. Большие права даны общественным объединениям, экологическим фондам. Они могут рекомендовать своих представителей для участия в экспертизе проектов, требовать предоставления полной информации о загрязнениях, предъявлять в суд или арбитраж соответствующие иски.

Определены основные принципы экономического механизма платности природных ресурсов. Пользование природными ресурсами допускается по договору, заключаемому с местными властями при положительном решении экологической экспертизы, с оформлением лицензии на природопользование, устанавливающей ограничения (лимиты). Плата за право пользования ресурсами (землей, водой, недрами, лесом, растительностью, животным миром и т.д.), а также за их

использование для размещения отходов производства в пределах установленных лимитов взимается по установленным расценкам, а за сверхлимитное или нерациональное расходование в увеличенных размерах. Плата поступает на счета внебюджетных экологических фондов и расходуется на реализацию экологических программ и конкретных мероприятий: 60% местного, 30% областного и 10% федерального значения.

Экономическое стимулирование охраны окружающей среды производится путем налоговых или иных льгот при внедрении безотходных технологий, использовании вторичных ресурсов и т.п.

Необходимо отметить, что в настоящее время у нас происходит довольно быстрое развитие общей природоохранной законодательной базы. Наряду с заменой ряда устаревших по разным причинам актов проводится разработка новых правовых и нормативных положений на всех уровнях. Они постепенно закрывают "бесхозные" правовые поля, упорядочивают природопользование, государственный и общественный контроль. Приводятся в соответствие с принятыми международными нормами законы, затрагивающие экстерриториальные проблемы, которых с развитием экологических наук становится все больше. Продолжается реализация принципов платности природных ресурсов, предотвращения ущерба среде, неотвратимости компенсации негативных последствий [18].

Приведенные законы создают правовую основу охраны природы. Однако большинство содержащихся в них положений не имеют прямого действия и требуют "подзаконных актов", издаваемых правительственными органами в виде специальных нормативов, инструкций и указаний, учитывающих разнообразные условия применения и порядок исполнения.

На базе действующих законов создана постоянно развивающаяся система государственных нормативных документов. В первую очередь - это стандарты. В настоящее время действуют более 60 ГОСТов группы 17 "Охрана природы и улучшение использования природных ресурсов", охватывающие основные межотраслевые вопросы, начиная с технологии. В их состав попал и один вопрос, относящийся к дорогам: ГОСТ 17.5.3.02-90 "Нормы выделения на землях государственного

лесного фонда защитных полос вдоль железных и автомобильных дорог".

В последние годы начался выпуск российских стандартов, которые имеют свою классификацию.

Уполномоченные Правительством ведомства и органы - Минздравмедпром, Госкомсанэпиднадзор, Госкомгидромет, Минприроды и др. утверждают обязательные для всех отраслей нормативные документы: единые санитарные нормы предельно допустимого загрязнения атмосферы, воды, почвы (СанПИН, ПДК и др.), размеры оплаты лимитных и сверхлимитных выбросов и размещения отходов, инструкции по экологическому обоснованию проектов, составлению экологических паспортов производственных предприятий и ряд других документов.

Одно из основных направлений природоохранной деятельности сводится к контролю за соблюдением экологических норм и требований при проектировании сооружений, а также технологии производственной деятельности. Такой контроль проводится методами экологической экспертизы. Финансирование работ по всем проектам и программам разрешается только при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы. Это положение, принятое ВС СССР в 1989 г., и подтвержденное последующими законами, соответствует практике всех развитых стран.

Экологическая экспертиза проводится независимо (после) всех видов ведомственной или отраслевой (в том числе госэкспертизы Минстроя РФ). Уровень экологической экспертизы соответствует экологической значимости и уровню утверждения проекта. Объекты федерального значения проходят экологическую экспертизу Минприроды РФ.

В перечень объектов экспертизы включаются все виды деятельности, способные прямо или косвенно воздействовать на окружающую среду и на здоровье людей. В том числе проекты строительства производственных объектов независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, проекты социально-экономических, научно-технических и других программ, проекты межгосударственых договоров, правовых актов, включая

указы Президента, а на территориальном уровне - установления местной администрации.

Перечень "экологически опасных" объектов и видов хозяйственной деятельности, включающий магистральные автомобильные дороги, дороги общегосударственного, республиканского, областного значения, аэропорты с длиной взлетно-посадочной полосы 1500 м и более, определен Конвенцией об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте, подписанной нашей страной 25 февраля 1995 г. Эти объекты с добавлением перечисленных в письме Минстроя России от 20 апреля 1995 г. "Потенциально опасных и технически особенно сложных объектов" транспортного строительства (морских портов, аэропортов с длиной основной взлетно-посадочной полосы 1800 м и более, мостов и тоннелей длиной более 500 м) во всех случаях проходят государственную экологическую экспертизу на федеральном уровне.

30 ноября 1995 г. введен в действие федеральный Закон "Об экологической экспертизе", имеющий очень важное значение для реализации модели устойчивого развития. Закон определяет экологическую экспертизу как установление соответствия намечаемой деятельности экологическим требованиям, ставит перед ней задачи предупреждения неблагоприятных воздействий на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий.

Впервые на новой основе трактуются принципы экологической экспертизы:

презумпция потенциальной экологической опасности любой хозяйственной или иной деятельности;

проведение экспертизы до принятия решения о реализации;

комплексность оценки воздействий;

независимость, научная и правовая обоснованность;

гласность, участие общественных организаций, учет общественного мнения. Проведение , кроме государственной, общественной экологической экспертизы.

Учреждены федеральные и территориальные специально уполномоченные государственные органы в области экологической экспертизы, их полномочия, права, ответственность. На

федеральном уровне таким органом является Минприроды России. Установлены порядок и нормы общественной экспертизы.

Новым также является право, данное органам государственной экологической экспертизы, направлять в банки представления о прекращении финансирования объектов, не получивших положительного заключения государственной экологической экспертизы.

Описанный закон соответствует мировой практике, и есть все основания считать его гарантом обеспечения экологической безопасности страны.

Минприроды РФ в процессе совершенствования методов экологической экспертизы выпускал несколько вариантов инструкций и методических рекомендаций в этой области. В настоящее время действует "Положение об оценке воздействия на окружающую среду", утвержденное приказом Минприроды РФ № 222 от 18.07.94. В части состава исходной информации, содержания материалов по экологическому обоснованию места размещения объектов и выбора проектных решений допускается использовать более подробное "Руководство по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации" Минприроды РФ (1993 г.).

Отраслевые нормативные акты должны быть приведены в соответствие с принятыми новыми законами. В сфере строительства новые требования вводятся в основные нормативные документы - СНиП и отраслевые нормы.

С начала 1995 г. вместо действовавших ранее введен СНиП 10.01-94 "Система нормативных документов в строительстве. Основные положения ", а с 1 июля 1995 г. - СНиП 11.01-95 "Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений" и СП 11-101-95 "Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснования инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений". Эти основополагающие документы устанавливают современные правила проектного обеспечения инвестиционного процесса.

Уже на самом первом этапе "определения цели инвестирования" заказчик (инвестор) обязан представить на

соответствующее согласование и экспертизу ходатайство (декларацию) о намерениях, в котором важное место отводится показателям воздействия на окружающую среду и использования природных ресурсов.

На втором этапе в составе "обоснования инвестиций" на основе сравнения вариантов должно быть представлено обоснование проложения трассы (выбора площадки) и проведена в соответствии с требованиями указанных выше нормативных документов Минприроды РФ оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС).

В состав проектной документации на строительство или реконструкцию (теперь этап "проект" соответствует установленной документами прошлых лет стадии ТЭО) должен входить специальный раздел "Охрана окружающей среды". В этот раздел включаются проектные решения по природоохранным сооружениям и мероприятиям. При разработке рабочей документации уточняются конкретные вопросы определения границ полосы (площадки) отвода, защитных полос, защитных сооружений. При сокращении какого-либо этапа проектирования не допускается сокращение природоохранных разработок, хотя, как будет показано далее, их объем, конечно, определяется размерами и характером объекта.

В дорожном строительстве нормативное обеспечение экологической безопасности пока отстает от требований практики.

СНиП 2.05.02-85 "Автомобильные дороги. Нормы проектирования" до сих пор остается единственным нормативным документом, содержащим обобщенные экологические требования, которые подлежат учету при проектировании автомобильных дорог. В период разработки этого документа еще было мало накоплено научных данных, проверенных опытом, для полного решения задачи. Попытки использовать зарубежные нормативные материалы не дали заметных результатов из-за несоответствия параметров автомобильного парка и природно-климатических условий.

В одном из первых отраслевых нормативных документов, содержащих природоохранные требования, - ВСН 18-84 "Указания по архитектурно-ландшафтному проектированию автомобильных

дорог" - реализовывалась идея сочетания дороги с окружающим ландшафтом, но основными критериями при этом служили показатели удобства и безопасности движения.

После выхода СНиП 2.05.02-85, впервые включившего требования охраны окружающей среды, наметился некоторый сдвиг в развитии этого направления. Правда, в последующие годы из-за недостатка средств не удавалось вести исследования в необходимом объеме, однако несколько документов по обеспечению экологической безопасности проектируемых автомобильных дорог было выпущено на ведомственном уровне.

С целью привязки общих указаний Госстроя к условиям дорожного проектирования Гипродорнии еще в 1984 г. выпустил "Руководство по составу материалов раздела проекта (рабочего проекта) "Охрана окружающей среды" [19] и "Руководство по составлению проекта рекультивации земель, занимаемых во временное пользование для строительства автомобильных дорог и дорожных сооружений" [20]. Оба документа были утверждены в 1984 г. Минавтодором РСФСР. Выход их позволил проектным дорожным организациям более грамотно и обоснованно составлять раздел "Охрана окружающей среды", выполнять некоторые расчеты по распространению транспортных загрязнений.

Основные положения расчета распространения шума соответствовали общепринятым моделям и действуют с некоторыми дополнениями до сих пор [21]. Иначе сложилась разработка методов расчета распространения отработавших газов. В 1986 г. Госкомгидромет утвердил новый документ "Методику расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий" (ОНД-86). Принятая в этой методике модель для дымовых труб или выбросов из фонарей промзданий не соответствовала выбросам при движении автомобилей по дороге, не учитывала дорожных факторов, и результаты не подтверждались натурными наблюдениями. Попытки предложить иную методику расчета распространения отработанных газов автомобилей, например, используемую за рубежом и конкретизированную для наших условий Е.Е.Филипповым методику, основанную на модели Гаусса, согласующими инстанциями отвергались.

После образования Госкомприроды СССР, затем Минприроды РФ и выпуска ими ряда директив с требованиями усиления природоохранной работы отраслевых органов несколько оживилась и разработка дорожных нормативных и методических документов. В 1989 г. Союздорнии при участии ГП Росдорнии и МАДИ разработал ВСН 8-89 "Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог", согласованную Госкомгидрометом, Минрыбхозом, Минсельхозом, другими заинтересованными органами и утвержденную Минавтодором РСФСР. В Инструкции рассмотрены вопросы охраны окружающей среды при производстве дорожно-строительных и ремонтных работ. В настоящее время в связи с выходом новых законов и норм она требует обновления.

Особенно важное значение для проектировщиков имеют "Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов" 1995 г. [10]. Разработанный Гипродорнии с участием Союздорнии и ГП Росдорнии, этот документ получил согласование Минприроды РФ и одобрен ФДД.

Из-за задержки согласования этого документа проектировщики несколько лет пользовались предварительными редакциями его текста или разработками смежных отраслей.

Перечисленных документов недостаточно для обеспечения строгого соответствия практики дорожного проектирования современным экологическим требованиям.

В настоящее время имеются научные разработки составления полного комплекса новых нормативов и методических пособий. В 1995 г. Академией Транспорта России Федеральному дорожному департаменту был представлен план разработки системы правовых и нормативно-технических документов. Определенное место в ней отведено экологическим документам.

Длительное время ведется работа над проектом общего закона "Об автомобильных дорогах", в котором, естественно, должны найти место и принципиальные экологические положения. Возможен по аналогии с некоторыми развитыми странами и вариант отдельного закона "Автомобильные дороги и окружающая среда".

Намечено продолжить выпуск государственных и отраслевых стандартов, в которых будут сформулированы конкретные требования к показателям экологической безопасности для различных размеров и условий движения, характерных природных условий. В первую очередь должны быть четко определены понятия полосы загрязнения (защитной полосы) и зоны экологического влияния дороги. Нужно установить правовой статус этих территорий. Состав и порядок установления требований экологической безопасности, очевидно, должны быть различными для проектируемых и эксплуатируемых дорог.

Отраслевые нормы должны устанавливать экологические требования более дифференцированно, с учетом возможных конструктивных и технологических решений, регламентировать в необходимых случаях методы проектирования и строительства. Система методических документов должна помогать в выборе вариантов решений, методов расчета защитных конструкций или мероприятий с учетом местных различий.

