

Высшее профессиональное образование

БАКАЛАВРИАТ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Под редакцией С. А. ПОЛИЕВСКОГО

*Учебник
для студентов учреждений
высшего профессионального образования*



Москва
Издательский центр «Академия»
2013

УДК 614.8:796(075.8)
ББК 68.9я73
Б40

Авторы:

С. А. Полиевский, А. А. Иванов, Э. А. Зюрин, В. В. Церябина

Рецензенты:

зав. кафедрой «Физиология и экология человека с основами медицинских знаний» МГОУ, д-р мед. наук, проф., Заслуженный работник высшей школы РФ *Ю. Д. Жилев*;
кафедра «Общая гигиена» МГМСУ, д-р мед. наук, проф. *В. А. Катаева*

Безопасность жизнедеятельности : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / [С. А. Полиевский, А. А. Иванов, Э. А. Зюрин, В. В. Церябина] ; под ред. С. А. Полиевского. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 368 с. — (Сер. Бакалавриат).

ISBN 978-5-7695-9141-9

Учебник создан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки «Физическая культура», «Адаптивная физическая культура» (квалификация «бакалавр»).

Рассматриваются общие фундаментальные вопросы безопасности жизнедеятельности (БЖД), в том числе защиты населения в чрезвычайных ситуациях, первой медицинской помощи, безопасности на производстве и экологии природопользования, раскрываются частные аспекты БЖД спортсменов и туристов, профилактики травматизма на спортивных объектах, безопасности питания спортсменов и туристов, в том числе при пребывании за рубежом. Приложение включает справочный материал по различным вопросам реализации требований БЖД к спортивной и туристской деятельности, алгоритмы действий лиц, попавших в разного вида террористические ситуации.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования. Будет полезен тренерам, спортивным работникам и спортсменам разных видов спорта, а также работникам пищеблоков спортивных баз, столовых, кафе и ресторанов, где питаются спортсмены.

УДК 614.8:796(075.8)
ББК 68.9я73

Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

© Полиевский С.А., Иванов А.А., Зюрин Э.А.,
Церябина В.В., 2013

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2013

ISBN 978-5-7695-9141-9 © Оформление. Издательский центр «Академия», 2013

Предметом изучения курса «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД) является безопасность и защита человека, а также важнейшие понятия и факторы, действующие на все стороны личности, общества и государства в современных условиях.

В простейшем восприятии понятие «безопасность» означает отсутствие опасности или угрозы опасности (в отношении вреда здоровью и жизни человека). Однако это сложное и многогранное понятие, если его рассматривать с точки зрения современной цивилизации и планеты Земля в целом, со всем многообразием факторов, обеспечивающих их существование и развитие.

Основная цель безопасности жизнедеятельности как науки — защита человека от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения. Средством достижения этой цели является реализация обществом знаний и умений, направленных на уменьшение негативных воздействий до допустимых значений. Это наука в первую очередь о безопасном взаимодействии человека с техносферой и природой.

С момента своего появления на Земле человек перманентно живет и действует в условиях постоянно изменяющихся потенциальных опасностей.

Профилактика опасности и защита от них — актуальнейшая социально-экономическая и юридическая проблема. Обеспечение безопасности жизнедеятельности — задача первостепенной важности для личности, общества и государства. Основы образования в области безопасности в нашей стране были положены в 30-е годы XX в., а подготовка специалистов в области безопасности жизнедеятельности начата в 90-е годы XX в.

Сегодня образовательная структура в области БЖД выглядит следующим образом.

Первый общеобразовательный уровень, которым должен владеть каждый, обязан обеспечить подготовку на уровне знания и понимания проблем БЖД. Он должен вооружить человека навыками и приемами личной и коллективной безопасности. Реализуется этот уровень подготовки введением в средней школе дисциплины «Основы БЖД».

Второй уровень образования по БЖД — подготовка инженерно-технических работников всех специальностей, поскольку создаваемая и эксплуатируемая техника и технология являются основными источниками травмирующих и вредных факторов, действующих в среде обитания. Обучение этого уровня в вузах целесообразно вести на основе дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с изучением отдельных вопросов безопасности труда в базовых курсах специальности или специализации.

Третий уровень образования необходим для подготовки инженеров по безопасности жизнедеятельности — специалистов, профессионально работающих в области защиты человека и природной среды.

