

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

И.Н. Симонова

НОРМАТИВЫ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия для студентов,
обучающихся по направлению
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов»

Пенза 2015

УДК 502.1(075)

ББК 20.18я73

С37

Рецензент – доктор педагогических наук, профессор
О.В. Варникова (ПГТУ)

Симонова И.Н.

С37 Нормативы по защите окружающей среды: учеб. пособие /
И.Н. Симонова. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 116 с.

Изложены основные сведения о воздействии человека на окружающую среду и рассмотрены способы нормирования загрязнения. Освещены проблемы экосистемы городов, функционирования антропоэкосистем. Уделено внимание вопросам экологического нормирования в сфере водопользования, землепользования, атмосферы, отходов. Пособие содержит материалы, предназначенные для фонда оценочных средств.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Инженерная экология» и предназначено для использования на занятиях по дисциплине «Нормативы по защите окружающей среды» студентами, обучающимися по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2015

© Симонова И.Н., 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

Нормативы по защите окружающей среды – дисциплина, изучающая воздействия человечества на природную среду в процессе ее хозяйственного использования.

В процессе производства природопользование может быть рациональным или нерациональным. Рациональное природопользование обеспечивает нормальные условия жизнедеятельности человека, предотвращает возможные вредные воздействия на окружающую природу, разумно регулирует освоение ее ресурсов. Оно предполагает гармоничное сочетание экономического и социального развития с изучением и охраной природных условий и ресурсов.

Примером рационального природопользования является: создание заповедников и заказников, «конструирование» ландшафтов, строительство очистных сооружений, рекультивация земель, уничтожение и переработка мусора, разработка принципиально новой, «чистой» технологии производства, рациональное использование «грязных» производств.

Нерациональное природопользование означает одностороннее, иждивенческое отношение к природе, стремление взять из географической среды как можно больше материальных благ. Нерациональным природопользованием оказывается тогда, когда природная среда под его воздействием катастрофически теряет ресурсы, существенно снижает свои качества и свойства, необходимые для нормальной жизни человека. Типичные признаки нерационального природопользования – это вымирание отдельных видов флоры и фауны, снижение плодородия почв, появление антропогенных пустынь и земель, непригодных для их дальнейшего использования, загрязнение атмосферы и поверхностных вод отходами производства. Рост загрязненности окружающей среды является не только препятствием для развития производства, но и угрозой для жизни людей.

В результате освоения дисциплины «Нормативы по защите окружающей среды» студент должен **знать**:

- структуру экологического нормирования в Российской Федерации;
- порядок разработки нормативов предельно допустимого воздействия на окружающую среду, критерии и показатели, на которых они основываются;
- особенности отдельного нормирования вредных веществ в различных компонентах экосистем;
- виды и особенности нормативных показателей в отрасли.

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь**:

- пользоваться нормативно-справочной литературой;

– практически использовать существующие экологические нормативы для ограничения отрицательного воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду в различных производственных ситуациях;

– определять классы опасности вредных веществ и отходов.

В результате освоения дисциплины студент должен **владеть**:

– методами расчета ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе, воде водоемов, почве по показателям их токсичности.

Процесс изучения дисциплины «Нормативы по защите окружающей среды» направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-7 – способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

– ПК-9 – владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

– ПК-16 – способность разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

– ПК-20 – способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

– ПК-21 – способность проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

– ПК-26 – способность разрабатывать меры по повышению эффективности использования оборудования;

– ПК-27 – способность организовывать мероприятия по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций

ВВЕДЕНИЕ

«Нормативы по защите окружающей среды» – дисциплина, изучающая воздействие человека на природную среду в процессе ее хозяйственного использования.

В процессе производства природопользование может быть рациональным или нерациональным. Рациональное природопользование обеспечивает нормальные условия жизнедеятельности человека, предотвращает возможные вредные воздействия на окружающую природу, разумно регулирует освоение ее ресурсов. Оно предполагает гармоничное сочетание экономического и социального развития с изучением и охраной природных условий и ресурсов.

Примером рационального природопользования является: создание заповедников и заказников, «конструирование» ландшафтов, строительство очистных сооружений, рекультивация земель, уничтожение и переработка мусора, разработка принципиально новой, «чистой» технологии производства, рациональное использование «грязных» производств.

Нерациональное природопользование означает одностороннее, иждивенческое отношение к природе, стремление взять из географической среды как можно больше материальных благ. Нерациональным природопользованием оказывается тогда, когда природная среда под его воздействием катастрофически теряет ресурсы, существенно снижает свои качества и свойства, необходимые для нормальной жизни человека. Типичные признаки нерационального природопользования – это вымирание отдельных видов флоры и фауны, снижение плодородия почв, появление антропогенных пустынь и земель, непригодных для дальнейшего использования, загрязнение атмосферы и поверхностных вод отходами производства. Рост загрязненности окружающей среды является не только препятствием для развития производства, но и угрозой для жизни людей.

Нормирование качества окружающей природной среды производится для установления предельно допустимых норм воздействия на окружающую природную среду, гарантирующих экологическую безопасность населения и сохранение генетического фонда, обеспечивающих рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов в условиях устойчивого развития хозяйственной деятельности.

В систему оценки техногенного воздействия на окружающую среду входит широкий класс экологических нормативов, включающих предельно допустимые выбросы (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу и предельно допустимые сбросы (ПДС) загрязняющих веществ в водные объекты, размещение твердых отходов, квоты изъятия природных ресурсов, а также многочисленные нормы и регламентации различных сторон хозяйственной деятельности.

Негативное воздействие на организм человека оказывают загрязняющие вещества, которые накапливаются в организме и при превышении определенной дозы могут вызвать патологические изменения. Возможны и косвенные воздействия, которые подразумевают такие изменения в окружающей природной среде, которые, не оказывая прямого воздействия на организм человека, ухудшают обычные условия обитания.

Разработанные и утвержденные в установленном порядке нормативы выступают в качестве стандартов. Основным правовым документом, регулирующим воздействие на окружающую среду, является Закон РФ «Об охране окружающей природной среды».

1. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

1.1. Антропогенные факторы среды

Антропогенные факторы среды – результат воздействия человека на окружающую среду в процессе хозяйственной и другой деятельности.

С появлением и развитием человечества процесс эволюции заметно видоизменился. На ранних стадиях цивилизации вырубка и выжигание лесов для земледелия, выпас скота, промысел и охота на диких животных, войны опустошали целые регионы, приводили к разрушению растительных сообществ, истреблению отдельных видов животных. По мере развития цивилизации, особенно после промышленной революции конца средних веков, человечество овладевало все большей мощностью, все большей способностью вовлекать и использовать для удовлетворения своих растущих потребностей огромные массы вещества – как органического, живого, так и минерального, костного.

Настоящие сдвиги в биосферных процессах начались в XX веке в результате очередной промышленной революции. Бурное развитие энергетики, машиностроения, химии, транспорта привело к тому, что человеческая деятельность стала сравнима по масштабам с естественными энергетическими и материальными процессами, происходящими в биосфере. Интенсивность потребления человечеством энергии и материальных ресурсов растет пропорционально численности населения и даже опережает его прирост.

Последствия антропогенной (предпринимаемой человеком) деятельности проявляется в истощении природных ресурсов, загрязнения биосферы отходами производства, разрушении природных экосистем, изменении структуры поверхности Земли, изменении климата. Антропогенные воздействия приводят к нарушению практически всех природных биогеохимических циклов.

В соответствии с плотностью населения меняется и степень воздействия человека на окружающую среду. При современном уровне развития производительных сил деятельность человеческого общества сказывается на биосфере в целом.