Общегосударственные правовые и нормативные документы разрабатываются обычно для условий центральной России. Природные и социально-экономические условия других регионов имеют существенные отличия. Администрация некоторых республик и областей проявила инициативу в составлении силами ведущих специалистов страны региональных документов и "сводов правил" по определенному кругу вопросов развития и деятельности дорожного хозяйства, что оказывает существенную пользу в практической работе.

Как отмечено выше, наши научные разработки в основном всегда соответствовали уровню развитых стран, однако их внедрение в практику проходило за более длительные сроки. Отставало и нормативное обеспечение. Результаты исследований, которые следовало бы обязательно внедрять в практику, зачастую оставались в научных отчетах или в журнальных статьях. Поэтому специалистам полезно составить представление о состоянии нормативной обеспеченности рассматриваемой области в других странах.

На Западе первые нормативные документы по дорожной экологии появились в начале 70-х годов.

В США современная дорожная сеть в своей основе была создана за два первых послевоенных десятилетия. Вопросы охраны природы первое время решались на основе интуиции и здравого смысла инженеров. Коренные изменения произошли после принятия в 1969 г. Закона - "Акт национальной политики в охране окружающей среды" (NEPA). Выполнение этого закона финансируется из федерального бюджета. В штатах существуют в данной области свои законы. После 1969 г. принято около 80 новых законов по различным вопросам охраны окружающей среды, многие из них приходится применять и в дорожном проектировании.

Наибольший объем занимают документы, регламентирующие землепользование, в которых подробнейшим образом расписан порядок проложения и согласования трассы и отвода земель, компенсации ущерба землевладельцам. Определены возможности финансирования из федерального, штатного и муниципального бюджетов. В каждом документе предусмотрены положения, препятствующие злоупотреблениям со стороны участвующих в коммерческих делах чиновников. Много места уделено ограничениям в использовании природных ландшафтов, нарушении гидрологических систем. Специальный закон о сохранении болот запрещает какие-либо осушительные работы без детального обоснования и согласований на более высоком уровне. Имеется закон, требующий обсуждения всех проектов не только заинтересованными учреждениями, но и широкой общественностью. По этому вопросу разработаны подробные правила.

Для облегчения работы с нормативно-правовыми документами в США систематически издается Свод правил, в котором в систематизированном виде даются все законодательные, нормативные и директивные положения по каждому вопросу, который может встретиться в практике.

В 70-х годах складывалась система природоохранных правил проектирования дорог и в странах Западной Европы. В отличие от американских законов, уделяющих основное внимание вопросам сохранения живой природы, здесь больше места занимает связь с инфраструктурой населенных мест, социальные аспекты.

Очень важное значение имело принятие Европейским экономическим сообществом в 1985 г. директивы 85/337, требующей для всех проектов автомобильных дорог обязательной оценки воздействий на окружающую среду (ОВОС). В настоящее время это требование вошло и в отечественные нормативные документы, его суть подробно изложена в следующих разделах обзора.

Учитывая заинтересованность нашей страны в зарубежных инвестициях в развитие дорожной сети, следует подробнее остановиться на политике, проводимой Всемирным банком (World Bank) в области экологического обоснования дорожных проектов [22].

Всемирный банк является крупнейшим и наиболее опытным инвестором в развитие инфраструктуры развивающихся стран. В этой деятельности признана необходимость приоритета экологических требований при разработке и реализации проектов. В структуре банка имеется специальный отдел, включающий и научные группы, который превратился в консультативную службу по экологической экспертизе проектов. Специальная декларация, регламентирующая экологическую политику при финансировании экономического развития, включает следующие вопросы.

1. Административный порядок контроля инвестиционной деятельности банка с позиции охраны окружающей среды.

2. Сотрудничество с правительственными и общественными организациями по оказанию экологической помощи.

3. Приоритетное рассмотрение проектов улучшения качества среды обитания.

4. Создание разветвленной системы служб банка по охране окружающей среды.

5. Сотрудничество в исследованиях, методологии, разработке и распространении документации.

Для местных отделений и служб выпущены указания по экологической политике, содержащие следующие положения.

- Вызванные строительством негативные последствия для природы не должны превышать ее способности к регенерации.

- Запрещается финансировать проекты, реализация которых может вызвать:

необратимые последствия для природной среды;

отрицательные воздействия на здоровье населения;

нарушения окружающей среды в соседних странах или регионах;

отрицательные воздействия на биосферные резервы (заповедники, парки).

Для конкретной экологической оценки проектов банк использует методологию ОВОС, которая подробно будет рассмотрена в разделе 4.

Реализация экологической политики банка включает помощь в создании контрольных служб, обеспечении их специалистами, оборудованием, обучении местных кадров.

Требования по охране окружающей среды включаются в состав условий предоставления кредитов. Предусматривается прекращение финансирования при серьезных нарушениях экологических требований. В информационных материалах банка описаны примеры, когда применение установленной системы кредитования приводило к созданию в развивающихся странах современной системы природоохранного законодательства и организации экологического контроля.

Отдельного рассмотрения заслуживает вопрос регламентации учета общественного мнения. В США действует закон, предусматривающий обязательное обсуждение (слушание) проектов, затрагивающих интересы населения, с участием всех заинтересованных учреждений, общественных организаций и частных лиц. Аналогичные нормы имеются и в других демократических странах.

В нашей стране общественный экологический контроль предусмотрен ст. 72 Закона "Об охране окружающей природной среды" и ст. 22 Земельного кодекса Российской Федерации, но из-за отсутствия демократических традиций общественный контроль приживается трудно, встречает сопротивление со стороны инвесторов и проектировщиков, которые видят в участии общественности только помехи в работе. В упомянутых законах указание об общественном контроле не обусловлено конкретными формами. Да и само понятие "контроль" представляется как

ознакомление с уже принятыми решениями, а не как участие в их принятии.

Обобщая зарубежный опыт в данной области, можно составить перечень вполне приемлемых для наших условий методов учета общественного мнения, облегчающих последующее прохождение проектов и выполнение самого строительства.

1. На предпроектной стадии распространяется информация о целях строительства, размещении и основных параметрах объекта (дороги, моста и др.). Используются печать, телевидение, специальные издания, стенды в общественных местах. Заинтересованным организациям направляются специальные письма.

Цель этапа - выявление вопросов, требующих обсуждения и принятия решений.

2. При прохождении согласований Декларации о намерениях устанавливаются непосредственные контакты с местными органами, имеющими юридическое право принимать решения по вопросам данного строительства (землеотвод и др.).

3. Проводятся общественные и отраслевые открытые конференции, собрания, сходы с обсуждением и разъяснением обоснования инвестиций и способов компенсации ущерба.

4. Выполняется анализ общественного мнения, изучение конкретных замечаний и предложений. Разрабатываются способы их учета. Результаты сообщаются авторам, публикуются в СМИ.

5. Создается постоянная группа общественного наблюдения за реализацией проекта с обусловленным кругом вопросов ее ведения.

Работу с общественностью организует заказчик, но выполняется она в основном проектировщиками и подрядчиком.

Можно привести примеры, и не только зарубежные, когда продуманная работа с населением устраняла острые конфликтные ситуации. Опыт показывает, что наиболее важным условием успеха является справедливая компенсация при гибком индивидуальном подходе.

При проектировании одного из крупных мостовых переходов потребовался снос нескольких старых частных домов в пригородном поселке. Сопротивление их владельцев было

настолько ожесточенным, что возник вопрос об изменении трассы, что требовало больших дополнительных затрат. Однако заказчик нашел нетривиальное решение: на отведенном вблизи участке был быстро построен современный коттедж со всем возможным обустройством, как эталон для переселения, и передан семье, занимавшей один из сносимых домов. Все протесты сразу прекратились. Конфликт был ликвидирован к моменту оформления отвода земель.

Федеральный Закон "Об экологической экспертизе" учредил, наряду с Государственной общественную экологическую экспертизу. Предложения о создании общественной экологической экспертизы могут выдвигать граждане или их объединения, или по инициативе органов местного самоуправления. Проводится она до государственной экспертизы или одновременно с ней. Результаты общественной экспертизы учитываются государственной экспертизой, и при соблюдении правил ее выполнения имеют самостоятельную юридическую силу. Однако общественная экспертиза не заменяет полностью открытые обсуждения с населением.

Необратимый процесс демократизации общественных отношений и все более широкое распространение экологических идей неизбежно потребуют расширения участия населения в принятии и реализации затрагивающих его интересы проектов. Инвесторам и проектировщикам следует не избегать общения с населением, а овладевать методами сочетания государственных (региональных) интересов с местными, вплоть до отдельных землевладельцев.

3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМОБИЛЬНЫМ ДОРОГАМ

Творческий процесс проектирования автомобильной дороги и входящих в ее комплекс сооружений обычно заключается в переборе возможных технических решений, сравнении целесообразных их сочетаний по критерию экономичности с

учетом установленных требований к транспортно-эксплуатационным показателям. Чтобы запроектировать экологически безопасную дорогу, этот процесс должен быть несколько расширен: в состав "потребительских" транспортно-эксплуатационных показателей необходимо включить дополнительно экологические требования и ограничения, выполнение которых предупреждает нанесение существенного ущерба окружающей среде. Для этого следует использовать специальные нормативы и типовые природозащитные решения. В результате будут исключены грубые ошибки и трудноисправимые для природы последствия.

Проектное решение можно считать экологически безопасным, если оно удовлетворяет следующим условиям:

исключена угроза для здоровья человека при прямом, косвенном, кумулятивном, других видах воздействий в период строительства, эксплуатации и ликвидации объекта;

предупреждена возможность необратимых или кризисных явлений в окружающей среде;

исключены (с обусловленной надежностью) катастрофические последствия в случае технического отказа каких-либо элементов сооружения.

Выполнение этих, безусловно, обязательных требований не гарантирует, однако, оптимального, наиболее экономичного решения, поскольку нормативами невозможно учесть все разнообразие природных систем. Не учитываются и реальное их состояние на начало строительства, изменения в процессе строительства и эксплуатации. Таким "нормативно-ограничительным" способом проектирования можно ограничиться только на предварительном этапе или при проектировании недорогих дорог с небольшой интенсивностью движения, ущерб от которых не может быть значительным.

Детальное экологическое проектирование современных дорог высоких категорий требует не только соблюдения ограничений, но и оптимизации технических решений по двум связанным обратной зависимостью (по строительным затратам) критериям: экономическому и экологическому. Минимизация экологических воздействий выполняется с применением

современных методов оценки воздействий на окружающую среду (ОВОС), которые описаны в разделе 4.

В соответствии с вновь введенным СНиП 11-01-95 экологические разработки должны проводиться при выполнении всех видов и этапов проектных работ.

Состав и содержание средоохранных разделов проекта на каждом этапе зависят от категории дороги и условий проектирования. По аналогии с зарубежными документами [23] целесообразно выделять три класса объектов по детальности проработки вопросов охраны окружающей среды.

1. Объекты, вошедшие в нормативный перечень Минприроды РФ как "экологически опасные": магистральные дороги скоростного движения , т.е. дороги 1 категории, мосты длиной более 500 м, а также все другие дороги и мосты при особых условиях строительства или эксплуатации - по требованию заказчика или органов госэкспертизы.

Все технические решения принимаются путем сравнения вариантов с обязательным выполнением ОВОС.

Для объектов первого класса часто возникает необходимость специальных исследований в целях прогнозирования последствий строительства. Разумеется, здесь требуется и наибольший объем экологических изысканий.

2. Объекты, не входящие в первый класс, - дороги с расчетной интенсивностью движения более 2000 ед./сут. (П категория и частично Ш категория), мосты длиной менее 500 м и другие титульные сооружения на этих дорогах, а также объекты 3 класса в сложных природных или градостроительных условиях.

ОВОС проводится для обоснования и сравнения вариантов трассы (створа мостового перехода) и комплексных конструктивных решений.

3. Дороги с интенсивностью движения менее 2000 ед./сут. и сооружения на них.

Для третьего класса допускается ограничиться выполнением общих нормативных требований и применением типовых средозащитных мероприятий с обоснованием качественными показателями. ОВОС проводится при пересечении сложных ландшафтов особых видов или особоохраняемых территорий.

Для объектов всех классов ОВОС необходим при применении нетиповых конструкций, нестандартных материалов, промышленных отходов.

Установленная граница между детальной количественной и общей качественной оценкой воздействий - 2000 ед./сут. - назначена, исходя из условий транспортных загрязнений: выше этой границы образуется непрерывный поток движения, а следовательно, и постоянное, а не периодическое загрязнение.