Четвертый уровень образования — внедрение как общего курса БЖД, так и специализированных курсов по безопасности и экологичности в системах безопасности.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» входит в Государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 034300 — Физическая культура, 034400 — Адаптивная физическая культура (квалификация «Бакалавр»).

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» — обязательная общепрофессиональная дисциплина, в которой объединены тематика безопасного взаимодействия человека со средой обитания (производственная, бытовая, природная) и вопросы защиты от негативных факторов чрезвычайных ситуаций.

Предмет изучения — экологические основы охраны окружающей среды и природопользования, а также правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

Цель курса — формирование у специалиста представления о неразрывном единстве эффективной деятельности с требованиями безопасности и защищенности человека.

Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека, готовит его к действиям в экстремальных условиях.

Основные задачи дисциплины — вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми:

- для создания комфортного (нормативного) состояния среды обитания в зонах трудовой, спортивно-физкультурной деятельности и отдыха человека;
- идентификации негативных воздействий среды обитания естественного и антропогенного происхождения, спортивной среды;
- разработки и реализации мер защиты человека и среды обитания, в том числе спортивной, от негативных воздействий;
- эксплуатации спортивного оборудования и техники в соответствии с требованиями по безопасности и экологичности;

- обеспечение личной безопасности и оказание мер доврачебной помощи при воздействии на человека, спортсмена опасных факторов на рабочем месте и в местах занятий спортом и ФК.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» в высших, средних специальных учебных заведениях и средней школе призвана интегрировать на общей методической основе в единый комплекс знания, необходимые для обеспечения комфортного состояния и безопасности человека во взаимодействии со средой обитания, в том числе спортивного плана.

Кроме того, изучение данной дисциплины позволит расширить и углубить познания о человеке и его реакциях на воздействие негативных факторов; комплексного представления об источниках, количестве и значимости травмирующих и вредных факторов внешней среды.

РАЗДЕЛ I

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ БЖД

Глава I

ОСНОВЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

1.1. Научно-технический прогресс и современное состояние окружающей среды

На протяжении веков среда обитания человека медленно изменяла свой облик и, как следствие, мало менялись виды и уровни негативных воздействий. Так продолжалось до середины XIX в. — начала активного роста воздействия человека на среду обитания.

В XX в. на Земле возникли зоны повышенного загрязнения биосферы. Этим изменениям во многом способствовали:

- высокие темпы роста численности населения на Земле («демографический взрыв») и его урбанизация (от лат. *urbanus* — городской: 1) процесс сосредоточения населения и экономической жизни в крупных городах; 2) распространение черт и особенностей, свойственных городу в сельской жизни)¹;
- рост потребления и концентрация энергетических ресурсов²;
- массовое использование средств транспорта³;
- интенсивное развитие промышленного и сельскохозяйственного производства⁴;

¹ По прогнозу к концу XXI в. численность населения будет 28 — 30 млрд чел., притом что численность необходимо стабилизировать на уровне 10 млрд чел. По данным ООН в городах мира в 2002 г. проживало 80 — 85 % населения. Урбанизация уничтожает природную среду, а физические условия жизни человека в городах значительно хуже. Большие города получают на 15 % меньше солнечной радиации, на 10 % больше выпадает дождей, на 10 % больше облачных дней.

² Выбросы ТЭС наиболее губительны для биосферы.

³ Транспорт — это вредные выбросы и вовлечение в производство все большего числа химических элементов.

⁴ Во второй половине XX в. каждые 12 — 15 лет удваивалось промышленное производство, пропорционально увеличивались и вредные выбросы в биосферу. Применение искусственных удобрений, токсинов в сельском хозяйстве привело к перенасыщению почвы соединениями тяжелых металлов.

- рост затрат на военные цели и ряд других процессов.

До середины XX в. человек не обладал способностью инициировать крупномасштабные аварии и катастрофы и тем самым вызывать необратимые экологические изменения регионального и глобального масштаба, соизмеримые со стихийными бедствиями.

Появление ядерных объектов, высокая концентрация химических веществ и их производство сделали человека способным оказывать разрушительное воздействие на экосистемы.

В результате можно сказать, что XX в. ознаменовался потерей устойчивости в таких процессах, как рост населения Земли и его урбанизация. Это вызвало крупномасштабное развитие энергетики, промышленности, сельского хозяйства, транспорта, военного дела и обусловило значительный рост техногенного воздействия.