1.2. Понятие и основные виды антропогенного воздействия

Антропогенный период, то есть период, в котором возник человек, является революционным в истории Земли. Человечество проявляет себя как величайшая геологическая сила по масштабам своей деятельности на нашей планете. А если вспомнить о непродолжительности времени

существования человека по сравнению с жизнью планеты, то значение его деятельности предстанет еще яснее.

Под антропогенными воздействиями понимают деятельность, связанную с реализацией экономических, военных, рекреационных, культурных и других интересов человека, вносящую физические, химические, биологические и другие изменения в природную среду. По своей природе, глубине и площади распространения, времени действия и характеру приложения они могут быть различными: целенаправленными и стихийными, прямыми и косвенными, длительными и кратковременными, точечными и площадными.

Антропогенные воздействия на биосферу по их экологическим последствиям разделяют на положительные и отрицательные (негативные). К положительным воздействиям можно отнести воспроизводство природных ресурсов, восстановление запасов подземных вод, полезащитное лесоразведение, рекультивацию земель на месте разработок полезных ископаемых.

К отрицательным (негативным) воздействиям на биосферу относят все виды воздействий, создаваемых человеком и угнетающих природу. Небывалые по мощности и разнообразию негативные антропогенные воздействия особенно резко стали проявляться во второй половине XX в. Под их влиянием естественная биота экосистем перестала служить гарантом устойчивости биосферы, как это наблюдалось ранее в течение миллиардов лет. Отрицательное (негативное) воздействие проявляется в самых разнообразных и масштабных акциях: исчерпании природных ресурсов, вырубке леса на больших площадях, засолении и опустынивании земель, сокращении численности и видов животных и растений и т.д.

К числу основных глобальных факторов дестабилизации природной среды относятся:

- рост потребления природных ресурсов при их сокращении;
- рост населения планеты при сокращении пригодных для обитания территорий;
- деградация основных компонентов биосферы, снижение способности природы к самоподдержанию;
- возможные изменения климата и истощение озонового слоя Земли;
- сокращение биологического разнообразия;
- возрастание экологического ущерба от стихийных бедствий и техногенных катастроф;
- недостаточный уровень координации действий мирового сообщества в области решения экологических проблем.

Главнейшим и наиболее распространенным видом отрицательного воздействия человека на биосферу является загрязнение. Большинство острей-

ших экологических ситуаций в мире связаны с загрязнением окружающей природной среды.

Антропогенные воздействия можно разделить на:

- разрушительные;
- стабилизирующие;
- конструктивные.

Разрушительное (деструктивное) воздействие приводит к утрате, часто невозможной, богатств и качеств природной среды. Это охота, вырубка и выжигание лесов человеком.

Стабилизирующее – это воздействие целенаправленное. Ему предшествует осознание экологической угрозы конкретному ландшафту – полю, лесу, пляжу и т.д. Действия направляются на замедление деструкции (разрушения). Например, вытаптывание пригородных лесопарков, уничтожение подроста цветущих растений можно ослабить, разбивая дорожки, образуя места для короткого отдыха. В сельскохозяйственных зонах проводят почвозащитные мероприятия. На городских улицах высаживают и высеивают растения, устойчивые к действию транспортных и промышленных выбросов.

Конструктивное (например, рекультивация) воздействие – целенаправленное, его результатом должно стать восстановление нарушенного ландшафта, например лесовосстановительные работы либо воссоздание искусственного ландшафта на месте безвозвратно утраченного. Примером может служить очень трудная, но необходимая работа по восстановлению редких видов животных и растений, по облагораживанию зоны горных выработок, свалок, превращению карьеров и терриконов в зеленые зоны.

Известный эколог Б. Коммонер (1974) выделил пять, по его мнению, основных видов вмешательства человека в экологические процессы:

- упрощение экосистемы и разрыв биологических циклов;
- концентрация рассеянной энергии в виде теплового загрязнения;
- рост ядовитых отходов от химических производств;
- введение в экосистему новых видов;
- появление генетических изменений в организмах растений и животных.

Подавляющая часть антропогенных воздействий носит целенаправленный характер, то есть осуществляется человеком сознательно во имя достижения конкретных целей. Существуют и антропогенные воздействия стихийные, произвольные, имеющие характер последствия. Например, к этой категории воздействий относятся процессы подтопления территории, возникающие после ее застройки.

Главнейшим и наиболее распространенным видом отрицательного воздействия человека на биосферу является загрязнение.

Загрязнением называют поступление в окружающую природную среду любых твердых, жидких и газообразных веществ, микроорганизмов или энергий (в виде звуков, шумов, излучений) в количествах, вредных для здоровья человека, животных, состояния растений и экосистем.

По объектам загрязнения различают загрязнение поверхностных подземных вод, загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение почв. В последние годы актуальными стали и проблемы, связанные с загрязнением околоземного космического пространства. Опасными источниками антропогенного загрязнения для любых организмов являются промышленные предприятия: химические, металлургические, целлюлозно-бумажные, строительных материалов, теплоэнергетика, транспорт, сельскохозяйственное производство и др. технологии.

Технические возможности человека изменять природную среду стремительно возросли, достигнув своей высшей точки в эпоху научно-технической революции. Ныне он способен осуществить такие проекты преобразования природной среды, о которых еще сравнительно недавно не смел и мечтать.

1.3. Влияние антропогенного загрязнения окружающей среды на здоровье человека

Негативные факторы техносферы снижают качество среды обитания и оказывают влияние на здоровье человека. В настоящее время возникла проблема экологической патологии как следствия физических, химических и биологических факторов, большая часть из которых антропогенного происхождения. Последствия неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды на организм человека могут проявляться различно. Острые интоксикации и состояния имеют определенную клиническую симптоматику.

Хронические состояния могут возникать при воздействии малых доз химических веществ и, как правило, являются нетипичными, что делает доказательство экологического фактора в возникновении этих состояний чрезвычайно трудным.

Длительное влияние антропогенного загрязнения может быть бессимптомным, но, тем не менее, приводит к раннему возникновению процессов старения и сокращению продолжительности жизни. Длительное бессимптомное влияние антропогенного загрязнения в конечном счете может закончиться выраженной клинической картиной заболевания.

Экологическую патологию определяют появление новых необычных заболеваний, атипичность течения известных болезней, а также «омоложение» ряда заболеваний: сахарного диабета, гипертонической болезни,

инфаркта миокарда и даже мозговых инсультов у детей. Примерами «новых» экологических болезней являются:

- диоксиновый синдром: пигментация кожи, иммунодефицит;
- «странная» болезнь Минаматы: паралич, умственная отсталость вследствие поражения центральной нервной системы метил-ртутью, накопленной в морских продуктах питания;
- общая иммунная депрессия: «химический СПИД», вызываемый диоксинами, тяжелыми металлами, токсичными радикалами.

Большое количество новых факторов в окружающей среде, не свойственных биосфере вообще, обладает опасными для генетического аппарата свойствами. В настоящее время по генетическим параметрам изучено лишь менее одного процента веществ, которые имеются в биосфере, однако и этот процент составляет тысячи мутагенов, опасных для человека. Мутагены среды в виде химических соединений, ионизирующих излучений проникают в клетки и поражают их генетическую программу, вызывая мутации.

Мутагенное действие может проявляться в увеличении частоты хромосомных aberrаций в соматических и половых клетках, что приводит к новообразованиям, спонтанным абортam, аномалиям развития плода и бесплодию. В загрязненных районах чаще встречаются неблагоприятно протекающие беременности и роды. В тех случаях, когда поражение затрагивает ДНК, находящуюся в зародышевых клетках, эмбрионы гибнут или дети рождаются с наследственными дефектами.