Проложение трассы изменяет естественный рельеф местности, разрушает зачастую геоморфологические системы, образованные вековыми геологическими процессами выветривания, водного стока. Нередко дорога вторгается в протекание природных процессов, нарушает сложившееся равновесие компонентов. Дорожные насыпи и выемки меняют направление и концентрацию стока, уровень грунтовых вод, напряженное состояние грунтовых масс. Мосты и трубы стесняют водотоки, вызывают размывы и перенос грунтовых частиц. Возникают изменения микроклимата на придорожных территориях. Все это влияет на растения и животных, и в конечном счете - на условия обитания людей. Нарушаются и сложившиеся пути миграции животных.

Вряд ли можно найти другие сооружения, так же тесно связанные со всеми компонентами среды, как дороги. Эти связи обусловлены в первую очередь наземным расположением дороги и ее линейным характером, непрерывностью. Представляется особенно важным разобраться с наиболее типичными воздействиями дороги на окружающую среду и установить границы распространения этих последствий.

При проектировании конкретного дорожного объекта вряд ли стоит рассматривать воздействия глобального масштаба - они будут мало существенными. Проблемы загрязнения атмосферы земного шара, изменения климата или уровня мирового океана учитываются, например, при планировании технической политики в автомобилизации, установлении приоритетности развития автомобильного или железнодорожного транспорта в государстве и т.п.

Региональное значение имеют такие воздействия, как изъятие земель, разделение территории с нарушением инфраструктуры, иногда изменение гидрологических характеристик. Проложение новой дороги меняет социальные и экономические условия жизни на большой территории. Другим становится и жизненный уклад в удаленных от крупных центров местах.

Местные последствия вызывает изъятие земель, разделение территории трассой, изменение сложившейся инфраструктуры и т.п. Изменения, последствия которых не выходят за пределы полосы отвода и защитной полосы (снос зданий, загрязнение воздуха, почвы, шум на прилегающей к дороге территории) относят к локальным. Локальный характер имеет и большая часть воздействий в период строительства.

От масштабов воздействий, в основном, зависит и отношение населения к строительству. Люди, проживающие за пределами зоны влияния дороги, заинтересованные в экономическом развитии региона, обычно одобряют проект. Жители, которые будут испытывать негативные воздействия, делятся на две группы: те, кто предполагает пользоваться дорогой или получать от нее коммерческую выгоду, и не использующие дорогу. Цель инвестора в данном случае: использовать активность первых для убеждения вторых. При этом важным аргументом является изменение ***"стиля жизни"***. Конечно, у разных групп населения такие изменения воспринимаются неоднозначно. Известны случаи, когда даже небольшие общности граждан добивались обходов их поселений или даже отказа от реализации проекта.

Территория, на которой проявляются изменения, вызванные строительством или эксплуатацией дороги, называют зоной влияния дороги. В зоне влияния возможны разовые превышения фоновых загрязнений атмосферы, воды, не достигающие предельно допустимых величин. Проживание или пребывание людей на этой территории практически безопасно и не требует ограничений. В то же время отдельные изменения гидрологического режима, микроклимата влияют на растительность, животных, приводят к постепенным трансформациям ландшафта. Возможен учет последствий этих изменений при определении стоимости земли.

Основной источник непосредственных воздействий на людей, населяющих прилегающие к дороге территории, - движение транспортных средств. Оно создает выбросы отработанных газов, шум, пыль, другие физические явления. В зависимости от интенсивности, состава движения и дорожных условий величина вредных воздействий может быть различной, меняется и расстояние их распространения. ***Территорию, в пределах которой вредные для человека воздействия могут***

превысить безопасный уровень (предельно допустимую концентрацию - ПДК или санитарные нормы) называют защитной полосой. По ширине защитной полосы периодически достигаются недопустимые транспортные загрязнения, засорение почвы постепенно накапливается и при отсутствии защиты может достигать недопустимых значений. Изменяется растительность и фауна. На территории защитной полосы не допускается размещение жилых домов (включая приусадебные участки), объектов рекреации и других сооружений с постоянным пребыванием людей.

В составе защитной полосы может быть выделена территория, в которой уровень загрязнения систематически превышает предельно допустимые по санитарным нормам загрязнения - резервно-технологическая полоса. В табл. 1 приведены осредненные значения ширины названных полос, полученные по расчетам и данным наблюдений [24].

Таблица 1

Территории, прилегающие к дороге	Экологические классы дорог		
	1	2	3
	ширина полос, м		
Зона влияния	3000/1500	2000/1000	600
Защитная полоса	300/200	150/90	60/30
Резервно-технологическая полоса	30	12	-

Примечание. В числителе приведены ширины полос для условий свободного распространения воздействий, в знаменателе - при наличии препятствий в виде форм рельефа или застройки, или леса на большей части ширины полосы.

Приведенный выше общий анализ позволил выделить три группы воздействий дороги на окружающую среду: самого сооружения, транспортных средств и технологических процессов строительства. Воздействия первой группы - постоянные, второй - при наличии движения транспортных средств и третьей - в период выполнения работ.

Однако люди вынуждены мириться со всеми этими воздействиями - ведь без дорог нет движения, а без движения нет

жизни. Но дороги, приносящие больше вреда, чем пользы,никому не нужны. Экологическое мышление инженера как раз и призвано соразмерять приносимую сегодня пользу с вредом, который может проявиться завтра.

На рис. 1 показано взаимодействие автомобильно-дорожного комплекса с окружающей средой. Совместное функционирование

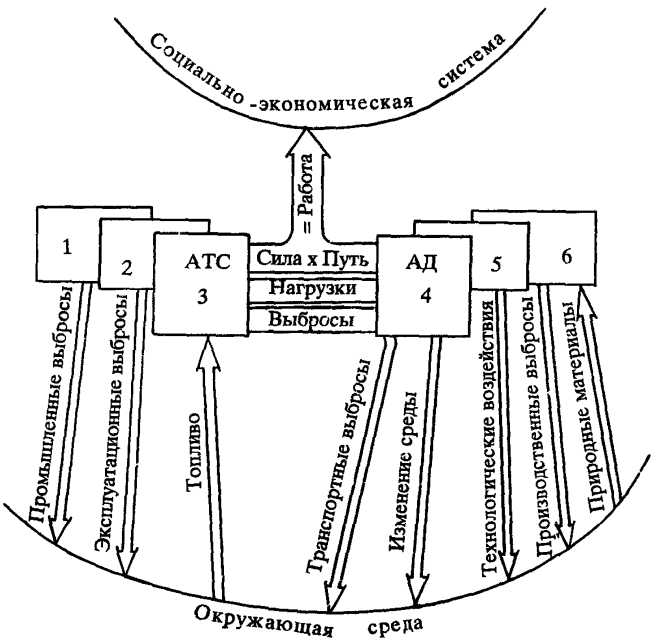


Рис. 1. Взаимодействие автомобильно-дорожного комплекса с окружающей средой:

1 - Автопром; 2 - Автотранс; 3 - автотранспортные средства; 4 - автомобильные дороги; 5 - строительство и ремонт дорог; 6 - промышленность дорожно-строительных материалов

транспортных средств, как материального выражения силы, и дороги, как выражения пути, создает по законам физики транспортную работу. Если рассматривать эту работу как интегральный процесс, неизбежные по законам термодинамики потери энергии происходят в форме транспортных выбросов, загрязняющих окружающую среду: тепло, вибрация, шум, отходы сгорания топлива и др. Очевидно, что этот вид воздействий создается только при движении транспортных средств, но на его распространение влияют дорожные факторы [25].

Воздействия на природу самой дороги как инженерного сооружения имеют постоянный характер и не связаны непосредственно с транспортными средствами. Именно их имеют в виду, когда говорят о сочетании дороги с окружающей средой.

Воздействия процессов строительства или ремонта дороги продолжаются сравнительно короткое время, но часто имеют более высокую интенсивность, чем транспортные. Опасность их последствий обусловлена первичностью и быстротой вторжения в природную систему, которая не успевает адаптироваться. Резкие изменения природных условий обычно вызывают и протесты населения в начале строительства, которые со временем затухают.

Источники и виды экологических воздействий определяют и их масштабы: глобальные, региональные, местные и локальные.

Рассмотрим воздействия транспортных загрязнений [26].

Глобальные последствия выбросов отработавших газов заключаются в изменении состава атмосферы, участии в образовании озонового слоя в стратосфере. Региональное распространение имеет процесс концентрации тропосферного озона. Местное распространение связано обычно с особенностями микроклимата и рельефа и имеет большое значение при определении экологического потенциала местности. Локальное распространение действует на прилегающей непосредственно территории и оказывает непосредственное воздействие на здоровье населения.

Из более двухсот веществ, входящих в состав автомобильных выбросов, в настоящее время контролируются лишь наиболее существенные.

Углекислый газ (диоксид карбона) - CO_2. Наиболее массовый продукт сгорания органического топлива и окисления биомассы. Относится к инертным нетоксичным газам. При стабильном состоянии глобальной экосистемы содержание его в атмосфере остается постоянным, в основном за счет адсорбции

водами океана. При избытке происходят изменения в озоновом слое, влияющие на геофизические и макроклиматические процессы. Нормативные ограничения на выбросы не установлены, но с давних пор контролируется общее содержание в атмосфере на региональном (национальном) уровне.

Окись углерода (моноксид карбона) - CO. Недоокисленный углерод. Относится к 4 классу токсичности. Опасен при большой концентрации - вступает в соединение с компонентами крови и вызывает тяжелое отравление. Длительность существования в атмосфере 1-2 месяца.

Окислы азота - (нитроген-оксиды) - NO_n. Быстротрансформирующаяся смесь оксида и диоксида. Образуется при высокотемпературных реакциях азота с кислородом. Отнесен ко 2 классу токсичности (в 41 раз опаснее окиси углерода) и даже в небольшой концентрации вызывают различные заболевания органов дыхания человека. При определенных погодных условиях окислы азота входят в соединение с выбросами углеводородов и образуют в воздушной среде больших городов губительные скопления смога. Существует в атмосфере несколько дней.

В выбросах дизельных двигателей окислов азота больше, чем у двигателей внутреннего сгорания, хотя значительно меньше окиси углерода. В западных странах индивидуальный контроль выбросов осуществляется, в основном, по окислам азота (у нас - только по окиси углерода).

Углеводороды - (гидрокарбоны) - CH_x .Неокисленные остатки процесса сгорания переменного состава. По токсичности относится к 3 классу. Дизели дают меньше легких, но больше ароматических и полиароматических (бензапирен) углеводородов. Совершенствование двигателей и качества технического обслуживания существенно сокращают выбросы углеводородов.

К вредным выбросам относят также ***сернистый газ (диоксид серы) SO_2***. Его содержание в отработавших газах двигателей относительно невелико и обычно не контролируется. Однако в промышленных выбросах сернистый газ приносит значительный ущерб окружающей среде (соединение с влагой воздуха дает раствор серной кислоты), особенно опасен для растительности.

Из других видов выбросов наибольшее значение имеет ***свинец - Pв,*** который применяют для повышения октанового числа бензина. Часть выбросов свинца в течение нескольких часов находится в воздухе в виде аэрозолей, но затем все его количество

накапливается на поверхности земли вблизи проезжей части. В развитых странах производство этилированных бензинов со свинцовыми добавками практически прекращено, но в нашей стране контроль выбросов свинца остается актуальным.

На рис. 2 приведены осредненные расстояния распространения токсичных газов в концентрации выше предельно допустимой для дорог с интенсивностью движения порядка 5 тыс. авт./сут.

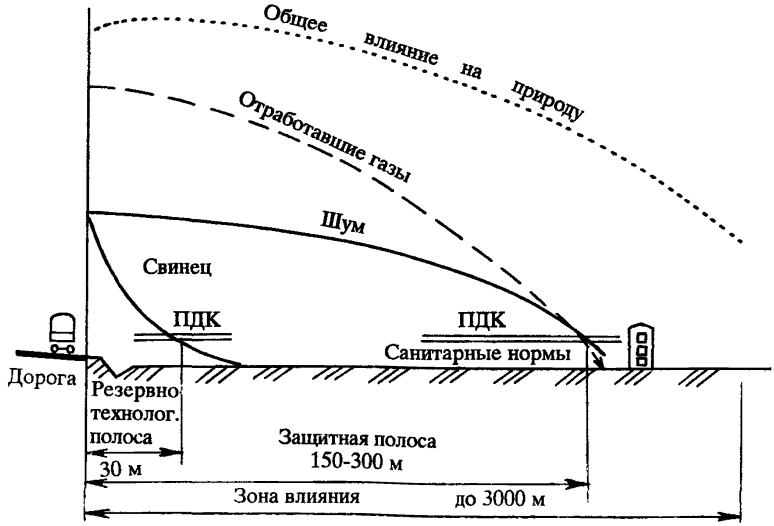


Рис. 2. Распространение автомобильно-дорожных воздействий на придорожной территории

В табл. 2 и 3 приведены соответственно сведения о количестве транспортных выбросов по отношению к количеству израсходованного топлива и к пробегу автомобиля по данным исследований МАДИ [3].