Таким образом, в результате научно-технического прогресса (НТП), активной техногенной деятельности человека была разрушена биосфера и создан новый тип среды обитания — *техносфера*.

Достижения научно-технического прогресса принесли человечеству и ряд негативных изменений в окружающую среду и условия жизни человека.

Рост антропогенного воздействия на природную среду приобретает небывалый прежде глобальный характер. Это воздействие не ограничивается прямым увеличением выбросов загрязняющих веществ и повышением концентрации токсических примесей в атмосфере. Наблюдается нарастание вторичных негативных воздействий на природную среду и человека в виде образования кислотных дождей, парникового эффекта, в форме разрушения озонового слоя Земли.

Известны тяжелые последствия «смога» по вредному воздействию на организм человека. Концентрация пыли в воздухе многих крупных городов превосходит допустимую норму в 5—7 раз, оксида азота в 1,5—2 раза, сернистого газа в 4—8 раз, оксида углерода в 20—30 раз. В воздухе в виде примеси встречаются сероводород, бензол, сероуглерод, хлор, фенол, фтористые соединения и другие вещества.

Бедствием многих стран, в том числе и России, стало химическое и микробиологическое загрязнение водных объектов и подземных вод. Катастрофическому загрязнению подвергаются многие моря и Мировой океан в целом.

Развитие промышленности сопровождается существенными изменениями в почвенной среде. Уничтожается поверхностный слой почвы, изменяется ее водный режим. Происходит поглощение почвой постоянных химических и газовых загрязнений

воздуха. В зависимости от вида промышленных выбросов почвы подвергаются закислению, выщелачиванию, засолению, загрязнению тяжелыми металлами, углеводородами и другими веществами.

Огромное разрушительное воздействие на биосферу оказывается при испытании ядерного и других видов современного оружия, представляющих серьезную угрозу для жизни человечества.

Увеличение масштабов антропогенного воздействия на природу и нарастание негативных изменений в окружающей среде приводят к нарушениям экологического равновесия Земли.

Становятся частыми стихийные бедствия, катастрофы и аварии с многочисленными человеческими жертвами, огромными материальными потерями и нарушениями условий нормальной жизнедеятельности.

Все это предопределяет несомненную актуальность того, что недопустимо откладывать решение острейшей проблемы обеспечения устойчивого развития мира и безопасности жизнедеятельности человечества.

Исходя из этого можно утверждать, что наступает новая фаза развития цивилизаций. Теперь главной целью людей становится не столько удовлетворение растущих материальных и духовных потребностей, как было до сих пор, сколько **всестороннее обеспечение безопасности жизнедеятельности людей**. Защита окружающей среды должна стать осознанной формой общественной и государственной деятельности. Для этого необходимо объединить усилия всего мирового сообщества. Этому следует подчинить всю деятельность ученых, инженеров, экологов, экономистов и многих других специалистов.

Успешное решение данной проблемы основывается на учении В. И. Вернадского о ноосфере, т. е. сфере господства разума человека. Это учение предполагает, что люди как носители интеллекта призваны принять на себя ответственность за дальнейший ход эволюции на Земле, сделать ее управляемой. Время, когда человечество должно взять на себя разумное регулирование взаимосвязанных процессов на Земле, наступило. При этом особое значение приобретает взаимодействие человека со средой обитания.

1.2. Взаимодействие человека и техносферы

Человек и окружающая его среда (природная, производственная, городская, спортивная, бытовая и др.) в процессе жизнедеятельности постоянно взаимодействуют друг с другом.

Взаимодействие человека со средой обитания может быть *позитивным* или *негативным*. Характер взаимодействия определя-

ют, согласно Закону сохранения жизни, потоки веществ, энергий и информации («Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков веществ, энергии и информации»).

В системе «человек — среда обитания» можно пройти ряд характерных состояний (форм) взаимодействия:

- *комфортное (оптимальное)* — создаются оптимальные условия деятельности и отдыха, гарантируется сохранение здоровья человека и целостность среды обитания;

- *допустимое* — воздействие на человека и среду обитания не оказывает негативного влияния на здоровье, но приводит к дискомфорту и снижению эффективности его деятельности.

В этих условиях невозможно возникновение и развитие необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания;

- *опасное* — оказывается негативное воздействие на здоровье человека и приводит к деградации природной среды;

- *чрезвычайно опасное* — за короткий период времени приводит к гибели человека и разрушениям в природной среде.