Загрязнением атмосферы обусловлено до 30 % общих заболеваний населения промышленных центров. Загрязненный воздух поражает, прежде всего, легкие, наиболее опасны окислы серы и мелкие частицы. Среди заболеваний органов дыхания выделяют острые: простуду, бронхит, воспаление легких, и хронические болезни: хронический бронхит, астму. Во всех промышленных странах на долю респираторных заболеваний приходится больше случаев, чем на все остальные болезни, вместе взятые.

Загрязнение окружающей среды сказывается и на возникновении такого заболевания, как рак легких. Для жителей крупных городов вероятность этой болезни примерно на 20–30 % выше, чем для людей, живущих в деревнях или небольших городах. Предполагается, что находящиеся в воздухе окислы азота, соединяясь с другими загрязнениями, образуют нитрозамины – вещества, относящиеся к наиболее активным канцерогенам. Только в Москве ежегодно выбрасывается в атмосферу около 120 тыс. т окислов азота. По-видимому, в возникновении рака легких принимают участие и радиоактивные частицы, рассеянные по всему миру в связи с испытаниями ядерного оружия и деятельностью атомных электростанций.

В последние десятилетия проблема загрязнения атмосферного воздуха металлами привлекает все большее внимание медиков и экологов в связи с тем, что эта группа веществ достаточно токсична и повсеместно распространена: бензпирен, свинец, ртуть, медь, алюминий, кадмий и другие тяжелые металлы. Данные литературы свидетельствуют о значительном влиянии токсических и фоновых уровней свинца на организм женщин и детей, которое выражается в нарушении репродуктивной функции, развитии патологического течения беременности, наступлении досрочных родов, нарушениях состояния плода и новорожденного.

По оценкам специалистов, 5–6 % ВВП страны идет на компенсацию ущерба, наносимого здоровью человека плохой экологической обстановкой. Поэтому проблемы сохранения окружающей среды и здоровья населения имеют социально-экономическую значимость. Непременным условием для обеспечения безопасности жизнедеятельности является защищенность человека от негативных воздействий антропогенного и техногенного происхождения. И только при таком условии возможно обеспечение комфортных условий жизнедеятельности людей.

Уровень жизни и состояние здоровья людей в нашем тысячелетии будут зависеть от того, как скоро сегодня будут приняты меры для улучшения экологической ситуации. Надо остановить увеличение загрязненности окружающей среды. Это можно сделать, уменьшив количество отходов путем соблюдения технологической дисциплины, экономного отношения к использованию воды, энергии, других природных ресурсов.

Дальнейшее улучшение экологической ситуации возможно только через экологизацию промышленного и сельскохозяйственного производства и экологизацию мышления всего населения. Экологическое благополучие окружающей среды, сбалансированность потребностей экономического развития и возможностей воссоздания экологически полноценных природных в частности водных, ресурсов – основа стабильного развития государства и мирового сообщества в целом.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое антропогенные факторы среды?
2. Назовите виды антропогенной нагрузки на окружающую среду.
3. Что такое экологическая патология и к чему она приводит?
4. Чем опасно загрязнение атмосферы для человека?

2. ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ

В процессе жизнедеятельности человек подвергается воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимают явления, процессы, объекты, способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. вызывать различные нежелательные последствия.

Человек подвергается воздействию опасностей и в своей трудовой деятельности. Эта деятельность осуществляется в пространстве, называемом производственной средой. В условиях производства на человека в основном действуют техногенные, т.е. связанные с техникой, опасности, которые принято называть опасными и вредными производственными факторами.

Опасным производственным фактором (ОПФ) называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

Травма – это повреждение тканей организма и нарушение его функций внешним воздействием. Травма является результатом несчастного случая на производстве, под которым понимают случай воздействия опасного производственного фактора на работающего при выполнении им трудовых обязанностей или заданий руководителя работ.

Вредным производственным фактором (ВПФ) называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению трудоспособности. Заболевания, возникающие под действием вредных производственных факторов, называются профессиональными.

К опасным производственным факторам следует отнести, например:

- электрический ток определенной силы;
- раскаленные тела;
- возможность падения с высоты самого работающего либо различных деталей и предметов;
- оборудование, работающее под давлением выше атмосферного, и т.д.

К вредным производственным факторам относятся:

- неблагоприятные метеорологические условия;
- запыленность и загазованность воздушной среды;
- воздействие шума, инфра- и ультразвука, вибрации;
- наличие электромагнитных полей, лазерного и ионизирующих излучений.

Все опасные и вредные производственные факторы подразделяются на:

- физические;

- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

К физическим факторам относят электрический ток, кинетическую энергию движущихся машин и оборудования или их частей, повышенное давление паров или газов в сосудах, недопустимые уровни шума, вибрации, инфра- и ультразвука, недостаточную освещенность, электромагнитные поля, ионизирующие излучения и др.

Химические факторы представляют собой вредные для организма человека вещества в различных состояниях.

Биологические факторы – это воздействия различных микроорганизмов, а также растений и животных.

Психофизиологические факторы – это физические и эмоциональные перегрузки, умственное перенапряжение, монотонность труда.

Состояние условий труда, при котором исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов, называется безопасностью труда.

Одна из самых распространенных мер по предупреждению неблагоприятного воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов – использование средств коллективной и индивидуальной защиты. Первые из них предназначены для одновременной защиты двух и более работающих, вторые – для защиты одного работающего.

Так, при загрязнении воздушной среды пылью в процессе производства в качестве коллективного средства защиты может быть рекомендована общеобменная приточно-вытяжная вентиляция, а в качестве индивидуального – респиратор.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятий «опасный производственный фактор» (ОПФ) и «вредный производственный фактор» (ВПФ). Существует ли между ними четкая граница?
2. Как подразделяются опасные и вредные производственные факторы?
3. Что такое средства коллективной и индивидуальной защиты?

3. НОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

3.1. Основные экологические нормативы

В основу всех природоохранных мероприятий положен принцип нормирования качества окружающей природной среды, который заключается в установлении нормативов предельно допустимых воздействий человека на окружающую природную среду.

Основные экологические нормативы качества окружающей среды:

- санитарно-гигиенические:
 - предельно допустимая концентрация вредных веществ (ПДК);
 - допустимый уровень физических воздействий шума, вибрации, ионизирующих излучений и т.д.;
- производственные:
 - предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферу (ПДВ);
 - предельно допустимый сброс вредных веществ в водные объекты (ПДС);
 - норматив образования отходов в производстве;
- комплексные:
 - допустимая антропогенная нагрузка на окружающую природную среду.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – это количество загрязняющих веществ в почве, воздушной и водной среде, которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает отрицательных последствий у его потомства.

В последнее время при определении ПДК учитывают также влияние загрязнения на животных, растения, микроорганизмы, а также сообщества в целом.

Для оценки качества атмосферного воздуха установлены две категории предельно допустимых концентраций (ПДК, мг/м³):

- максимальная разовая (ПДК_{м.р});
- среднесуточная (ПДК_{с.с}).

ПДК_{м.р} – основная характеристика опасности вредного вещества, установлена для предупреждения рефлекторных реакций у человека (ощущение запаха, световой чувствительности, головной боли и т.д.) при кратковременном воздействии атмосферных примесей. По этому признаку оцениваются вещества, обладающие запахом или воздействующие на другие органы чувств.

ПДК_{с.с} – установлена для предупреждения общетоксического, канцерогенного, мутагенного и других влияний на организм человека.