Таблица 2

Тип транспортного средства	Тип двигателя	Удельные выбросы вредных веществ, кг/т		
		CO	CH_x	NO_n
Легковые	ДВС	207	43	24
Грузовые типа УАЗ, РАФ	То же	214	39	22
Грузовые типа ГАЗ,	-"-			
автобусы ПАЗ	-"-	177	37	21
Грузовые типа ЗИЛ, Урал	-"-	182	38	21
Грузовые типа КамАЗ,				
МАЗ, ЗИЛ	Дизельный	35	12,5	67,3
МАЗ 3-х осн., КрАЗ	То же	36	12,8	69

Таблица 3

Группы автомобилей	Тип двигателя	Удельные выбросы вредных веществ, г/км		
		CO	CH_x	NO_n
Легковые	ДВС	13,2	2,4	1,6
Грузовые грузоподъем-				
ностью до 6 т	То же	98,7	4,8	26,2
Грузовые грузоподъем-				
ностью более 6 т	-"-			
Автобусы ЛАЗ, ЛиАЗ	ДВС	128,7	6,25	34,2
Грузовые тяжелые,				
автобусы	Дизельный	24,4	3.75	47,9

Примечание. Для газобаллонных автомобилей с ДВС применяются понижающие коэффициенты для CO - 0,51, CH_x - 0,59.

При экспертизе проектов иногда возникают вопросы относительно учета других видов выбросов, кроме перечисленных.

Чаще всего речь идет о чрезвычайно токсичном углеводороде - бензапирене, формальдегидах, тяжелых металлах. Действительно, эти вредные вещества должны учитываться при очень высокой концентрации выбросов, например, в стоках с территории автопредприятий или автостоянок. На придорожных землях такие концентрации не достигаются, даже точные анализы показывают только следы наличия этих веществ. Отсутствуют и нормативы их выбросов при движении. Очевидно, проблема расширения состава контролируемых транспортных загрязнений будет решаться по мере накопления научных данных и создания технических средств измерения в будущем.

Токсичные компоненты автомобильных выбросов действуют не только на человека, но и на растения и даже на исторические памятники. Огромные средства тратятся в Италии на сохранение старинных сооружений на городских улицах. Знаменитый Акрополь за несколько последних десятилетий пострадал больше, чем за две с лишним тысячи лет своего существования, и для его ремонта потребовалось создание специального международного фонда.

В последнее время более серьезное внимание стали уделять защите населения от транспортного шума. Считается, что систематическое воздействие шума выше установленных санитарных норм существенно влияет на человека: снижает работоспособность, способствует психо-неврологическим заболеваниям, вызывает болезни органов слуха. В ФРГ более 40 млн. человек ощущают шум как помеху, из них 5 млн. человек страдают хроническими болезнями органов кровообращения, расстройствами слуха, бессонницей. На защиту от транспортного шума ежегодно расходуется не менее 1,5 млрд. DM [27].

В практике дорожного проектирования для защиты от шума применяют следующие меры:

обеспечение свободного движения (сокращение пересечений, других помех); снижение интенсивности движения транспортных средств, запреты ночного, грузового движения; учреждение санитарно-защитной полосы, посадки на ней растительности; устройство шумозащитных ограждений (валов, экранов); прокладка дорог в выемках; уменьшение продольных уклонов; увеличение радиусов кривых; применение малошумных покрытий.

Одно из главных условий экологической безопасности - техническая обоснованность проекта. Принятый у нас порядок проектирования новых дорог на расчетную интенсивность движения, достигаемую через 20 лет, несмотря на несовершенство методов прогноза, гарантирует некоторый запас пропускной способности. Иначе обстоит дело с существующими дорогами, параметры которых, как правило, не соответствуют размерам движения. Конечно, ущерб от местных дорог третьего экологического класса не может быть очень серьезным. Но чем больше движение - тем сильнее воздействия. Особенно опасны дороги, технический уровень и условия движения которых не соответствуют размерам движения. Исследования Союздорнии показали, что условия движения, в частности состояние покрытия, определяют до 35% от общего объема транспортных загрязнений [9].

Немало творческого труда ученых и инженеров затрачено на то, чтобы уменьшить вредные воздействия автомобильных дорог, сделать их экологически безопасными. Ведь для этого необходимо не только минимизировать наносимый ущерб, но и не допускать таких воздействий на среду, которые могут вызвать необратимые последствия.

Общие экологические требования к автомобильным дорогам, которые необходимо выполнять для дорог всех категорий, сформулированы в СНиП 2.05.02-85.

Основное общее правило экологического проектирования сводится к следующему. При проектировании автомобильных дорог и входящих в их комплекс сооружений не должны применяться технические решения, которые могут привести к ухудшению общего состояния окружающей природной среды и к снижению качества среды обитания человека. Экологическая безопасность является одним из главных показателей качества автомобильной дороги.

Критериями существенной значимости таких воздействий является безопасность жизни и здоровья человека, сохранность природных комплексов. Их количественные показатели определяются санитарными нормами, стандартами, правилами, а

также условиями природопользования для данного объекта, согласованными с местными экологическими органами.

Трассу вновь проектируемых дорог следует прокладывать по наименее ценным земельным угодьям с учетом их экологического и хозяйственно-экономического потенциала, предпочтительно по границам ландшафтов. При наличии в заданном направлении существующих дорог следует, независимо от их категории, рассматривать вариант использования имеющейся полосы отвода как более предпочтительный. Действующими законами не допускается проложение трассы по территориям заповедников, заказников, национальных парков (кроме внутрихозяйственных дорог). Пересечение водоохранных зон, населенных пунктов, других территорий с установленным специально охранным режимом допускается только при невозможности обхода по согласованию с соответствующими природоохранными органами.

Места массового обитания и размножения диких животных, птиц, обитателей водной среды должны находиться за пределами зоны влияния дороги (мостового перехода). При пересечении трассой сложившихся путей миграции животных следует предусматривать специальные сооружения для перехода дороги (ограждения, скотопрогоны, переходы над выемками и т.п.). При сравнении вариантов мостов более предпочтительными являются решения с пролетными строениями над подтопляемыми террасами поймы. Конечно, сооружение даже высоких насыпей на подходах намного дешевле пролетных строений, но если учесть стоимость занимаемых земель, нарушение цельности ландшафта и единства продуктивных сельскохозяйственных угодий, неизбежные изменения гидрологического режима, границы рациональной замены высоких насыпей эстакадами значительно расширятся.

Следует отметить, что развитие экологии как биологической науки привело к изменению сложившегося у нас издавна отношения к болотам как к пустым ненужным землям. Болота аккумулируют огромное количество пресных вод. Их экологический потенциал, если измерять его количеством биомассы на площадь поверхности, в несколько раз больше, чем для леса. Соответственна и роль болот в очистке от загрязнений регионального масштаба. В США принят специальный закон об

охране болотных земель - устройство дренажей любого вида возможно только по разрешению природоохранных органов, а охрана болот и водных источников возложена на Армейский корпус инженеров [28]. Правда, большая часть территории России размещена, в отличие от США, в зоне избыточного увлажнения, и болот у нас намного больше, но значение их сохранения для природы не менее важно.

При выборе вариантов размещения и конструктивных решений земляного полотна, водоотводных и водопропускных сооружений следует учитывать последствия изменения поверхностного стока, снегонакопления, изменения уровня грунтовых вод. На мостовых переходах должны быть предусмотрены сооружения, предупреждающие деформации русла, изменения береговой линии. На заболоченных землях осушение или подтопление вследствие сооружения насыпей, а также устройство водопропускных сооружений с напорным режимом допускается только в соответствии с проектом мелиорации. В местах повышенной эрозионной опасности нельзя сводить сток с разных бассейнов в одно водопропускное сооружение.

Выполнение перечисленных требований в основном предупреждает грубые изменения природного ландшафта.

В населенных местах значительную часть территории занимают антропогенные ландшафты (сельскохозяйственные, промышленные, селитебные комплексы), система которых в большей или меньшей степени регулируется человеком. Здесь не менее важно, чтобы новое сооружение не нарушало установившиеся связи между элементами системы, ее инфраструктуру. Выполнение этого условия облегчается наличием генеральных планов районной или городской планировки, при разработке которых должны быть учтены все экологические требования.

Наиболее распространенным для географической зоны России и ценным ландшафтом является лес.

В Основах лесного законодательства РФ (1993 г.) лес определен как совокупность земли, древесной, кустарниковой и травянистой растительности, животных, микроорганизмов и других

компонентов окружающей среды, биологически взаимосвязанных и влияющих друг на друга в своем развитии. В состав лесного фонда входят земли, покрытые лесом, лесные вырубки, гари, редины, прогалины, включая земли, занятые болотами, просеками и т.п. (защитные лесные насаждения на полосах отвода автомобильных дорог в лесной фонд не входят).

Установлены весьма жесткие правила охраны леса, с которыми еще не привыкли считаться дорожники. Особенно это относится к лесам первой группы, выполняющим различные функции защитности или входящим в природно-заповедный фонд.

Вдоль автомобильных дорог федерального, республиканского и областного значения органами исполнительной власти назначаются защитные полосы шириной 250 м (не путать с защитными лесными насаждениями, которые входят в состав дорожного комплекса). Лес на них относится к первой группе, где запрещены сплошные рубки, а при наложении иных функций защитности (водоохранные запретные полосы, зеленые зоны городов и др.) устанавливаются дополнительные экологические ограничения. Например, может быть установлена недопустимость изменения уровня грунтовых вод за пределами полосы отвода. В некоторых случаях устанавливаются ограничения на транспортные загрязнения, запрещается применение противогололедных солей, гербицидов. В защитных полосах запрещена застройка, какое-либо иное землепользование, в том числе и самими дорожными организациями (за границей полосы отвода).

Отвод земель лесного фонда для строительства дороги связан с определенными юридическими процедурами. В первую очередь необходимо оформление перевода лесных земель в нелесные, что для лесов первой группы допускается с разрешения правительства РФ. После этого по соответствующим правилам местной властью производится непосредственное оформление полосы отвода.

Закон об охране окружающей природной среды 1992 г., а также принятый в 1995 г. новый Водный кодекс Российской Федерации устанавливают систему мероприятий по охране водоемов и водотоков. Главные из них, которые приходится учитывать при проектировании дорог, - наличие водоохранных полос по берегам водоемов, запретных полос лесов (всегда

относятся к первой категории), запрещение сброса загрязненных стоков. Последнее относится и к стоку с проезжей части дорог, в том числе на мостовых переходах, в пределах населенных пунктов, водоохранных полос, на других особо охраняемых территориях (водозаборах, рекреациях и т.п.). Для сбора загрязненных стоков устраивается городской профиль с продольными лотками или закрытой ливневой канализацией. Степень очистки стоков в водоемы установлена "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами".

В действующих СНиП имеется требование организованного сбора стока с проезжей части с последующей очисткой или отводом в места, исключающие загрязнение источников водоснабжения. На практике это привело к требованию сбора и очистки стоков со всех мостов для дорог 1-Ш категорий, а также во всех населенных пунктах. Для больших мостов его выполнение связано со значительными техническими трудностями, тем более, что типовые очистные сооружения требуемой производительности (СН 496-77) нуждаются в электроэнергии и постоянном обслуживании. Определенные перспективы открывает разработанная в Укрдорпроекте более экономичная система биологической очистки стоков, содержащих нефтепродукты.

Нормы СНиП требуют снятия и сохранения плодородного слоя почвы на всей площади отведенных земель, занимаемых земляным полотном и другими сооружениями, а также на площади резервов, карьеров и других выработок. При этом вместо варварского способа поперечного сгребания почвы вместе с пнями и мелколесьем в сплошные валы на границе полосы отвода требуется складировать его в штабели в местах, не подверженных размыву или затоплению. К плодородному слою почвы относят гумусированные грунты от глинистого до супесчаного, удовлетворяющие ГОСТ 17.5.1.03-85. Глубину снятия плодородного слоя назначают в проекте по данным изысканий. Не требуется снимать слой на болотах, откосах и склонах круче 1:3, в лесу (последнее исключение необоснованно упущено СНиПом). Опыт показал, что, например, заблаговременное снятие плодородного слоя почвы за сезон до основных земляных работ приводит к размывам, возникновению очагов эрозии, скоплению

поверхностных вод, другим труднопоправимым последствиям. Для предупреждения этого авторы последних нормативных документов перенесли снятие растительного слоя из подготовительных в основные земляные работы, однако строители упорны в своем стремлении, не думая о последствиях, побыстрее выполнять наиболее простые работы. Большой ущерб природе наносит и распространенный способ сгребания растительного слоя вместе с кустарником и мелколесьем бульдозером в сплошные валы по границе полосы отвода. Экологически ориентированная технология расчистки достаточно подробно описана в соответствующих пособиях.