Из четырех характерных состояний взаимодействия человека со средой обитания лишь первые два (комфортное и допустимое) соответствуют позитивным условиям повседневной жизнедеятельности, а два других (опасное и чрезвычайно опасное) не допустимы для процессов жизнедеятельности человека, сохранения и развития природной среды.

1.3. Формы негативной деятельности человека по отношению к природной среде

Любая деятельность человека оказывает воздействие на суммарные ресурсы Земли, а его негативное воздействие на природную среду приводит к ее загрязнению.

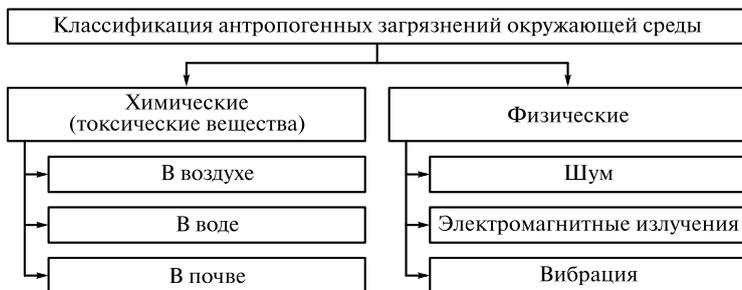


Рис. 1.1. Основные виды, формы и принципы природопользования

Загрязнения окружающей среды можно классифицировать (рис. 1.1) на физические (шум, вибрации, различные виды излучений) и химические (в воздухе — это токсичные газы и пары, в воде и почве — ионы тяжелых металлов).

1.4. Современные концепции гармонизации человека и природы. Международное сотрудничество России

Основные виды, формы и принципы рационального природопользования закреплены в основных законодательных и подзаконных актах.

Правовые вопросы природопользования предполагают единую систему управления в стране, а также международное сотрудничество в области охраны природы.

Россия активно участвует в международном сотрудничестве, проводимом по линии ООН, ЮНЕСКО и других организаций.

Ученые и специалисты России принимают участие в осуществлении специальной международной программы «Человек и биосфера», Международном совете охраны птиц (СПО), Международной федерации молодежи по исследованию и охране окружающей среды, Научном комитете по проблемам окружающей среды, Международном совете научных союзов (СКОПЕ). Примером плодотворного межгосударственного сотрудничества в области охраны природы (природопользования) служит деятельность Международного союза охраны природы (МСОП).

Современные концепции гармонизации человека и природы направлены прежде всего на предотвращение загрязнения воздуха, охрану водной и морской среды от загрязнения, предотвращение загрязнения окружающей среды, связанного с сельскохозяйственным производством, организацию заповедников, изучение биологических и генетических последствий загрязнения ОС и др.

Реализацию основных концептуальных направлений, обеспечивающих рациональное природопользование и улучшение качества окружающей среды, должен обеспечивать приоритет экологии над экономикой, сочетание экологических и экономических интересов, подкрепленный законодательно.

Правовые вопросы *природопользования* регламентируются рядом федеральных законов, которые устанавливают правовые основы охраны атмосферного воздуха, правовые режимы водопользования, недропользования, а также правовую основу охраны земли.

Состояние *воздушной среды* напрямую связано с жизненными интересами людей. Качество воздуха непосредственно влияет

на здоровье человека, продолжительность его жизни, а также на состояние других элементов окружающей среды, особенно растительного и животного мира.

В этой области взаимодействие общества и природы актуально и должно быть направлено на нормирование предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосфере, разрешительный порядок их выбросов и других негативных воздействий на воздушную среду, включая воздействие на природу и климат.

Состояние окружающей среды во многом зависит и от рационального водопользования. При использовании водных объектов должны осуществляться производственно-технологические, мелиоративные, агротехнические, гидротехнические, санитарные и другие мероприятия, обеспечивающие охрану водных объектов. При проведении хозяйственной деятельности человека, в том числе и при внедрении в производство новых технологических процессов, необходимо учитывать их влияние на состояние водных объектов и окружающей природной среды в целом.

Для поддержания водных объектов в состоянии, соответствующем экологическим требованиям, создаются *водоохранные зоны* — территории, примыкающие к акватории водного объекта, на которых устанавливается специальный режим использования и охраны водных ресурсов, а также осуществления иной хозяйственной деятельности.