Устанавливается ПДК по медицинским показателям.

Для загрязняющих веществ устанавливаются классы опасности:

первый – чрезвычайно опасные;

второй – высокоопасные;

третий – умеренно опасные;

четвертый – малоопасные.

Фактическая концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе определяется с помощью специальных приборов – газоанализаторов в приземном слое атмосферы. Среднесуточная концентрация равна среднеарифметическому значению разовых проб, отобранных с определенной периодичностью, максимальное значение соответствует максимальной разовой концентрации. В жилой зоне фактическая концентрация не должна превышать нормативного значения.

Некоторые вещества при одновременном присутствии в атмосферном воздухе обладают однонаправленным действием, т.е. эффектом суммации. В этом случае при оценке качества атмосферного воздуха должно выполняться следующее условие:

$$C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + \dots + C_n/\text{ПДК}_n \leq 1.$$

где C_1, C_2, \dots, C_n – концентрации веществ, обладающих эффектом суммации, мг/м³;

$\text{ПДК}_1, \text{ПДК}_2, \dots, \text{ПДК}_n$ – предельно допустимые концентрации этих веществ.

Для каждого промышленного предприятия для всех стационарных источников загрязнения устанавливается предельно допустимый выброс (ПДВ) загрязняющих веществ.

Предельно допустимый выброс (ПДВ) – количество каждого загрязняющего вещества, выбрасываемого отдельным источником в единицу времени, при котором приземная концентрация этого загрязняющего вещества в сельской зоне не будет превышать предельно допустимую; измеряется она в граммах в секунду (г/с), килограммах в сутки (кг/сутки), тоннах в год (т/год).

К источникам загрязнения относятся высокие трубы, вентиляционные выбросы, аэрационные фонари, открытые окна, вытяжные шахты, открытое техническое оборудование. Источники загрязнения могут быть непрерывного и периодического действия, залповые и мгновенные. При залповых выбросах в атмосферу выбрасывается большое количество загрязняющих веществ за короткий промежуток времени. Залповые выбросы возможны при аварийных ситуациях. $\text{ПДК}_{\text{м.р}}$ рассчитывается на залповые выбросы.

Выбрасываемые в атмосферу загрязняющие вещества рассеиваются в атмосфере. На их рассеивание оказывают влияние климатические факторы: температура воздуха, скорость и направление ветра, влажность воздуха,

осадки и др., и производственно-технологические факторы: вид топлива, высота заводских труб, состав и температура газовых выбросов, объем и масса загрязняющих веществ и др.

Расчет рассеивания – сложная задача, и выполняется она по специальным программам. Результаты расчетов рассеивания оформляются для каждого загрязняющего вещества в виде изолиний, наносимых на схему генплана предприятия или района.

При установлении зон загрязнения предприятием для определения мест размещения селитебных районов критерием являются ПДК.

Под предельно допустимой концентрацией загрязняющего вещества в почве (ПДК, мг/кг) понимают максимальную концентрацию, при которой не будет нарушена самоочищающая способность почвы, не будет происходить накопление загрязнителей в сельскохозяйственной продукции.

ПДК в почвах устанавливают для тяжелых металлов, углеводородов, пестицидов.

При установлении ПДК учитывают следующие показатели:

- поступление загрязняющих веществ из почвы в растения через корневую систему;
- поступление загрязняющих веществ из почвы в подземные воды;
- поступление загрязняющих веществ из почвы в атмосферу;
- воздействие загрязняющих веществ на почвенные живые организмы.

Оценивают ПДК по снижению урожайности культур, а также по накоплению химических элементов в биомассе (в биомассе не должны накапливаться загрязнители).

ПДК загрязнителей устанавливают по общему содержанию их в почве и по содержанию их в подвижной форме.

Для водной среды предельно-допустимая концентрация – это максимальная концентрация загрязняющего вещества в воде, при превышении которой вода становится непригодной для одного или нескольких видов водопользования.

ПДК устанавливается отдельно для коммунально-бытовой и рыбохозяйственных категорий водопользования.

Требования к качеству воды для рыбохозяйственных водоемов более жесткие, чем для коммунально-бытовых.

При сбросе сточных вод в водный объект рассчитывают предельно допустимый сброс (ПДС) загрязняющих веществ – максимальное количество вещества в сточной воде, допустимое для сброса в единицу времени, при котором не будет превышена ПДК в данном створе. Норму ПДС устанавливают с учетом способности водного объекта к самоочищению.

Предельно допустимый уровень радиационного воздействия (ПДУ) – это уровень, который не представляет опасности для здоровья человека,

состояния животных, растений, микроорганизмов. ПДУ устанавливается на основании норм радиационной безопасности.

Установлены также предельно допустимые уровни воздействия шума, вибрации, магнитных полей и других вредных физических воздействий.

Основным комплексным нормативом качества окружающей природной среды является допустимая норма антропогенной нагрузки.

Допустимая норма антропогенной нагрузки на окружающую среду – это максимально возможные антропогенные воздействия на природные ресурсы или комплексы, не приводящие к нарушению устойчивости экологических систем.

Общество должно контролировать все стороны своего развития, добиваясь того, чтобы совокупная антропогенная нагрузка на природную среду не превышала самоочистительную ее способность.

Понятие предельно допустимой нагрузки на природную среду должно лежать в основе природопользования. Например, необходимо устанавливать предельное число домашнего скота на единицу пастбищных угодий, предельное число посетителей в национальном парке, предельное число жителей района, которое может быть размещено в его границах при сохранении природной среды.

3.2. Защита атмосферы

Мероприятия по охране атмосферного воздуха условно можно разделить на следующие группы:

- экологизация технологических процессов;
- очистка пылегазовых выбросов;
- архитектурно-планировочные и инженерно-организационные мероприятия.

Существует несколько методов очистки пылегазовых выбросов.

Для очистки газов от пыли применяют сухие, мокрые и электрические способы.

Сухие способы основаны на отделении пылеватых частиц от газового потока с помощью специального оборудования: пылесадительных камер, циклонов, фильтров (тканевых, волокнистых, зернистых).

Мокрые способы очистки основаны на поглощении пыли водой, которая разбрызгивается форсунками или подается непрерывно против запыленного потока воздуха. При этом образуется большое количество сточных вод, которые должны подвергаться очистке.

Электрические способы применяют для улавливания цементной, гипсовой, угольной пыли. Основой процесса очистки является ионизация пылевидных частиц под воздействием электрического поля. Заряженные

частицы оседают на поверхности электрода с противоположным электрическим зарядом и удаляются с электродов путем встряхивания.

Очистка выбросов от газов осуществляется различными методами:

- метод абсорбции;
- метод адсорбции;
- биохимические способы.

Метод абсорбции заключается в пропуске газового потока через жидкие растворы минеральных или органических веществ. Загрязнители реагируют с этими веществами и выпадают в осадок. Например, для очистки газового потока от диоксида серы применяют известковое молоко, от сероводорода – раствор солей кальцинированной соды и мышьяка и т. д.

Метод адсорбции заключается в пропуске газового потока через твердый пористый материал, который поглощает газовые загрязнители. В качестве адсорбента используется активный уголь, известняк. Достоинства этого способа – высокая степень очистки, недостаток – газы должны быть сухими и не содержать в своем составе пыль.

Биохимические способы основаны на способности микроорганизмов разрушать и преобразовывать различные соединения. Эти методы применяют для очистки газов постоянного состава. При частом изменении газового состава микроорганизмы не успевают адаптироваться к новым веществам. При этом способе очистки газовый поток пропускают через водную суспензию активного ила (активный ил – коллоидная масса минерального и органического состава, богатая микроорганизмами), почву, торф, компост.