В сомнительных случаях лучше по согласованию с природоохранным органом не прибегать к сплошному снятию дерново-растительного слоя, а ограничиться, например, сбором его только в пределах изымаемых сельхозугодий.

В нормативных документах приводится общее указание о необходимости сохранения памятников истории и культуры, к которым относятся сооружения, памятные места, другие объекты, связанные с историческими событиями в жизни народа, развитием общества и государства, произведения материального и духовного творчества, представляющие историческую, научную, художественную или иную культурную ценность (старинные постройки, захоронения, археологические объекты, объекты особого отношения местного населения), а также уникальных природных феноменов (особые геологические формы, водные источники, ценные экземпляры деревьев и т.п.). Недвижимые памятники истории и культуры подлежат охране как единое целое с окружающей территорией и входящими в их комплекс иными сооружениями. К выявлению памятников истории и культуры и определению мер по их защите, а также археологическим обследованиям должны, как правило, привлекаться специализированные научные организации.

Все зарегистрированные памятники истории и культуры строго охраняются законом. Однако они нередко находятся без присмотра, разрушаются и расхищаются, но стоит им попасть в зону строительства, как они оказываются в центре внимания и властей, и общественности. На изучение и восстановление

памятников обычным порядком требуются годы. Законом предусмотрено включение в проектно-сметную документацию разработанных компетентными организациями мероприятий, обеспечивающих сохранность памятников. Опытные строители знают, что если уж невозможно обойти объекты такого рода, то лучше сразу предусмотреть средства на сохранение или консервацию. При экспертизе проектов сохранению памятников истории и культуры уделяется особое внимание, поскольку этот вопрос всегда вызывает интерес у общественности.

Определенные затруднения в практике проектирования дорог и мостов нередко возникают при выполнении требования эстетического сочетания дороги с природным ландшафтом, поскольку в этой части отсутствуют привычные инженерам количественные критерии, а твердые правила выработать невозможно. Однако важность этого требования нельзя недооценивать. Доказано, что устойчивый природный ландшафт, то что теперь принято называть "малой родиной", имеет для местных жителей огромное психологическое значение, хотя часто и не вполне осознанное. Его утрата вызывает нарушение привычных норм поведения, порождает у людей ощущение неустроенности, нестабильности с различными вытекающими из этого последствиями. Поэтому для проектирования крупных объектов, существенно меняющих природные формы, следует привлекать опытных архитекторов-ландшафтников.

Большую помощь в придании красивого вида дороге или мосту могут оказать и рекомендации специалистов в этой области [29].

Следует отметить, что, например, в США требования к эстетике дорог и других сооружений закреплены законами и нередко служат основанием для наведения порядка на придорожных территориях: ликвидации неприглядных строений, заборов, запрета навязчивой рекламы и вообще регулирования придорожной застройки.

В состав общих требований входит предупреждение ущерба животному миру. За пределами защитной полосы недопустимы какие-либо изменения среды, вызывающие гибель животных или их вынужденное переселение. В выполнении этого требования

важнейшее значение имеют данные экологических изысканий. В них должны быть указаны все места концентрированного обитания и миграции крупных и всех охраняемых видов животных, в том числе рыб, птиц, земноводных. Рекомендации [10] предлагают для дорог 1 и 2 экологических классов на пересечениях с путями миграции устраивать ограждения высотой 2-2,5 м,длиной не менее 1 км и скотопрогоны. Специалисты однако считают скотопрогоны недостаточно привлекательным сооружением для крупных диких животных.

За рубежом сохранению животных уделяют более серьезное внимание, более разнообразен и набор предлагаемых мероприятий. Значительно чаще, чем у нас, там применяют эстакадные варианты пересечения речных долин, болот, других привлекательных для животных мест. При этом используется технология навесного монтажа пролетных строений "от себя", опоры на буронабивных сваях без ростверков, другие современные технические решения, позволяющие обходиться не только без подмостей, но и без вспомогательных наземных дорог на мостовых переходах. В отечественном мостостроении технический прогресс ориентирован на снижение стоимости, и природоохранные решения до сих пор считаются "излишней роскошью". Переход к модели устойчивого развития должен изменить это отношение.

Влияние строительства транспортных сооружений на социально-экономическую среду в основном оценивается по изъятию земель для полосы отвода и защитных полос, сносу строений. Кроме транспортных загрязнений, другие виды воздействий, как правило, затруднительно выразить конкретными количественными показателями. Анализ и выбор вариантов трассы и конструкций по социальным критериям обычно выполняется методами ОВОС.

4. СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

С начала 70-х годов в нашей стране началась интенсивная разработка правовых и нормативных документов по охране

окружающей среды и сбережению природных ресурсов. В первый период практические предложения касались главным образом промышленного производства. В сфере строительства в основном ограничивались общими правилами защиты природы. В проектах автомобильных дорог и мостов стали упоминать о необходимости сокращения транспортных загрязнений, соблюдения санитарных норм на стройплощадках, сбережения растительного слоя и т.п. Нормативные документы того времени охватывали лишь малую часть комплекса взаимодействий сооружений со средой, но стремились к максимальной регламентации (см. раздел 2).

Экспертиза проектов была направлена в основном на снижение строительных затрат. Обычно она исключала из дорожных проектов как "излишества" зеленые насаждения, элементы обустройства и т.п.

Положение стало меняться в 80-х годах. Директивные документы Госстроя, "Строительные нормы и правила" стали требовать в проектах специального раздела "Охрана окружающей среды".

Однако формальные требования выполнялись тоже формально. В проектах дорог появились разделы "Охрана окружающей среды", в которых переписывались типовые правила обычно без всякой связи с конкретными условиями. В лучшем случае предпринимались попытки дать экологическую оценку принятым техническим решениям.

Оказалось, что выполнение некоторого комплекса нормативных запретов и ограничений еще недостаточно для предотвращения ущерба окружающей среде. Во-первых, даже самые детальные экологические требования не могут учесть бесконечного разнообразия сочетаний инженерных решений с природными системами. Во-вторых, проектирование по запретам не может дать оптимальных решений по критерию экологической безопасности. Пришло понимание того, что кроме ограничений отдельных параметров воздействий нужен комплексный метод учета взаимодействия сооружения с природной средой в составе самого процесса выбора и принятия технических решений.

Принципиальная основа нового метода заключается в системном подходе с дифференцированным анализом всех существенных воздействий сооружения на природную среду, прогнозом последствий и интегральной оценкой уровня экологической безопасности.

Внедряя современное инженерное сооружение в природную среду, необходимо постоянно представлять: как совместятся природная и техническая системы, как они будут сосуществовать, смогут ли полноценно функционировать? Ведь стабильная природная система сформировалась в определенных конкретных условиях и приобрела способность к саморегулированию в определенном интервале изменения этих условий. Она будет отторгать все, что может нарушить ее установившиеся внутренние и внешние связи, либо изменяться сама, чтобы сохраниться в новых условиях. Поэтому при несоответствии технической и природной систем не только возрастают строительные и эксплуатационные затраты, но и деградирует природная среда.

Первый закон инженерного искусства известен с древних времен: не спорить с природой, а искать с ней союза. Конечно, это непросто - надо знать ее законы, предвидеть реакцию на те или иные действия, не превышать допустимых пределов, в которых природная система может еще приспособиться к внесенным извне изменениям. Обладающий экологическим сознанием специалист при проектировании дороги постоянно анализирует ее взаимодействие со средой, выбирает варианты, реализация которых внесет минимальные изменения. Для этого ***разработаны соответствующие методы качественной и количественной оценки воздействий на окружающую среду - ОВОС.***

За рубежом и одновременно в нашей стране новая методология ОВОС стала широко использоваться со второй половины 80-х годов [30, 31].

В 1985 г. страны Европейского содружества директивой 85/337 ввели требование обязательной оценки воздействия на окружающую среду, в том числе и дорожных проектов.

Государственные природоохранные органы с начала своей деятельности немало усилий приложили к пропаганде и внедрению

в практику методологии ОВОС. Организовывались семинары, обучение специалистов, издавались руководства и инструкции [32, 33], вошедшие в общий массив природоохранных нормативных документов.

В 1991 и 1993 гг. в Москве проводились международные конференции-семинары "Оценка воздействий на окружающую среду: методология и практические приложения" с участием ведущих специалистов-практиков и ученых. На втором из них работала транспортная секция, председателем которой довелось быть автору данного обзора. В работе секции дорожники разных стран и ведомств смогли обменяться своим опытом и новейшей информацией по результатам исследовательской работы. В отличие от первого семинара, на котором рассмотрено больше теоретических вопросов, второй семинар был в основном ориентирован на заказчика (инвестора) строительства, работников учреждений, принимающих решения, органов контроля и экспертизы и, конечно, самих исполнителей проектов.

На пленарных заседаниях обсуждались три основных направления деятельности.

1. ОВОС в системе принятия решений. Процедуры ОВОС, способы оформления в проектной документации, методы прогнозирования последствий, мониторинг в процессе строительства и эксплуатации, методология и практика общественного обсуждения проектов, трансграничные проблемы, методы разрешения с помощью ОВОС социально-экологических проблем.

2. ОВОС и развитие. Долгосрочные прогнозы: концептуальная ориентация на модель устойчивого развития в планах, программах. Использование ОВОС при планировании территориального развития.

3. Научные и правовые аспекты ОВОС. Способы описания источников и видов воздействий на окружающую среду, способы количественной интерпретации, методы прогнозирования, нормирование воздействий, учет экологического риска.

Было выявлено сходство методологии и практики ОВОС в разных странах. Признано, что в научно-методическом плане особенно важным представляется переход от качественных к

количественным оценкам с прогнозированием динамики изменений в различных условиях, с расчетом экологического риска.

Особый интерес участников семинара вызвали доклады о значении методологии ОВОС для реализации модели устойчивого развития.

В резолюции конференции 1993 г. был принят ряд принципиальных положений, которые впоследствии вошли в соответствующие нормативные документы. В частности, дано следующее общее определение.

ОВОС - это метод проектной работы, позволяющий выявлять и учитывать последствия намечаемой деятельности.

ОВОС - это анализ всех разумных альтернатив (включая полный отказ от деятельности) на основе взвешенных эколого-социально-экономических оценок каждой из них.

ОВОС основывается на прогнозах экологических последствий, к которым приводят изменения среды в результате строительства и эксплуатации сооружения. При этом понятие "окружающая среда" включает все факторы, влияющие на условия жизнедеятельности человека и его здоровье: чистота воздуха, воды, почвы, состояние растительного и животного мира, естественность ландшафта, сохранность культурных и исторических памятников, а также социальные и экономические условия.

ОВОС - это форма, в рамках которой заказчик фиксирует и представляет то, что проделано им в процессе выработки и детализации проектного замысла.

ОВОС является инструментом принятия решения, его конечная цель - дать лицу, принимающему решение, ясную картину изученных альтернативных возможностей и их экологических последствий, взвешенную оценку преимуществ и недостатков каждой альтернативы.

ОВОС следует рассматривать как иерархически организованную систему деятельности с выделением уровней управления и принятия решений: глобальный, государственный, региональный и локальный (местный).

В современном понимании, которое отражается во многих отечественных и зарубежных инструкциях и пособиях, результаты

ОВОС в проектной документации являются основополагающим документом для принятия решения о целесообразности строительства и установления конкретно для данного объекта определенных экологических и вытекающих из них технических требований [32].

Многие специалисты на Западе рассматривают ОВОС даже как наиболее перспективный метод управления, не только в сфере природопользования, но и в социально-экономической сфере при реализации модели устойчивого развития.

Чрезвычайно важно осознать основное отличие методологии ОВОС от существовавшего ранее порядка строительного проектирования, которым еще пользуются в нашей стране в настоящее время и которому, к сожалению, продолжают обучать инженеров. Это отличие состоит в том, что в процессе творческой выработки технических решений, заключающейся в переборе возможных вариантов, критерием оптимизации служит не только минимум денежных затрат, а комплекс показателей, характеризующих экологические и социально-экономические аспекты. Именно ***переход к комплексному критерию - непременное условие устойчивого развития общества.***

Содержание настоящего обзора не предусматривает изложения действующих нормативных документов, однако для ознакомления с существующим состоянием и современными тенденциями развития целесообразно привести их основные положения.

В развитие "Положения" Минприроды [33] и других межотраслевых нормативных документов в строительстве и эксплуатации автомобильных дорог действуют "Временная инструкция" ЦНИИС-Союздорнии [34] и "Рекомендации" Гипродорнии [10]. Второй документ в большей мере соответствует общим главам СНиП, вышедшим в 1995 г.

Оценка воздействия на окружающую среду принимаемых решений проводится на всех этапах инвестиционного процесса и жизненного цикла сооружения - от обоснования инвестиций и землеотвода до эксплуатации и, при необходимости, - ликвидации сооружения. Наиболее важным является экологический подход на начальных стадиях.

По установленному Федеральным дорожным департаментом порядку проектирование строительства и реконструкции дорог и дорожных сооружений проводится в три стадии:

1. Экономическое обоснование - ЭО.