В пределах водоохранных зон устраиваются прибрежные защитные полосы, где запрещается раскопка земель, рубка и корчевка леса, размещение животноводческих ферм и лагерей, другая деятельность. Порядок установления размеров и границ водоохранных зон, их прибрежных защитных полос, режим их использования определяются Правительством Российской Федерации. В целях охраны водных объектов предусмотрено установление и иных зон: санитарной охраны, чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия на водных объектах. К последним относятся зоны, где в результате хозяйственной деятельности или природных процессов происходят изменения, угрожающие здоровью людей, животному и растительному миру, состоянию окружающей природной среды.

В развитие основополагающих конституционных положений в земельном законодательстве страны предусмотрена система правовых, организационных, экономических и других мероприятий, направленных на *рациональное использование земель*, предотвращение необоснованного изъятия земель из сельскохозяйственного оборота, защиту от вредных воздействий, а также на восстановление продуктивности земель (в том числе земель лесного фонда), воспроизводство и повышение плодородия почв.

Для обеспечения соблюдения требований земельного законодательства в РФ создана единая система государственного контроля, сочетающаяся с другими видами контроля: экологическим, санитарно-эпидемиологическим, архитектурно-строительным.

Основные требования по рациональному использованию и охране недр с экологической точки зрения:

- предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с их использованием;
- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод;
- охрана месторождений полезных ископаемых от затоплений, пожаров и других факторов, снижающих их качество.

При пользовании недрами необходимо обеспечить оптимальное сочетание экономических и экологических интересов общества, полностью исключить возможность нанесения вреда человеку и окружающей среде, ее составным элементам, способствующих их рациональному использованию и надлежащей охране.

1.5. Виды и формы природопользования

В настоящее время ситуация в мире оценивается многими учеными как экологический кризис. Для жизни каждого человека в год необходимо 200 т твердых веществ, которые он с помощью 800 т воды и в среднем 1 000 Вт энергии превращает в полезный для себя продукт. Кроме того, значительно увеличилось потребление небюсферных источников энергии (в частности, атомной). При этом антропогенное воздействие на природную среду приводит к нарушению естественного хода многих процессов в биосфере. Это выражается в рассеивании металлических руд, углерода, других биогенных элементов, торможении гумификации и минерализации. При сжигании угля, нефтепродуктов и газа происходит выделение в атмосферу законсервированного в недрах Земли углерода с его дальнейшим окислением в атмосфере. Последнее приводит к нарушению крупномасштабных процессов в атмосфере, влияющих на климат планеты в целом. Далее следует своего рода цепная реакция по всей биосфере: выпадают кислотные дожди, загрязняющие почву и гидросферу; возникает парниковый эффект с разогревом атмосферы в виде повышения среднегодовой температуры воздуха, что способствует таянию снегов, ледников, вечной мерзлоты, возгоранию лесов.

Таким образом, развитию экологического кризиса способствует целый ряд антропогенных факторов, нарушающих равновесие в экологических системах (биогеоценозах). По определению

ученых-экологов, *экологический кризис* представляет собой критическую фазу в развитии биосферы, при которой происходят качественное обновление живого вещества в виде вымирания одних видов и возникновения других.

Известный ученый Ю. С. Шевчук в 1991 г. дал образное определение этому явлению: «...*экологический кризис* — это кнут, которым природа направляет нас на единственно прогрессивный «зеленый» путь развития». Современный экологический кризис нередко определяют как «кризис редуцентов», поскольку природные редуценты не успевают очищать биосферу от антропогенных отходов или потенциально не способны это делать в силу чуждого природе характера выбрасываемых синтетических веществ — ксенобиотиков, т. е. в данной ситуации биосфера потеряла способность к самовосстановлению.

Современный экологический кризис характеризуется двумя основными *экологическими напряжениями*:

- термодинамическим (тепловым);
- снижением надежности экосистем, которые связаны с экологическими последствиями перепроизводства энергии (в виде усиливающегося ежегодного парникового эффекта) и нарушениями природного экологического равновесия.

Экологический кризис вызывает следующие последствия:

- демографические:
значительное сокращение прироста населения в экономически развитых странах (вплоть до возникновения демографического кризиса, в том числе в России);
регулирование рождаемости с введением ограничения на воспроизводство (например, в Китае);
- социальные:
возникновение проблемы продовольственного обеспечения (в частности, в развивающихся странах Африки);
рост безработицы в ряде стран Азии, Африки с развитием трудовой миграции в страны Западной Европы и Северной Америки.