Выбор метода очистки осуществляют на основе технико-экономических расчетов.

Архитектурно-планировочные мероприятия – комплекс приемов, включающих выбор площадки для строительства промышленного предприятия, взаимное расположение предприятия и жилых кварталов, взаимное расположение цехов предприятия, организацию санитарно-защитных зон, устройство зеленых зон.

Промышленные предприятия должны быть расположены на ровном, возвышенном, хорошо проветриваемом месте, с подветренной стороны от жилых массивов. Цехи, выделяющие наибольшее количество загрязняющих веществ, следует располагать на краю производственной территории со стороны, противоположной жилому массиву. Взаимное расположение цехов должно быть таким, чтобы при направлении ветра в сторону жилых кварталов их выбросы не объединялись.

Промышленные предприятия должны быть отделены от жилых районов санитарно-защитной зоной (СЗЗ).

Размеры СЗЗ устанавливаются по нормативам в зависимости от вредности и мощности предприятия в пределах от 50 до 1000 м.

СЗЗ нельзя рассматривать как резервную территорию и использовать ее для расширения промышленной площадки. На территории СЗЗ допускается размещение объектов более низкого класса вредности, чем основное производство – складов, гаражей, автостоянок и т.д.

Территория СЗЗ должна быть благоустроена и озеленена, растения, используемые для озеленения, должны быть эффективными в санитарном отношении и достаточно устойчивыми к загрязнению атмосферы и почв.

При проектировании озеленения СЗЗ следует отдавать предпочтение созданию смешанных древесно-кустарниковых насаждений, обладающих большой биологической устойчивостью и высокими декоративными достоинствами по сравнению с однородными посадками.

Инженерно-организационные мероприятия – снижение интенсивности движения транспорта, увеличение высоты труб, повышение скорости движения газов по этим трубам – приводят к большему рассеивающему эффекту.

Для снижения интенсивности движения автотранспорта устраивают объездные и окружные дороги вокруг городов и населенных пунктов, развязки пересечений дорог на разных уровнях, организуют на основных магистралях движение по типу “зеленая волна”.

Увеличение высоты дымовых труб. Чем выше труба, тем лучше рассеивание пылегазовых выбросов в атмосфере. Необходимо отметить, что рассеивание вредных веществ в атмосфере является временным, вынужденным мероприятием, вызванным отсутствием методов очистки некоторых загрязнителей, а также тем, что существующие очистные аппараты не обеспечивают 100 %-й очистки. Строительство высоких труб не решает проблему загрязнения, а лишь «переадресовывает» вредные вещества другим регионам. Самая высокая в мире дымовая труба высотой более 400 м построена на медно-никелевом комбинате в Канаде. В нашей стране не рекомендуется строительство труб высотой более 150 м. Повышение скорости движения в дымовой трубе способствует улучшению рассеивания дымовых газов.

3.3. Защита почв

К основным направлениям по защите почв от деградации относятся следующие мероприятия: защита почв от заболачивания и засоления, водной и ветровой эрозии, загрязнения, предотвращение необоснованного изъятия земель из сельскохозяйственного оборота, рекультивация нарушенного почвенного покрова.

Для борьбы с заболачиванием в результате нарушения природного водного режима применяют различные осушительные мелиорации для понижения уровня грунтовых вод, например устройство дренажей, открытых каналов, водозаборных сооружений и т.д.

Для предупреждения засоления почв необходимо предусматривать промывку орошаемых земель с перехватом и отведением промывных вод с помощью дренажных систем, соблюдать нормы полива, выполнять гидроизоляцию оросительных каналов для исключения фильтрации оросительных вод и подъема уровня грунтовых вод.

Для борьбы с водной эрозией необходимо проводить комплекс противоэрозионных мероприятий:

- предупреждение эрозии, которое заключается в отведении поверхностного потока с помощью специальных канав, устроенных в верховье склона;
- закрепление почвы корневой системой растительности, которая способствует фильтрации осадков в почву, снижает скорость поверхностного потока;
- создание замкнутого растительного покрова, чередование многолетней и однолетней растительности на склонах, распашка поперек склона, террасирование склонов, создание на них валиков, бороздок, дрен.

Для борьбы с ветровой эрозией предусматривают:

- высадку защитных лесных полос, уменьшающих скорость ветра в приземном слое;
- агротехнические методы: минимальную обработку почвы: распашка без переворачивания почвы, полосное чередование культур, оставление стерни на полях и др.;
- закрепление почвы растительностью или специальными полимерами.

Для предотвращения загрязнения почв пестицидами применяют природные методы борьбы с вредителями, например, использование естественных врагов (божья коровка питается тлей, насекомыми, опасными для цитрусовых культур; с многими сорняками борются с помощью растительноядных насекомых; численность кроликов в Австралии контролируют с помощью инфекционной бактерии и т.д.). Проблема состоит в том, чтобы выявить этих врагов и использовать их, не нанося ущерб другим видам.

Отчуждение земель при строительстве, складировании отходов, добыче полезных ископаемых необходимо сводить к минимуму:

- минимально использовать ценные сельскохозяйственные и лесные угодья для строительства, привязывать дорожные трассы, коммуникации к существующим трассам, угодьям;
- соблюдать нормы отвода земель при строительстве;

- улучшать технологии, комплексно использовать сырье, утилизировать отходы, что позволит сократить отчуждение земель для их складирования и т.д.;

- сохранять плодородный слой почвы при выполнении земляных работ;
- проводить рекультивацию нарушенных земель.

Рекультивация земель – это комплекс мероприятий по восстановлению земель, нарушенных в результате добычи полезных ископаемых, строительстве, складировании отходов и т. д.

Объектами рекультивации являются отвалы отходов, просадки земной территории, образующиеся при добыче полезных ископаемых, карьеры, котлованы и другие нарушения при различных видах строительства.

В зависимости от того, как планируется в дальнейшем использовать нарушенные земли, различают следующие направления рекультивации:

- сельскохозяйственное – подготовка земель для использования как сельскохозяйственных угодий (создание пашни, садов, сенокосов на восстановленных землях);

- лесохозяйственное – подготовка земель под лесные насаждения различного назначения;

- водохозяйственное – создание водных объектов в отработанных карьерах, которые заполняются подземными водами;

- рекреационное – создание зон отдыха и спорта, парков, лесопарков, спортивных сооружений, турбаз и т.д.;

- природоохранное и санитарно-гигиеническое – проводится для тех объектов, которые не пригодны для использования в народном хозяйстве. Цель этого направления рекультивации – предупреждение загрязняющего воздействия на окружающую среду. Рекультивацию при создании плодородных участков земель осуществляют в два этапа: технический и биологический.

Технический этап включает следующие подготовительные работы: строительство подъездных дорог, обратную засыпку карьеров, снижение уклона откосов отвалов или карьеров, планировку поверхностей восстанавливаемых земель, нанесение плодородного слоя почвы и другие специальные работы.

При производстве работ, связанных с нарушением земель, необходимо предусматривать сохранение плодородного слоя почвы. Качество снимаемой почвы оценивается по химическому составу, содержанию в ней гумуса, загрязняющих веществ. Снимаемый плодородный слой целесообразно сразу же использовать для рекультивации земель или для подсыпки на деградированные, истощенные почвы. Если такой возможности нет, допускается временное хранение в специальных отвалах – буртах.