2. Инженерный проект - ИП (для крупных или сложных объектов).

3. Рабочая документация - РД.

В 1995 г. Минстрой России выпустил новый СНиП 11-01-95 (взамен СНиП 1.02.01-85), где установлены следующие стадии проектирования:

обоснование инвестиций;

проект (технико-экономическое обоснование);

рабочая документация.

Таким образом, установленная ФДД стадийность вполне соответствует новому документу, который приближает отечественную технологию проектирования и его правовую основу к европейским стандартам.

В соответствии с вновь введенными СНиП 11-01-95 и СП 11-101-95, на предпроектной стадии - при разработке Обоснования инвестиций должно быть получено предварительное согласование трассы (площадки) и проведена оценка воздействий на окружающую среду, выполненная по нормативным документам Минприроды России, Минстроя России и другим актам, регулирующим природоохранную деятельность. Раньше экологическое обоснование, включающее ОВОС, разрабатывалось в составе ТЭО, но по новому СНиПу технико-экономическое обоснование отождествляется с проектом - основным документом на строительство объектов. Государственная экспертиза проводится по материалам Обоснования инвестиций, в которых должна быть представлена полная проработка ОВОС. Проектная документация: проект (ТЭО) и рабочая документация предназначены для детализации решений, принятых в Обосновании, и уточнения технико-экономических и экологических показателей. В проекте и рабочей документации содержатся также конкретные технические решения по защите окружающей среды.

Следует заметить, что новый СНиП допускает для объектов, строящихся по проектам массового и повторного применения, и технически несложных объектов разрабатывать на основе

утвержденных (одобренных) обоснований инвестиций или имеющейся градостроительной документации сразу рабочую документацию (с включением в ее состав утверждаемой части). Очевидно, к этой категории относятся объекты третьего и частично второго экологических классов (см. раздел 3). Для технически и экологически сложных объектов и особых природных условий по решению заказчика или по заключению Госэкспертизы следует выполнять дополнительные детальные проработки проектных решений по отдельным объектам, разделам и вопросам.

Новый СНиП указывает на необходимость представления на рассмотрение соответствующего органа исполнительной власти первичного предпроектного документа - Ходатайства (декларации) о намерениях. В состав Ходатайства, кроме общих характеристик объекта и предлагаемого размещения площадки (трассы), включаются данные о потребности в изъятии и временном отводе земель с указанием сроков пользования, а также выбросах и стоках, способах их сокращения, и других существенных воздействиях на среду.

При наличии согласованных и утвержденных планов или схем дорожных сетей для отдельных территорий и генпланов населенных мест, предусматривающих строительство заявляемого объекта, показатели, по которым ранее уже были приняты решения, могут повторно не обосновываться и в Ходатайство не включаться.

После положительного рассмотрения Ходатайства о намерениях соответствующим органом власти разрабатывается Обоснование инвестиций. В его состав входит экологическое обоснование строительства, включающее оценку воздействия на окружающую среду и прогноз последствий этих воздействий (ОВОС). Утверждение (одобрение) Обоснования инвестиций проводится на основе заключения Госэкспертизы и решения органа исполнительной власти о согласовании места размещения (трассы). Закон не разрешает финансирование проектирования и тем более проведение любых строительных работ без соответствующего оформления этих документов.

Результатом одобрения Обоснования инвестиций является оформление увязанного с экологическим обоснованием, включающим ОВОС, Акта выбора земельного участка (трассы) на основе Решения о предварительном согласовании размещения.

Новый СНиП допускает для отдельных несложных объектов (третьего экологического класса) оформлять Акт выбора и согласования на основании Ходатайства о намерениях. В этом случае согласования и экспертиза могут проводиться по Проекту (ТЭО) или утверждаемой части Рабочей документации.

В общем случае на основе Экологического обоснования, выполненного и одобренного Госэкспертизой в составе Обоснования инвестиций, в проект включается раздел "Охрана окружающей среды", содержащий мероприятия и инженерные решения по исключению или снижению до допустимого уровня рассмотренных в ОВОС воздействий. В рабочей документации в разделе "Охрана окружающей среды" приводятся результаты детального проектирования природоохранных частей и сооружений в конкретных условиях размещения и эксплуатации. Если после прохождения экологической экспертизы на последующих стадиях проектирования выявлены неучтенные ранее воздействия или внесены изменения, меняющие характер воздействий или эффективность защиты от них, существенно изменились условия строительства или эксплуатации, изменения должны проходить дополнительную экологическую экспертизу.

В Рекомендациях [10] дан перечень основных воздействий автомобильных дорог на окружающую среду с указанием мер по их исключению или смягчению. Этот перечень в несколько сокращенном виде приведен в табл. 4.

Таблица 4

Вид воздействия	Меры по смягчению воздействия	Условия обязательного учета
1	2	3
Нарушение местных коммуникаций	Устройство пересечений и примыканий	Дороги I, II категорий
Снос строений, переселение людей, связанные с отводом	Обход населенных пунктов, замена сноса, выплата компенсаций	Во всех случаях
Расчленение ландшафта	Отказ от высоких насыпей и глубоких выемок	При проложении новых трасс
Оползни, осыпи, оплывы и т.п.	Исключение подрезок склонов, водоотвод	Неблагоприятные геологические условия

Окончание табл. 4

1	2	3
Изменение условий поверхностного стока	Устройство систем водоотвода	При пересечении болот, пойм рек, косогоров
Изменение уровня грунтовых вод, осушение, увлажнение почв	Отказ от выемок, высоких насыпей	Близкое залегание УГВ, водоносных горизонтов
Изменение гидрологического режима болот	Обход болот, устройство мостов, труб	По требованию природоохранных органов
Нарушение условий обитания животных	Обход охраняемых территорий, обустройство переходов, ограждений	Для дорог I, II категорий, вблизи мест обитания и миграции животных
Нарушение условий обитания ихтиофауны	Обходы мест нагула, нерестилищ, применение шпунтовых ограждений при отсыпке островков	По указанию органов рыбоохраны
Загрязнение воздуха, транспортный шум	Оптимизация режима движения, защитные сооружения, обходы	Дороги I, II категорий с расчетной интенсивностью движения более 2000 авт./сут вблизи объектов с установленными ограничениями
Запыление территории	Применение усовершенствованных покрытий, защитные насаждения, обеспыливание	При применении пылящих покрытий вблизи населенных пунктов и ценных сельскохозяйственных угодий
Загрязнения при работе строительных машин	Применение экологически чистой технологии	В местах сосредоточения земляных работ, вблизи особо охраняемых территорий

Недостаток приведенного перечня заключается в отходе от творческого процесса аналитической оценки вариантов и возврате к нормативно-ограничительному методу.

За рубежом принят иной метод, получивший развитие в работах Союздорнии. Как уже указывалось выше, он заключается в подборе и анализе воздействий, состав и интенсивность которых могут меняться в зависимости от конкретных условий. Состав же источников и объектов воздействий определяется функциональными свойствами дороги, типом условий и изменяется незначительно.

Какие же воздействия оказывает на окружающую среду автомобильно-дорожный комплекс и каким образом они оцениваются при разработке ОВОС?

На первых порах применения ОВОС проектировщики сосредотачивали главное внимание на сильнодействующих воздействиях - транспортных выбросах, шуме. При этом нередко игнорировали или не умели учитывать менее интенсивные, но длительно действующие факторы, приводящие к изменениям в природных системах, хотя в конечном счете они оказываются не менее опасными. Нанесенный первоначально ущерб природной системе может самопроизвольно развиваться.

Для анализа воздействий на окружающую среду целесообразно пользоваться определенной системой учета взаимосвязи сооружения и среды. Основой такой системы может служить схема, приведенная на рис. 1, в которой взаимодействия с окружающей средой увязаны в единый комплекс.

Источники воздействий разделены на три группы:

1. Дорожное движение - транспортные загрязнения (выбросы, шум, другие физические явления).

2. Дорожные сооружения - изменение ландшафта (экосистем) изъятием земель, разделением территории, переменами условий стока, дренажа, напряженного состояния грунтов и т.п.

3. Технология строительства и эксплуатации - добыча природных материалов, временный отвод земель, выбросы дорожных машин, земляные и другие работы.

В состав каждой группы входят воздействия, существенные для конкретного объекта в данных конкретных условиях. В зарубежных руководствах по ОВОС источники воздействий делят на физические, биологические, социально-экономические и прочие [34].

В состав объектов, которые воспринимают транспортно-дорожные воздействия и могут изменять свое состояние под их влиянием, входят элементы (компоненты) окружающей среды, с которыми устанавливаются системные связи разового или постоянного характера.

Типовой перечень включает следующие объекты воздействия.

Природные (физические и биологические)

1. Земля - устойчивость грунтовых масс (оползни, суффозия и т.п.), сопротивляемость эрозии, сохранность почвенного слоя, чистота почвы.

2. Воздух - состав атмосферы, запыленность, акустическое состояние, микроклимат.

3. Вода - поверхностный сток, качество воды в водоемах, качество подземных вод, уровень и движение грунтовых вод.

4. Растительный и животный мир - состав и состояние леса, травяного покрова, условия произрастания сельскохозяйственных культур, обитания животных на суше, земноводных, водной фауны, отдельно сохранность растений и животных, занесенных в Красную Книгу, редких и уникальных для данной местности.

Социально-экономические

1. Население - условия обитания - сообщества, отдельные лица.

2. Землепользование - изъятие, ограничения пользования, ухудшение качества - жилая застройка, сельское хозяйство (по типам угодий), леса (по группам и категориям защитности), дачное хозяйство, садовые участки, рекреация общественная, производственные предприятия.

3. Транспортная инфраструктура - сложившаяся система путей, доступность социальных объектов, коммуникации энергетики, связи и др.

4. Особо охраняемые объекты и территории - заповедники, памятники истории и культуры, археологические объекты, природные феномены.

5. Эстетика ландшафта - природного, окультуренного, урбанизированного, промышленного.

Приведенный укрупненный перечень может существенно дополняться и меняться в зависимости от местных условий и предложений заинтересованных организаций и лиц в процессе согласований и обсуждений.

Для суммирования и анализа качественных оценок удобно использовать матричные методы. Для каждого рассматриваемого объекта или участка дороги составляется матрица, в которой по горизонтали устанавливают источники, а по вертикали - объекты воздействий. По каждой группе воздействий составляют обычно отдельную матрицу. В сетке матрицы проставляют качественные оценки воздействий в баллах, характеризующие степень их опасности. Оценка каждого элементарного воздействия включает три показателя: 1. - сила воздействия (интенсивность), например, количество выбросов на единицу объема, площади, пути; 2 - время, продолжительность действия, его периодичность (непрерывное, периодическое); 3 - расстояние от источника до границы ослабления.

Если каждую элементарную оценку проводить в баллах, то, используя математический аппарат, можно получать относительно количественную характеристику рассматриваемого варианта. Сравнение интегральных оценок разных видов поможет в выборе оптимального решения.

В табл. 5 приведен пример матрицы, составленной по методике Союздорнии.

Для сравнения различных вариантов решений (трасса, конструкция земляного полотна, размещение сооружений обустройства и т.п.) количественные оценки суммируются по горизонтали и по вертикали: чем больше сумма баллов, тем ниже уровень экологической безопасности.

В реальных проектах составление экологических матриц представляет значительный объем, их набор и сравнение по сумме баллов выполняют с помощью ПЭВМ.

Как видим, применение матриц возможно при любом объеме исходной информации, но, разумеется, чем она полнее, тем

достоверное будет результат. В указанных нормативных документах приводятся подробные перечни данных о состоянии природной среды, требуемых для разных этапов разработки ОВОС.

Применительно к проектированию отдельных дорожных объектов 1 экологического класса требуются данные о климате в объеме, необходимом для расчетов распространения загрязнений атмосферы. Получают их из опубликованных или фондовых справочных данных Госкомгидромета. Нужны данные о фоновом загрязнении атмосферы газами, контролируемыми в выбросах транспортных средств. Ландшафтная характеристика территории должна охватывать всю зону влияния объекта. Она включает описание урочищ, фаций, их границы, степень сельскохозяйственной, рекреационной или технической освоенности, преобладающие физико-географические процессы, вид и границы особо охраняемых территорий.

По картографическим материалам составляется геоморфологическая характеристика, необходимая для расчета стока и водопропускных сооружений.

Гидрологические условия включают материалы Госкомгидромета и водохозяйственных организаций по водным объектам, особенно необходимые для проектирования мостовых переходов. По состоянию геологической среды обычно бывает достаточно данных традиционных инженерно-геологических изысканий. Почвенно-растительные условия характеризуются данными гипроземов, материалами лесоустройства. Необходимые материалы по состоянию животного мира обычно удается получить в местных организациях Главохоты.