Как считают многие ученые, в истории человечества было несколько экологических кризисов, которые были вызваны антропогенными воздействиями на природную среду.

Экологический кризис — это значительные нарушения, вплоть до разрушения естественных экосистем в результате хозяйственной деятельности человеческого сообщества.

Выход из экологического кризиса ученые мира видят в следующих совместных действиях (всех государств мира):

- максимальная экономия энергии и переход к таким источникам, которые мало выделяют тепла в атмосферу (и углекислого газа тоже);

- регулируемая коэволюция (совместная, взаимосвязанная эволюция всех живых существ биосферы) в системе «общество — природа», строительство ноосферы.

В последние десятилетия XX в. и в начале XXI в. на уровне ООН, специальных международных организаций весьма активно ведутся поиски эффективных мер по выходу из современного экологического кризиса.

Основы гармоничного сосуществования общества и природы. Неоднократные экологические кризисы в истории человечества (включая и XXI в.) привели к осознанию необходимости гармоничного сосуществования общества и природы. Гармоничное сосуществование общества и природы предполагает:

- сбалансированность взаимодействия общества и природы. Для решения проблемы сбалансированного взаимодействия общества и природы берется на «вооружение» новый принцип хозяйствования — социоэкологический. Этот принцип предполагает получение максимального экономического результата при минимальных затратах и при обязательном сохранении динамического равновесия биосферы, ее региональных составляющих. Восстановление и сохранение высокого качества окружающей природной среды при указанном принципе хозяйствования является самым необходимым условием гармоничного сосуществования человеческого общества и природы;

- необходимость перехода от существующего экстенсивного природопользования к равновесному. Как известно, экстенсивное природопользование существует много веков и представляет собой совокупность роста производства и увеличения численности населения за счет постоянно возрастающих нагрузок на природные комплексы (или экосистемы). Эти нагрузки по разным регионам Земли значительно отличаются по экстенсивности, зависят от скорости и масштабности прироста населения, от темпов роста промышленного и сельскохозяйственного производств.

Равновесное природопользование является главным и необходимым условием гармоничного сосуществования человеческого общества и природы, оно обеспечивается контролем общества над всеми сторонами своего развития, чтобы совокупная антропогенная нагрузка на природную среду не превышала самовосстановительного потенциала естественных экосистем.

Экстенсивное природопользование характерно для современной цивилизации, причем наблюдаемый развивающийся глобальный экологический кризис может перерасти в экологическую катастрофу в масштабе всей планеты. Одновременно с экологическим кризисом развиваются в глобальном масштабе другие кризисы: сырьевой, энергетический, продовольственный, демографический, которые свидетельствуют об исчерпании ре-

зернов для продолжения экстенсивного природопользования в масштабах планеты.

Многие страны мира, включая Россию, приняли законы, ориентирующие общество на устойчивое развитие. *Устойчивое развитие* — это управляемый процесс такого развития общества и природы, которое должно обеспечить благоприятные условия и для сохранения природы, и для жизни людей (и нынешних и будущих поколений).

Стратегия устойчивого развития представляет собой совокупность трех главных компонентов:

- экологически устойчивое развитие человечества в пределах ограничений, определяемых емкостью биосферы с одновременным сокращением объемов как извлекаемых из природы ресурсов, так и возвращаемых в нее отходов своей жизни и хозяйственной деятельности;

- экономически устойчивое развитие с достижением оптимального равновесия между обществом и природой при определенных темпах экономического роста. При этом обязательными условиями являются повышение интенсивности и продуктивности хозяйства, структурные и территориальные сдвиги в мировой экономике;

- устойчивое социальное развитие, означающее сбалансированное решение демографических проблем, а также проблем занятости, уровня и качества жизни, расширение доступа к знаниям, культурным ценностям, обеспечение гражданских прав и личной безопасности людей, экологическое образование.

Таким образом, устойчивое развитие на основе гармоничного сосуществования общества и природы предполагает совершенствование управления природопользованием, экономикой и обществом на всех уровнях: глобальном, региональном, национальном (государственном) и локальном. Совершенно очевидно, что обеспечение и поддержание гармоничного сосуществования общества и природы в глобальном масштабе, т. е. повсеместно, — задача очень сложная и трудновыполнимая, учитывая огромные различия между государствами по многим параметрам жизни.