Бурты устраивают таким образом, чтобы почва как можно меньше теряла свои плодородные свойства. Высота буртов должна быть не более 8 м,

для защиты от водной и ветровой эрозии откосы устраивают пологими и засевают их многолетними травами с развитой корневой системой (желательно почвоулучшающими культурами: бобовыми, злаковыми). При хранении почва постепенно теряет свои плодородные свойства, поэтому не допускается длительное хранение почв (более 8 лет).

Биологический этап осуществляют после завершения технического этапа, и заключается он в восстановлении плодородия рекультивируемых земель. Этот этап выполняется землепользователями и включает внесение минеральных и органических удобрений, рыхление, посев почвоулучшающих культур.

3.4. Защита гидросферы

Поверхностные воды охраняют от засорения, загрязнения и истощения.

Для предупреждения засорения принимают меры, исключая попадание в водоемы и реки строительного мусора, твердых отходов, разработанного грунта и других предметов, негативно влияющих на качество воды, условия обитания рыб и др.

Важнейшая и очень сложная проблема – защита вод от загрязнения. С этой целью предусматривают следующие мероприятия:

- развитие безотходных и безводных технологий;
- внедрение систем оборотного водоснабжения;
- утилизация отходов;
- очистка промышленных, коммунально-бытовых и др. сточных вод;
- передача сточных вод на другие предприятия, предъявляющие менее жесткие требования к качеству воды, если содержащиеся в ней примеси не оказывают вредного воздействия на технологический процесс этих предприятий, а наоборот улучшают качество выпускаемой продукции (например, передача сточных вод химических предприятий на предприятия строительного производства);
- канализование и санитарная очистка городов;
- очистка поверхностного стока городских, промышленных территорий;
- создание водоохранных зон.

Методы очистки сточных вод. Ввиду огромного разнообразия состава сточных вод существуют различные способы их очистки:

- механический, физико-химический;
- химический,
- биологический.

В зависимости от характера загрязнения и степени вредности очистка сточных вод может производиться каким-либо одним методом или комплексом методов (комбинированный способ).

При механической очистке путем процеживания, отстаивания и фильтрования удаляют нерастворимые механические примеси. Для этой цели используют решетки, песколовки, песчаные фильтры, отстойники различных типов. Вещества, плавающие на поверхности сточных вод (нефть, смолы, масла, жиры, полимеры и др.), задерживают нефте- и жироловушками или другого вида уловителями путем слива верхнего слоя, содержащего плавающие вещества.

Химические и физико-химические способы используют для очистки промышленных сточных вод.

При химической очистке в сточные воды вводят специальные реагенты (известь, кальцинированную соду, аммиак и др.), которые взаимодействуют с загрязнителями и выпадают в осадок.

При физико-химической очистке используют методы коагуляции, сорбции, флотации и др.

Для очистки коммунально-бытовых, промышленных стоков целлюлозно-бумажных, нефтеперерабатывающих, пищевых предприятий после механической очистки используют биологический метод. Этот метод основан на способности природных микроорганизмов использовать для своего развития органические и некоторые неорганические соединения, содержащиеся в сточных водах. Очистку производят на искусственных сооружениях (аэротенках, метантенках, биофильтрах и др.) и в естественных условиях (поля фильтрации, поля орошения, биологические пруды и др.).

При очистке сточных вод образуется осадок, который удаляют для подсушивания на иловые площадки, а потом используют как удобрение. Однако при биологической очистке коммунально-бытовых сточных вод совместно с промышленными сточными водами, которые содержат тяжелые металлы и другие вредные вещества, эти загрязнители накапливаются в осадках и использование их в качестве удобрений исключается.

Важную защитную роль на любом водном объекте выполняют водоохранные зоны – это специальные зоны, устраиваемые вдоль берегов рек, озер, водохранилищ. Основное их назначение – защита водных объектов от загрязнения, засорения, эрозионных наносов поверхностным стоком. Ширина водоохранной зоны может составлять от 100 до 300 м и более. В пределах водоохранной зоны почва должна быть закреплена растительностью, высажены защитные лесные полосы, запрещается хозяйственная деятельность: распашка земель, выпас скота, применение ядохимикатов, удобрений, производство строительных работ, размещение складов, гаражей, животноводческих комплексов и др.

Контроль качества воды проводят для оценки возможности ее использования для хозяйственно-питьевого, культурно-бытового, рыбохозяйственного и технического назначения. Для оценки качества воды анализируют ее состав и физические свойства. Определяют температуру,

запах, вкус, прозрачность, мутность, содержание растворенного кислорода, биохимическое потребление кислорода, кислотность, содержание вредных веществ, а также количество кишечных палочек в одном литре воды. Все приведенные показатели не должны превышать нормативные требования.

Основные мероприятия по защите подземных вод заключаются в предотвращении истощения запасов и загрязнения.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные природоохранные нормативы.
2. Какие мероприятия по охране атмосферного воздуха вы знаете?
3. Какие мероприятия по защите почв от деградации вы знаете?
4. Какие мероприятия по защите гидросферы от загрязнения вы знаете?

4. МОНИТОРИНГ И ЕГО ВИДЫ

4.1. Мониторинг

Мониторинг окружающей среды – комплексная система долгосрочных наблюдений, оценки и прогноза изменения состояния окружающей среды под влиянием антропогенных факторов. Основными задачами мониторинга служат: наблюдение за состоянием биосферы, оценка и прогноз состояния природной среды, выявление факторов и источников антропогенных воздействий на окружающую среду, предупреждение о возникающих критических ситуациях, вредных или опасных для жизнедеятельности и здоровья людей и других живых организмов.

Мониторинг осуществляется на стационарных станциях наблюдения, при маршрутных исследованиях, а также с помощью дистанционных методов – авиационных и космических. О степени антропогенного воздействия на окружающую среду можно судить по интенсивности загрязнения приземного слоя атмосферы, снижению плодородия почв, запасов и качества пресной воды, аридизации или заболачиванию местности, по снижению запасов минеральных ресурсов. Уровень локального загрязнения атмосферы определяют, сравнивая импактный и фоновый уровни загрязнения. Характер и меру нарушения природных комплексов оценивают путем сопоставления их с охраняемыми, заповедными территориями, стационарными опытными участками, а также по поведению животных.

В процессе взаимодействия человека с природой возникают антропогенные изменения. Их особенность заключается в том, что они могут привести к резкому изменению природной среды в каком-либо регионе. Они делятся на:

– намеренные, которые человек производит для собственных потребностей (строит города, с/х угодья). Они позитивны и необходимы для развития общества;

– отрицательные (деградация земель).

Основа НТП – намеренное изменение, но с развитием общества возрастает и количество ненамеренных. Появляются новые виды воздействий, возрастают их уровни и масштабы, и в итоге возникают предпосылки экологического кризиса и глобальных изменений. Некоторые антропогенные изменения приводят к резко отрицательным последствиям, и биосфера не может справиться с ними за небольшой отрезок времени. Поэтому необходимо осуществление постоянного контроля природной среды.

Цели контроля:

1. Организация рационального природопользования – охрана и восстановление возобновимых ресурсов и разумное ограничение использования

невозобновимых ресурсов на основе применения новых источников энергии и материалов.

2. Предотвращение отрицательных последствий человеческой деятельности:

- комплексная переработка ресурсов;
- малоотходные технологии;
- очистка выбросов и сбросов;
- обезвреживание отходов.

3. Переход к модели устойчивого развития общества.

Задачи, которые решает контроль природной среды:

- изучение естественных изменений природной среды и их тенденций;
- выявление и изучение антропогенных изменений естественного фона;
- оценка текущего состояния природной среды, изучение экологического резерва биосферы и прогноз её будущего состояния.