Хозяйственное использование территории в основном описывается материалами землеустройства. Социальная сфера - данными госстатучета. Очень важно иметь все проекты районной планировки, схемы развития транспортных сетей, генпланы городов и других поселений.

Все нормативные документы предупреждают о ненужности сбора и представления в проектах материалов, которые заведомо не будут использованы в процессе анализа существующего состояния окружающей среды в зоне влияния или для проектирования защитных сооружений и мероприятий. Однако в целом экологическое проектирование объектов, отнесенных к первому классу, требует увеличения объема исходной информации

Таблица 5

		ИСТОЧНИКИ ВОЗДЕЙСТВИЙ / ОБЪЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЙ	Движение транспортных средств				Дорожные сооружения				Технологические процессы			Суммарная оценка
			легковые	грузовые средние	грузовые тяжелые	автобусы	насыпи	выемки	мосты	автостоянки	разработка грунтовых карьеров	забивка свай	укладка покрытия	
Природные	земля	Устойчивость откосов			11		331	331			221	211		11 10 4
		Эрозия, размывы					333	333	332		322			12 11 10
		Плодородность почвы												
	воздух	Примеси газов	133	233	323	323				222	322	1	312	18 15 18
		Запыленность	133	233	223	223				222	322		212	17 15 18
		Шум	133	333	333	233				212	322	323	212	19 18 21
		Микроклимат					333	233	132					6 9 8
	вода	Система стока					333	333	221	332				11 11 9
		Состояние водоемов	122	222	222	121				232				8 11 9
		Уровень грунтовых вод					332	333						6 6 5
		Чистота подземных вод								232			122	9 5 4
	биосистема	Состояние леса					233	283		233				6 9 9
		Травяной покров					233	233		232				6 9 9
		Сельхозкультуры	122	122	122	122	133	132		232			122	9 19 17
		Условия обитания животных	123	223	213	213	333	333	233	231	223	323	122	23 24 30
		Земноводные	122	222	212	212	332	332	232	222	222	323	121	23 23 22
		Водная фауна	111	112	112	112			233			323		9 9 13

Социально-экономические

условия обитания	Население - сообщества		223	323	122	322	322		221	322	322		20 16 17
	Население - отдельные лица	123	323	323	223	323	323	123	323	323	222		24 20 29
	Изъятие земель				132	332	332	232	232	322			14 17 12
землеполь-зование	Качество сельскохозяйственных угодий	132	232	232	132	232	332		332	322			17 22 16
	Дачное хозяйство	122	322	322	122	333	333		233	323	313		20 22 23
	Места рекреации	122	333	333	122	333	333		333	323	313		21 22 25
инфра-структура	Система сообщений					332	332	232	212				10 10 10
	Доступность социальных объектов					232	232	232	112				9 10 10
охраняе-мые территории	Заповедники	333	333	333	233	233	233	233	333	333	333	213	28 29 33
	Памятники культуры	133	333	333	133	333	333	233	232	222	323		23 23 28
	Археологические объекты	122	222	322	122	233	232	232	232	122	222		18 24 21
	Эстетика ландшафта					233	133	333	233				8 12 12
	Суммарная оценка												1282

и в ряде случаев для ее сбора и анализа возникает необходимость в привлечении научных организаций.

Организации, привлекаемые для участия или полной разработки ОВОС в проектах, должны иметь соответствующую лицензию.

В Рекомендациях [10] достаточно подробно перечислен состав материалов, которые должны быть представлены в разделе "Охрана окружающей среды" на всех этапах разработки проектной документации.

Опыт экологической экспертизы различных проектов показывает, что наиболее частой причиной отклонения проектов экологической экспертизой является недостаточная полнота состава раздела. Нередко в представленных материалах отсутствует обоснованно выделенная на плане зона влияния, не показаны границы защитной полосы, не хватает сводных ведомостей изъятия земель по видам пользования и владения, отсутствуют ведомости сноса. Часто не обосновывается выделение временного отвода, не обозначаются его границы, отсутствуют расчеты компенсации ущерба землепользователям, недостаточно прорабатываются важные вопросы рекультивации.

По содержанию раздела чаще всего возникают замечания по качеству выполнения анализа воздействий дороги на окружающую среду, отсутствию прогноза результатов строительства на природные и социально-экономические условия.

Проектировщики и заказчики не учитывают того, что многие сложные вопросы природопользования получают решение при согласовании проектных решений с землевладельцами и органами, на которые возложен контроль за состоянием отдельных компонентов природной среды и нередко стараются разными способами обойти "трудные" согласования. Экспертиза в первую очередь рассматривает согласования и в сомнительных случаях самостоятельно обращается за разъяснениями в соответствующую вышестоящую организацию.

Применение методологии ОВОС стало обязательным практически во всех странах мира. Хотя многие из них разрабатывают свои руководства в этой области с учетом местной специфики, основные принципы остаются общими.

Совершенствованию экологических методов дорожного проектирования способствует международный обмен информацией [35].

На XX Всемирном дорожном конгрессе, состоявшемся в сентябре 1995 г. в г. Монреале, были представлены данные анкетного опроса по различным аспектам применения ОВОС в 34 странах Европы, Америки, Азии. Наиболее интересные результаты этого опроса по нескольким характерным странам представлены в табл. 6.

Таблица 6

Вопрос	Страны				
	США	Финляндия	Канада	Польша	РФ*
1	2	3	4	5	6
Требуется ли законом или нормами?	Да	Да	Да	Да	Нормы
Тип дорог, требующий ОВОС:					
магистрали	Да	Да	Да	Да	Да
дороги с раздельным движением	Да	Да	Да	Да	Да
второстепенные	Да	Нет	Да	Выборочно	
сельские	Да	Нет	Да	Выборочно	Нет
Кто проводит ОВОС?					
министерство транспорта	Да	Да	Да	-	-
дорожная администрация	Да	-	-	-	-
другие организации	-	-	-	Проектировщик	
Есть ли проблемы между ОВОС и дорожной администрацией?	Да	Нет	-	Да	Да
Какой орган принимает решение по проекту после ОВОС?	Министерство транспорта			-	По федеральной сети ФДД

*Россия из-за опоздания информации в опросе не участвовала, данные по нашей стране добавлены автором обзора (Примеч. автора).

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5	6
На каком этапе выполняют ОВОС?					
план дорожной сети	Да	Да	-	-	-
предпроектный этап	Да	Да	Да	-	Да
детальный проект	Да	Нет	Да	-	Нет
Проводятся ли мероприятия по охране ОС в процессе проектирования, строительства, содержания?					
наблюдения и анализ состояния	Да	Да	Да	Да	Нет
по воздействиям эксплуатации	Нет	Да	Да	Да	Нет
Срок прогноза экологических воздействий?	0-1 1-5 5-10	15-20	15-20	10-15 15-20	20
Рассматриваются альтернативные варианты?	Всегда			Часто	
Выполняется количественная оценка воздействий?	Да	Да	Да	Да	Частично
Применяемые методы оценки:					
по изменению среды	Да	Да	Да	Да	Да
по виду и величине ущерба	Нет	Да	Нет	Редко	Нет
Влияет ли ОВОС на проектные решения?	Всегда	Часто	Часто	Всегда	Часто
Бывает ли решение "не строить" по причине ОВОС?	Да	Да	Да	Да	Да
Каковы главные причины отказа?	Болота, исторические места	Разделение селений, изменение ландшафта	Социальные воздействи		
Срок выполнения полного объема ОВОС, лет	2-5	0,5-2	2	2-3	0,2-0,5
Бывают ли причины отказов от строительства, кроме ОВОС?	Да	Нет	Да	Да	Да

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6
Причины отказа	Исторические места		Сельское хозяйство	ОВОС	Отсутствие землеотвода, протесты населения
Самая острая проблема охраны окружающей среды в дорожном строительстве	Принятие решения		Проход через населенные пункты	Загрязнение почвы	Недостаток квалификации и опыта

Как видим, методология применения ОВОС в разных странах в основном близка, хотя опыт и законодательные требования различны.

Представляют интерес ответы еще на один общий вопрос: состав ОВОС?

США - оповещение общественности, социальное развитие, экономика, экология, индентификация альтернатив, их выбор, проведение публичных обсуждений, проект, конструкции.

Финляндия - проектирование в целях ОВОС, процедуры ОВОС с публичными консультациями, прохождение ОВОС через дорожную администрацию, публичное рассмотрение материалов, разработка проекта.

Канада - подготовка решения о реализации заявки, составление и анализ данных ОВОС. Обсуждение общественностью, выбор допустимых технических решений, наблюдения, контроль.

Польша - анализ проектных материалов, предварительные решения, проведение детальной оценки воздействий (обязательно только для проектов магистралей и главных дорог).

Более полные сведения о принятой в странах Запада в настоящее время процедуре ОВОС были получены на основе "Руководства по проектированию строительства и реконструкции

федеральных дорог (часть 3 - охрана окружающей среды)" США, 1988 г.

Первая предпроектная стадия ОВОС состоит в определении "экологического класса" проекта, которое выполняется на самом первом предпроектном этапе - при согласовании Декларации о намерениях. Суть его сводится к разделению всех проектов на три класса:

первый - важные федеральные объекты с существенными воздействиями на среду;

второй - "категория исключения" (очевидное отсутствие значимых воздействий на среду) - ОВОС составляется в сокращенном виде;

третий - все прочие объекты, а также развитие (ремонт, реконструкция) объектов первого класса.

Установлен минимальный объем природоохранных действий для каждого класса. Для первого класса он включает наиболее полный ОВОС с необходимыми исследованиями, согласованиями и общественными обсуждениями.

Второй класс относится к мелким и локальным объектам. Публичное обсуждение проводится "при необходимости", ОВОС включает лишь проверку отсутствия воздействий на основные элементы среды.

Третий класс наиболее массовый, основное его отличие от первого не столько в содержании ОВОС, сколько в уровнях экспертизы и утверждения.

Общие принципы ОВОС во всех развитых странах мира примерно одинаковы.

В западных странах больше, чем у нас, уделяется внимания общественным обсуждениям. Очень важным этапом считается разработка концепции инвестирования и выявление ключевых проблем с широким участием всех заинтересованных организаций и лиц, что исключает дорогостоящие задержки как при проектировании, так и при строительстве, а также мощность срывов, предотвращает крупные упущения в проекте.

Общественное обсуждение проектных материалов в США и ряде других стран предусмотрено законом. Разработана детальная

процедура организации его обсуждения, привлечения средств массовой информации, наглядной агитации и пропаганды. Боязнь открытости, свободной дискуссии по проекту, возникшая в нашей стране из-за отсутствия демократических традиций, нередко приводит к тому, что на процесс проектирования и принятия решений начинают оказывать влияние отдельные заинтересованные лица или, напротив, возникают резкие протесты населения на заключительном этапе, когда уже выполнена большая работа. В результате реализация проекта срывается.

В дорожном строительстве региональные и государственные цели часто не согласуются с местными интересами. В таких случаях связь с широкими слоями населения, экологически ориентированными группами особенно необходима. Гарантии того, что озабоченность населения за состояние среды обитания понята властями и проектировщиками и негативные воздействия на нее будут предотвращаться или справедливо компенсироваться, предотвратят возможные протесты.

В США, Японии закон требует полного учета всех предложений заинтересованных лиц и организаций, внесенных при общественных обсуждениях проектов. Нашим проектировщикам это представляется невозможным, однако именно участие всех заинтересованных сторон позволяет отыскать оптимальное или хотя бы приемлемое для всех техническое решение. Наибольшие трудности вызывает преодоление сопротивления академических кругов, но и здесь опыт подсказывает выход: привлечение их к углубленному анализу ситуации, выработке альтернативных решений, последующему контролю за выполнением экологических требований. До проведения обязательной государственной экологической экспертизы проекта рекомендуется экспертиза на местном уровне с участием местных независимых наиболее авторитетных специалистов.

Стремление нашей страны войти на равных в ряд европейских государств требует не только известных экономических и политических сдвигов, но и более четкого осознания приоритетов развития. Перейти к системе устойчивого развития с помощью одних призывов и директив невозможно.

Рассмотрим некоторые процессы и действия, осуществляемые в данной области в странах ЕЭС. Наиболее полная информация об этом содержится в материалах международных дорожных конгрессов и конференций [35].

На X1X Всемирном дорожном конгрессе PIARC, проходившем в 1991 г. в Марокко, для решения вопросов охраны окружающей среды была выделена координирующая группа (в ее работе принимал участие автор обзора) и проведена специализированная конференция. В развитых странах к этому времени уже сложилась система нормативно-правового обеспечения охраны окружающей среды, поэтому основное внимание уделялось обмену опытом по некоторым наиболее сложным вопросам.