Принципиальные направления экологической защиты. Основные направления защиты окружающей среды от загрязнения и других видов антропогенных воздействий: внедрение ресурсосберегающей, безотходной и малоотходной технологий, биотехнология, утилизация и детоксикация отходов и, главное, экологизация всего производства, при котором обеспечивалось бы включение всех видов взаимодействия с окружающей средой в естественные циклы круговорота веществ.

Под *экологизацией* понимают внедрение технологических и других решений, позволяющих наиболее эффективно исполь-

зовать природные ресурсы и условия без нарушения качества природной среды.

1.6. Методы инженерной экологической защиты

Защита атмосферы. Для защиты атмосферы от негативного антропогенного воздействия в виде загрязнения ее вредными веществами используют следующие меры:

- экологизация технологических процессов;
- очистка газовых выбросов от вредных примесей;
- рассеивание газовых выбросов в атмосфере;
- устройство санитарно-защитных зон;
- архитектурно-планировочные решения и др.

Наиболее радикальная мера охраны воздушного бассейна от загрязнения — *экологизация технологических процессов*, и в первую очередь создание замкнутых технологических циклов, безотходных и малоотходных технологий, исключающих попадание в атмосферу вредных загрязняющих веществ.

Нынешний уровень экологизации технологических процессов еще недостаточен для полного предотвращения газовых выбросов в атмосферу. Поэтому повсеместно используются различные методы *очистки отходящих газов* от аэрозолей (пыли) и токсичных газо- и парообразных примесей.

Рассеивание газовых выбросов в атмосфере — это снижение их опасных концентраций до уровня соответствующего ПДК путем рассеивания пылегазовых выбросов с помощью высоких дымовых труб. Чем выше труба, тем больше ее рассеивающий эффект. Но применение высоких дымовых труб помогает уменьшить локальное дымовое загрязнение, осложняя в то же время региональные проблемы выпадения кислотных дождей.

Защита атмосферного воздуха от вредных выбросов предприятий в значительной степени связана и с устройством санитарно-защитных зон, и с архитектурно-планировочными решениями.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) — это полоса, отделяющая источники промышленного загрязнения от жилых или общественных зданий для защиты населения от влияния вредных факторов производства. Ширина этих зон от 50 до 1 000 м и зависит от класса производства, степени вредности и количества выделенных в атмосферу веществ. Следует заметить, что граждане, чье жилище оказалось в пределах СЗЗ, защищая свое конституционное право на благоприятную среду, могут требовать либо прекращения эко-

логически опасной деятельности предприятия, либо переселения за счет предприятия за пределы СЗЗ.

Архитектурно-планировочные мероприятия включают в себя правильное взаимное размещение источников выброса и населенных мест с учетом направления ветров, выбор под застройку промышленного предприятия ровного возвышенного места, хорошо продуваемого ветрами, и т. д.

В Федеральном законе РФ от 10.02.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» имеется отдельная статья (ст. 54), посвященная проблеме охраны озонового слоя, что свидетельствует об ее исключительной важности.

Закон предусматривает следующий комплекс мер по охране озонового слоя:

- организация наблюдений за изменением озонового слоя под воздействием хозяйственной деятельности и иных процессов;
- соблюдение нормативов допустимых выбросов веществ, вредно воздействующих на состояние озонового слоя;
- регулирование производства и использование химических веществ, разрушающих озоновый слой атмосферы.

Защита гидросферы. Защита поверхностных вод от загрязнения — важнейшая и наиболее сложная проблема. Для ее решения предусматриваются следующие экозащитные мероприятия:

- развитие безотходных и безводных технологий и систем оборотного водоснабжения;
- очистка сточных вод (промышленных, коммунально-бытовых и др.);
- закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты;
- очистка и обеззараживание поверхностных вод, используемых для водоснабжения и других целей.

Главный загрязнитель поверхностных вод — сточные воды, поэтому экологически важной задачей является разработка и внедрение эффективных методов очистки сточных вод.

Ввиду огромного многообразия состава сточных вод существуют различные способы их очистки: механический, физико-химический, химический, биологический и термический.

Очистка может производиться каким-либо одним или комбинированными способами, с обработкой осадка (или избыточной биомассы) и обеззараживанием сточных вод перед сбросом их в водоем.