Контроль осуществляют ГОСКОМГИДРОМЕТ, Федеральная Служба России по метеорологии и мониторингу окружающей среды.

4.2. Виды мониторинга

Мониторинг подразделяется:

По наблюдениям:

- а) за источниками и факторами антропогенного воздействия всех видов (физического, механического, химического, биологического);
- б) за эффектами, которые вызываются этими воздействиями в биосфере.

По объектам:

- медико-биологический мониторинг (факторы, связанные со здоровьем человека);
- мониторинг состояния экосистем (экологический мониторинг);
- климатический мониторинг.

По масштабам:

- глобальный мониторинг – слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере и предупреждение о возможных экстремальных ситуациях глобального характера;
- базовый (фоновый) мониторинг – наблюдение за общебиосферными явлениями природного характера;
- региональный мониторинг – в пределах региона, в котором происходят изменения природного и антропогенного характера;
- импактный мониторинг – мониторинг локальных и региональных воздействий в регионах, в которых расположены особо опасные с экологической точки зрения предприятия и объекты.

Наблюдения производятся различными методами:

- непосредственное наблюдение за отдельными компонентами экосистем (полевые исследования);

- отбор и исследование проб различных сред, тканей и органов растений и животных;
- измерение разных геофизических параметров на стационарных постах;
- дистанционные методы (получение информации с определённого расстояния);
- авиационные и космические методы.

Таким образом экологический мониторинг – информационная система, обеспечивающая наблюдение, оценку и прогноз состояния экосистем и биосферы в целом. Он комплексный и включает 2 блока исследований:

1. Наблюдение, оценка и прогноз изменений состояний неживой компоненты биосферы (абиотической) + изменения уровней загрязнений природной среды под воздействием антропогенных факторов.

2. Изучение ответной реакции экосистем на изменения неживой составляющей биосферы и изменений, связанных с воздействием загрязнений, с/х использованием земель, вырубкой леса и другими факторами антропогенного воздействия.

Экологический мониторинг – комплексная подсистема мониторинга биосферы, которая включает 2 блока исследований:

1) блок связан с неживыми компонентами биосферы и включает:

- а) изучение состояния природной среды;
- б) наблюдение за изменениями уровня загрязнения природной среды под воздействием антропогенных факторов;
- в) оценка и прогноз состояния неживой составляющей биосферы;

2) блок связан с биологической составляющей биосферы и включает:

- а) исследования текущего состояния экосистем;
- б) изучение изменения в экосистеме, обусловленное антропогенными факторами прямого действия (вырубка леса);
- в) изучение изменений в экосистеме, обусловленное антропогенными факторами опосредованного действия (изучение реакции неживой составляющей биосферы);
- г) оценку и прогноз антропогенных изменений состояния экосистем.

Таким образом, *экологический мониторинг* – одна из составных частей глобальной системы мониторинга окружающей среды.

4.3. Методологические подходы экологического мониторинга

Чтобы успешно решать задачи экологического мониторинга, применяют определённые методологические подходы.

1. Выявление биоиндикаторов состояния окружающей среды, которые обладают повышенной и избирательной чувствительностью к тем или иным видам воздействия.

Осуществляется с помощью полевых исследований и частично экспериментом.

По биоиндикаторам можно выявить некоторые соответствия рН и присутствия тех или иных организмов.

2. Определение зависимости дозы от ответной реакции.

Определяют количественные характеристики изменения состояния организмов в итоге антропогенного воздействия. Специфика: разная плотность антропогенных воздействий – есть зоны, где деятельность практически отсутствует, а есть места с антропогенными воздействиями очень высокого уровня. В них ландшафт и рельеф полностью разрушены – высокая концентрация промышленности и горных разработок, урбанизированные территории. Здесь имеет значение не только получение данных о районах воздействия, но и о смежных территориях, так как районы с разрушенной экосистемой могут с течением времени оказать отрицательное воздействие на экосистемы соседних участков (наступление пустынь).

Основная оценка воздействия на людей – мониторинг воздействия:

- 1) мониторинг текущего состояния окружающей среды;
- 2) мониторинг вблизи источника загрязнения;
- 3) моделирование процессов воздействия.

В ходе такого мониторинга решаются следующие задачи:

1. Определение параметров воздействия (определение физических параметров: температура, скорость и направление ветра, тип растительности и почвы, характеристика подземных и поверхностных вод; выделение групп населения, потенциально подверженных воздействию (учитывают текущее землепользование и заселённость местности и их планируемые изменения и выделяют заинтересованные группы населения)).

2. Идентификация пути воздействия (исследуют источник загрязнения поступающих веществ, перемещение и превращение веществ в природной среде, точку воздействия, путь воздействия в точке, получателя).

3. Определение количественных показателей воздействия – определение концентраций воздействия в средах, соответствующих различным маршрутам воздействия (вода, пища, воздух), количественная оценка потребления – сколько в среднем люди потребляют загрязнённых сред в конкретных условиях с учётом внешних факторов и удельная подверженность по пути воздействия в разных точках воздействия и для различных групп людей.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое мониторинг?
2. Каковы цели и задачи мониторинга?
3. Какие виды мониторинга вы знаете?
4. Какие методологические подходы экологического мониторинга вам известны?
5. Какие задачи решаются в ходе мониторинга?

5. АВТОМОБИЛЬ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

5.1. Транспорт – источник экологического загрязнения

Транспорт – один из важнейших элементов материально-технической базы общественного производства и необходимое условие функционирования современного индустриального общества, так как с его помощью осуществляется перемещение грузов и пассажиров.

Наряду с преимуществами, которые обеспечивает обществу развитая транспортная сеть, ее прогресс сопровождается также негативными последствиями – отрицательным воздействием транспорта на окружающую среду, прежде всего, на тропосферу, почвенный покров и водные объекты.

Все транспортные средства с автономными первичными двигателями в той или иной степени загрязняют атмосферу химическими соединениями, содержащимися в отработанных газах. В среднем вклад отдельных видов транспортных средств в загрязнение атмосферы следующий:

- автомобильный – 85 %;
- морской и речной – 5,3 %;
- воздушный – 3,7 %;
- железнодорожный – 3,5 %;
- сельскохозяйственный – 2,5 %.

Наряду с загрязнениями окружающей среды вредными выбросами следует отметить физическое воздействие на атмосферу в виде образования антропогенных физических полей (повышенный шум, инфразвук, электромагнитные излучения). Из этих факторов наибольшее воздействие оказывает шум. Транспорт – основной источник акустического загрязнения окружающей среды. В крупных городах уровень шума достигает 70...75 дБА, что в несколько раз превышает допустимые нормы. Основными источником акустического загрязнения окружающей среды является автомобильный транспорт: его вклад в акустическое загрязнение в городах составляет от 75 до 90 %.

Современный автомобиль – пример неэкологичного транспортного средства, поэтому проблемы и пути повышения экологичности транспорта различных видов наиболее целесообразно рассмотреть на примере автомобильного транспорта.

Общий мировой парк автомобилей насчитывает 800 млн единиц, из которых 83...85 % составляют легковые автомобили, а 15...17 % – грузовые и автобусы. Автомобильный транспорт, с одной стороны, потребляет из атмосферы кислород, а с другой – выбрасывает в нее отработавшие газы, картерные газы и углеводороды из-за испарения их из топливных баков и негерметичности систем подачи топлива.

Автомобиль отрицательно воздействует практически на все составляющие биосферы: атмосферу, водные, земельные ресурсы, литосферу и человека.