В странах ЕЭС затраты на транспортно-дорожный комплекс достигают 5% от суммы национального дохода, признано, что затраты на защиту от транспортных загрязнений должны быть адекватными. В докладе, представленном специалистами Англии, приведены основные направления мероприятий по уменьшению влияния дорог на окружающую среду:

совершенствование конструкции автомобилей, снижение расхода топлива, шума, уменьшение выбросов, дифференцирование налогов на транспортные средства по количеству выбросов;

применение альтернативных видов топлива;

отделение путей движения транспортных средств от жилища людей, в частности, строительство обходов;

вывод моторного транспорта из мест массового нахождения людей, назначение центра города только для пешеходов;

применение износостойких и шумопоглощающих дорожных покрытий;

применение сооружений, защищающих от загрязнений и шума;

использование эстетических критериев дорожного обустройства, сочетания с городским и природным ландшафтом.

В докладе, представленном специалистами Франции, обращено внимание на исследования социальных последствий изменения среды дорогами. Нельзя природоохранную работу

заканчивать проектированием - очень важно организовать наблюдения в процессе строительства и эксплуатации дороги. В прогнозах последствий следует учитывать эволюцию среды от дорожных и иных воздействий. При проектировании необходимо рассматривать "нулевой" вариант - отказ от строительства. Это поможет правильно оценить эффективность инвестиций. Разработан метод оценки вариантов сравнением денежных доходов и убытков от ухудшения качества среды обитания. Сооружения, предназначенные для защиты от транспортных загрязнений, нужно включать в проект дороги, но строить их можно в процессе эксплуатации с учетом данных натурных наблюдений.

Подробная информация о разработке ОВОС в дорожных проектах была представлена в докладе Португалии [36]. Интересно отметить, что стоимость разработки ОВОС составляет в этой стране обычно 20-30% от общей стоимости проекта.

Во многих докладах рассматривались вопросы согласований и общественного обсуждения проектов. Цель их - снять все возражения организаций и отдельных граждан, находящихся в зоне влияния дороги.

На XX Всемирном дорожном конгрессе в г. Монреале (1995 г.) по экологии работала отдельная группа 14. В работе группы были рассмотрены следующие темы: региональные особенности дорожной экологии; проблемы применения ОВОС в различных сферах; функции дорожных органов по охране окружающей среды; ресурсы и регенерация.

По первой теме наибольший интерес представлял доклад по распространению транспортных выбросов и шума в горных регионах, где действуют иные физические закономерности. Так, шум выше допустимого уровня распространяется в 3 раза дальше, шумозащитные экраны мало эффективны.

При сравнении состояния транспортной экологии в разных регионах приведены данные об отставании стран Восточной Европы. Это устаревший парк автомобилей, низкое качество топлива и большой его расход (в 1,5-2 раза больше). Отсутствуют государственные программы по повышению экологической безопасности автомобилей, дорог.

В области оценки воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду представляют интерес приведенные выше данные о применении ОВОС в разных странах. Специалисты считают желательным переход к денежной оценке отдельных воздействий, что позволит повысить достоверность интегрального показателя экологической безопасности. В настоящее время только в четырех странах ведутся работы в этом направлении. Предлагается увеличить срок прогнозирования уровня воздействия до 20 и более лет.

Анализ деятельности дорожных органов управления в сфере экологии выявил в большинстве случаев недостаточную квалификацию сотрудников и неспособность их к реализации модели устойчивого развития. В лучшем случае производится оценка готовых проектов и действующих сооружений. Требуется руководство процессами, организация широкого участия граждан в принятии решений. В контрактах необходимо интегрировать экономические цели с социальными и экологическими, устанавливать порядок контроля. Нужны новые технологии маркетинга.

Новым для нас является вывод о целесообразности расширения круга партнеров во всех сферах развития отрасли. Понятие "партнеры" включает не только предприятия смежных отраслей, но и иные направления развития науки и техники, участие общественных организаций и т.п.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Автомобильно-дорожный комплекс оказывает отрицательное экологическое влияние на окружающую среду, которое складывается из транспортных загрязнений (выбросов транспортных средств), воздействий самих дорожных сооружений на природные экосистемы и воздействий технологических процессов строительства, ремонта и содержания.

В настоящее время во всем мире в автомобилестроении проводится интенсивная научно-техническая работа в целях

сокращения токсичных выбросов. Этому также способствует улучшение транспортно-эксплуатационных характеристик дорог. Применение определенных технологических правил, совершенствование дорожных машин обеспечивает уменьшение загрязнения окружающей среды при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог. Наибольшие трудности вызывают задачи оптимального сочетания сооружений дорожного комплекса с природными и социально-экономическими системами, от решения которых зависит возможность предотвращения необратимых изменений окружающей среды. Методам анализа, оценки и прогнозирования последствий воздействия автомобильных дорог и дорожного движения на окружающую среду зарубежные специалисты уделяют сегодня наибольшее внимание.

В нашей стране научные исследования, в еще большей мере практическая работа, отстают от современных требований экологической безопасности автомобильного транспорта. Такое отставание ухудшает экологическую ситуацию в городах и вблизи крупных дорог, снижает качество среды обитания населения.

Анализ современных отечественных и зарубежных публикаций и материалов научных исследований позволяет установить состав вопросов, решение которых необходимо для преодоления отставания в деле повышения экологической безопасности автомобильных дорог.

В целях решения поставленной государством задачи перехода к устойчивому развитию необходимо от приоритета экономических критериев перейти к комплексным эколого-социально-экономическим критериям во всех сферах планирования, проектирования, строительства и реконструкции дорог, их содержания, а также обеспечивающего производства.

Необходима разработка соответствующих методов оценки экологических и социальных последствий принимаемых решений по развитию дорожного хозяйства.

Показатель экологической безопасности должен быть введен в состав основных транспортно-эксплуатационных характеристик ("потребительских свойств") автомобильных дорог.

Характеристики экологической безопасности должны быть введены в технические паспорта всех существующих дорог, в

первую очередь федеральных дорог с высокой интенсивностью движения.

При планировании и проектировании строительства и реконструкции дорог, наряду с учетом транспортных загрязнений, следует более детально выявлять воздействия на существующие природные и социально-экономические системы и принимать технические решения, предотвращающие или сокращающие негативные последствия таких воздействий.

Необходимо шире использовать освоенные в развитых странах методы общественного обсуждения планов и проектов, вовлечения заинтересованных сообществ и лиц в принятие конкретных решений.

Одной из главных причин низкого уровня экологической безопасности автомобильных дорог и дорожного хозяйства является слабая профессиональная подготовка технических руководителей и исполнителей в данной области, отсутствие "экологического мышления" у лиц, принимающих управленческие и технические решения.

Наряду с ликвидацией экологической неграмотности необходимо устранить нехватку общей и отраслевой информации в деле охраны окружающей среды и природопользования.

Для решения принципиально новых задач повышения экологической безопасности дорожного хозяйства требуется увеличение объема научно-исследовательской работы и расширение научного потенциала, обеспечивающего развитие данного направления.

СПИСОК ПИТЕРАТУРЫ

1. Коптюг В.А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию. Рио-де-Жанейро, 1992 г. - Новосибирск, 1993. - (Информ. обзор / РАН Сиб. отд-ние).

2. Закон Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды". - М., 1992.

3. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Экологические воздействия автомобильных двигателей на окружающую среду. - М., 1993. - (Итоги науки и техники: Автомоб. и гор. транспорт / ВИНИТИ; Т. 17).

4. Экологическая безопасность транспортных потоков / А.Б.Дьяков, Ю.В.Игнатьев, Е.П.Коншин и др.; Под ред. А.Б.Дьякова. - М.: Транспорт, 1989.

5. Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог: ВСН 8-89 / Минавтодор РСФСР. - М., 1989.

6. Бабков В.Ф. Ландшафтное проектирование автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1980.

7. Орнатский Н.П. Автомобильные дороги и охрана природы. - М.: Транспорт, 1982.

8. Евгеньев И.Е. К оценке влияния автомобильной дороги на окружающую среду / Стр-во и эксплуатация автомоб. дорог и мостов. (Сб. / Белдорнии). - Минск, 1975.

9. Евгеньев И.Е. Защита среды обитания от транспортного загрязнения // Автомоб. дороги. - 1990. - № 6.

10. Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов / Федеральный дорожный департамент, Гипродорнии. - М., 1995.

11. Поспелов П.И. Борьба с шумом на автомобильных дорогах. - М.: Транспорт, 1981.

12. Экологические проблемы строительства и эксплуатации автомобильных дорог: Ч. 1.11. / М.В.Немчинов, М.С.Коганзон, В.В.Силкин и др. - Алматы: Казгосинти, 1993.

13. Евгеньев И.Е., Миронов А.А. О системном подходе к учету воздействия транспортных коммуникаций на окружающую среду в районах новых территориально-производственных комплексов Сибири // Изв. вузов. Стр-во и архитектура. - 1983. - № 9.

14. Миронов А.А., Евгеньев И.Е. Автомобильные дороги и охрана окружающей среды. - Томск: изд. Томского ун-та, 1986.

15. Виноградский А.К. Дорожное районирование. - М.: Транспорт, 1989.

16. Евгеньев И.Е., Савин В.В. Защита природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1989.

17. Порадек С.В. Переоборудование асфальтосмесительных установок // Автомоб. дороги, 1993. - № 2.

18. Ерофеев Б.В. Сборник нормативных актов по экологическому праву: В 2-х т. - М.: Ин-т междунар. права и экономики, 1995.

19. Руководство по составу материалов раздела проекта (рабочего проекта) "Охрана окружающей среды" по строительству автомобильных дорог и дорожных сооружений / Минавтодор РСФСР. - М., 1984.

20. Руководство по составлению проекта рекультивации земель, занимаемых во временное пользование для строительства автомобильных дорог и дорожных сооружений / Минавтодор РСФСР. - М., 1984.

21. Защита от шума: СНиП П-12-77: Утв. Госстроем СССР 14.06.77 № 72. - Введ. 01.07.78. - Изд. офиц. - М.: Стройиздат, 1977.

22. Transport and the Environment. World Bank Policies and Experience // World Bank Infrastructure Dept. - 1988.

23. Federal Lands Hihgway. Project Development and Design Manual. Chapter 3 - Environment. - N-Y., 1988.

24. Евгеньев И.Е. Экологическая безопасность обеспечивается комплексными решениями // Автомоб. дороги. - 1995. - № 6.

25. The East-West European Road Conference Proceedings. Theme 4. Roads and Environment. - Warsaw, Poland, 1993.

26. Asif Faiz (The World Bank). Автомобильные выбросы в окружающую атмосферу // Roads. - 1991. - № 274.

27. Larmschutz an Strassen: Planungsgrudlagen. Herausgeber. Koln., 1988.

28. Николас А.Робинсон. Правовое регулирование природопользования и охраны окружающей среды в США. - М.: Прогресс, 1990.

29. Сардаров А.С. Архитектура автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1986.

30. Руководство о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) при выборе площадки, разработке технико-экономических обоснований и проектов строительства хозяйственных объектов и комплексов / Минприроды РФ. - М., 1992.

31. Указания к экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности в прединвестиционной и проектной документации / Минприроды РФ. - М., 1994.

32. Евгеньев И.Е. Что такое ОВОС? // Автомоб. дороги. - 1991. - № 2.

33. Положение об оценке воздействий на окружающую среду в Российской Федерации: утв. приказом Минприроды России от 18.07.94 № 222. - М., 1994.

34. Временная инструкция по составлению раздела "Оценка воздействия строительства на окружающую среду" в проектах железных и автомобильных дорог / ЦНИИС, Союздорнии. - М., 1994.

35. World Road Congress XV-XX (1975-1995). Proseedings. PIARC. (Место хранения Союздорнии).

36. Евгеньев И.Е. Дороги, движение и окружающая среда. Европейский опыт // Автомоб. дороги. - 1993. - № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ - ВАЖНЕЙШАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ 1

2. ПРИРОДООХРАННОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО. СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ АКТОВ 13

3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМОБИЛЬНЫМ ДОРОГАМ 27

4. СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ 46

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 70

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 72

ЛИСТАЯ ПОДШИВКИ СТАРЫХ ОТРАСЛЕВЫХ ГАЗЕТ И ЖУРНАЛОВ 76

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДОРОГ

Выпуск 3

Ответственная за выпуск	М.Н.Захарова
Подготовила к изданию	М.Н.Захарова
Технический редактор	Л.С.Комарова
Художественный редактор	Г.А.Игнатова
Корректор	Э.В.Сироткина

Современные методы обеспечения экологической безопасности при проектировании автомобильных дорог. - М., 1996. - 76 с. (ОИ/Информавтодор; Вып. 3. Автомобильные дороги).

Подписано в печать 10.06.96 г. Формат 60x84 1/16. Печать плоская.
Печ.л. 5,0. Тираж 510. Изд № 7307. Зак. 56

gost.e-ecolog.ru

Адрес Информавтодора: 113035, Москва, Софийская наб., 34 "Г"
Ротапринт Информавтодора: Москва, Зеленодольская, 3