Одним из перспективных способов уменьшения загрязнения поверхностных вод является *закачка* сточных вод в глубокие водоносные горизонты через систему поглощающих скважин (подземное захоронение). При этом способе отпадает необходимость в дорогостоящей очистке и обезвреживании сточных вод и в сооружении очистных сооружений.

Все большее значение в охране поверхностных вод от загрязнения и засорения приобретают *агролесомелиорация* и *гидротехнические мероприятия*.

На любом водном объекте создаются водоохранные зоны, ширина которых на реках составляет от 0,1 до 1,5—2,0 км, включая пойму реки, террасы и береговой склон. Их назначение — предотвратить загрязнение, засорение и истощение водного объекта. В пределах этих зон запрещается распашка земель, выпас скота, применение ядохимикатов и удобрений, строительные работы и др.

Основные мероприятия по защите подземных вод заключаются в предотвращении истощения запасов подземных вод и защите их от загрязнения. Как и для поверхностных вод, это большая и сложная проблема, которая может быть успешно решена лишь в неразрывной связи с охраной всей окружающей природной среды.

Меры борьбы с загрязнением подземных вод подразделяют на *профилактические* и *специальные*. Задача последних — локализовать или ликвидировать очаг загрязнения.

Важнейшей мерой предупреждения загрязнения подземных вод в районах водозаборов является устройство вокруг них *зон санитарной охраны* (ЗСО). Это территории вокруг источников централизованного питьевого водоснабжения, создаваемые для исключения возможности загрязнения подземных вод.

Основами водного законодательства запрещено проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию предприятий, не обеспеченных водоочистными устройствами. Сброс отработанных вод допускается только с разрешения органов, контролирующих качество воды.

Предусматривается ответственность за нарушение правил пользования водами (уголовная, административная, гражданско-правовая и возмещение убытков).

Защита почв. Защита почв от прогрессирующей деградации и необоснованных потерь — наиболее острая экологическая проблема в земледелии, которая еще далека от своего решения.

В число основных звеньев экологической защиты почв входят:

- защита почв от водной и ветровой эрозии;
- организация севооборотов и системы обработки почв;
- мелиоративные мероприятия (борьба с заболачиванием, засолением почв и др.);
- рекультивация нарушенного почвенного покрова;
- защита почв от загрязнения, а полезной флоры и фауны от уничтожения;
- предотвращение необоснованного изъятия земель из сельскохозяйственного оборота.

Для борьбы с эрозией почв необходим комплекс мер: землеустроительных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических. При этом учитывают, что гидротехнические мероприятия останавливают развитие эрозии на определенном участке сразу же после их устройства, агротехнические — через несколько лет, а лесомелиоративные — через 10—20 лет после их внедрения.

Недра также подлежат охране от истощения запасов полезных ископаемых и загрязнения. Необходимо предупреждать вредное воздействие недр на окружающую природную среду при их освоении. Согласно действующему законодательству для предотвращения экологического вреда недрам, в частности, необходимо:

- наиболее полно извлекать из недр и рационально использовать запасы основных полезных ископаемых и попутных компонентов;
- не допускать вредного влияния горных работ на сохранность запасов полезных ископаемых;
- охранять месторождения от затопления, обводнения, пожаров и др.;
- предотвращать загрязнение недр при подземном хранении нефти, газа и иных веществ, захоронении вредных веществ и отходов производства.

Одной из важных проблем, связанных с охраной и рациональным использованием недр, является комплексное *использование минерального сырья*, включая проблему утилизации отходов.

Основные направления утилизации отходов и улучшения экологической обстановки — это использование их в качестве сырья, в промышленности и строительном производстве, для закладки выработанного пространства и для производства удобрений. Жидкие отходы после очистки в основном используют для водоснабжения и орошения, газообразные — для отопления и газоснабжения.

Защита биотических сообществ. Для сохранения численности и популяционно-видового состава биотических сообществ осуществляется комплекс *природоохранных мер*, в число которых входят:

- борьба с лесными пожарами;
- защита растений от вредителей и болезней;
- полезащитное лесоразведение;
- повышение эффективности использования лесных ресурсов;
- охрана отдельных видов растений и растительных сообществ.

Главные усилия в борьбе с лесными пожарами следует направлять на профилактику пожаров.