Выхлопы от автотранспорта распространяются на улицах города вдоль дорог, оказывая вредное воздействие на пешеходов, жителей расположенных рядом домов и растительность. Выявлено, что зоны с превышением ПДК по диоксиду азота и оксиду углерода охватывают до 90 % городской территории.

Примерный химический состав выхлопного газа автомобиля:

Азот (N) – 74-77 %

Пары воды (H₂O) – 3–5,5 %

Диоксид углерода (CO₂) – 5–12 %

Оксид углерода (CO) – 1–10 %

Оксиды азота (NO_x) – 0,1–0,8 %

Альдегиды (R-CHO) – 0–0,2 %

Углеводороды (C_xH_y) – 0,2–3 %

Сернистый ангидрид (SO₂) – 0–0,002 %

Кроме того, к особо опасным продуктам выхлопа относят бензапирен и свинец. Двигатели внутреннего сгорания ежедневно оказывают отрицательное влияние на здоровье миллионов людей. Люди страдают от участвовавших случаев кашля, приступов астмы, острых и хронических бронхитов, а также от заболеваний сердца и системы кровообращения. Самому высокому риску подвергаются профессиональные водители, работники автосервиса, дорожные работники.

5.2. Состав выхлопов автотранспорта

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) еще в 1998 году выступила с заявлением о связи между канцерогенными веществами, обнаруженными в выхлопах автомобилей, работающих на дизельном топливе, и заболеваниями раком легких. Новый тип веществ, обнаруженный в выхлопах автомобилей, работающих на дизельном топливе, по мнению ученых, вызывает мутации в организме человека, и является основным фактором, вызывающим рак легких.

Химический состав выхлопных газов настолько опасен, что наносит вред не только здоровью человека, животных, но и разрушает деревья и даже дома. Совместное присутствие диоксида азота, углеводородов и кислорода приводит к появлению очень агрессивных и вредных органических соединений – пероксиацетилнитратов, образующих фотохимический смог. Под его воздействием у людей воспаляются глаза, слизистые оболочки, отмечаются симптомы удушья, обостряются легочные и нервные заболевания, бронхиальная астма. Фотохимический смог вызывает коррозию

металлов, разрушает краски, резиновые и синтетические изделия, портит одежду. Люди, долгое время подверженные влиянию вредных веществ, содержащихся в воздухе городов, гораздо чаще умирают от инфарктов. Эта связь особенно ярко выражена в местах с большой транспортной загруженностью.

Выхлопные газы оказывают вредное воздействие на живые организмы несколькими путями.

Во-первых, по причине своей летучести аэрозольные частицы и ядовитые газы попадают в дыхательную систему человека и животных, в листья растений.

Во-вторых, выхлопные газы влияют на изменение химического состава почв и воды; попадая в слои атмосферы, они способны повысить кислотность атмосферных осадков.

В-третьих, выхлопные газы причастны к стимуляции таких химических реакций в атмосфере, которые приводят к увеличению продолжительности облучения живых организмов вредоносными солнечными лучами. И в-четвертых, выхлопные газы способствуют изменению в глобальных масштабах состава и температуры атмосферы, создавая условия, неблагоприятные для выживания организмов. Выхлопные газы сыграли немалую роль в увеличении концентраций тяжелых металлов в почве. Если не принять меры, выхлопы могут стать прямой причиной смерти городских жителей с пониженной сопротивляемостью дыхательных путей, сердечно-сосудистой системы.

Особенно загрязняют воздух подержанные автомобили. На многих из них установлены дизельные двигатели, которые экономически выгодны (топливо дешевле и расходуется меньше), но загрязняют атмосферу на порядок выше, чем бензиновые двигатели. Наибольший вред приносит автотранспорт, работающий на этилированном бензине. Такой бензин содержит примеси свинца в качестве антидетонатора и становится причиной загрязнения городской среды свинцом.

В закрытых помещениях выхлопные газы способствуют попаданию на поверхность пола, стен свинца. Таким образом, выхлопные газы – это главный загрязнитель помещений свинцом. Но и это еще не все. В организм через органы дыхания поступает примерно 50 процентов соединений свинца. А под действием свинца нарушается синтез гемоглобина, возникают заболевания дыхательных путей, мочеполовых органов, нервной системы. Особенно опасны соединения свинца для детей дошкольного возраста.

Оксид углерода представляет собой настоящий яд для организма человека – когда она попадает в кровь, эритроциты теряют способность снабжать ткани кислородом. Может наступить кислородное голодание, что

в первую очередь отрицательно сказывается на состоянии нервной системы.

Оксид углерода – это бесцветный, не имеющий запаха газ. Оксид углерода воздействует на нервную и сердечно-сосудистую системы, вызывает удушье.

Оксид азота – ядовитый газ, раздражающе действующий на органы дыхания. Окислы азота в дыхательных путях, соединяясь с водой, превращаются в азотную и азотистую кислоты, известные своим свойством вызывать раздражение слизистых оболочек и весьма тяжелые заболевания. По этой причине окислы азота в несколько раз более опасны для человека, чем окись углерода.

Сернистый ангидрид – бесцветный газ с острым запахом, уже в малых концентрациях (20–30 мг/м³) создает неприятный вкус во рту, раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей.

Углеводороды обладают наркотическим действием, в малых концентрациях вызывают головную боль, головокружение и т.п. Альдегиды при длительном воздействии на человека вызывают раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей, а при повышении концентрации отмечаются головная боль, слабость, потеря аппетита, бессонница.

Длительное воздействие побочных продуктов загрязненного воздуха приводит к перегрузке защитных систем человека. И в результате развиваются болезни дыхательной системы: аллергическая астма, рак и эмфизема легких, хронические бронхиты, в головном мозге начинаются процессы, которые легко могут привести к параличу. Вы теряете управление собой, ваши действия вам уже не принадлежат. А когда снижается видимость (от серой пыли и сизого дымка из выхлопных труб), вы прищуриваетесь.

Таким образом, вы напрягаете мышцы, и это становится привычкой. Через непродолжительное время перенапряженные мышцы лица и органы зрения начинают давать сбой в работе. Активные загрязняющие вещества (ЗВ) попадают в глаза, происходит химическая реакция, которая может привести к снижению зрения. Кроме того, происходит раздражение слизистой и кожи. ЗВ из воздуха попадают к нам не только вовнутрь, но и атакуют снаружи. Кожа и слизистые оболочки подвергаются также сильному воздействию, суть которого – стрессовая реакция пораженных участков. В течение короткого (10–15 минут) времени вы теряете чувствительность, и скорость вашей реакции падает. Этот эффект накапливается и ваш организм входит в общий перманентный стресс. Согласно статистике, до 85 процентов заболеваний современного человека связаны с неблагоприятными условиями окружающей среды, возникшими по его вине.

Автомобиль – самый активный потребитель кислорода воздуха. Если человек потребляет до 20 кг (15,5 м³) воздуха в сутки и до 7,3 т в год, то

современный автомобиль для сгорания 1 кг бензина расходует около 12 м³ воздуха, или, в кислородном эквиваленте, около 250 л кислорода. Таким образом, в крупных мегаполисах автомобильный транспорт поглощает кислорода в десятки раз больше, чем все их население. При тихой, безветренной погоде и низком атмосферном давлении на оживленных автомобильных трассах объемная концентрация кислорода в воздухе нередко понижается до 15 %. Известно, что при концентрации кислорода в воздухе ниже 17 % у людей появляются симптомы недомогания, при 12 % и меньше возникает опасность для жизни, при концентрации ниже 11 % наступает потеря сознания, а при 6 % прекращается дыхание. Проблема защиты воздуха от загрязнения его токсичными компонентами отработавших газов является сложной, а ее успешное решение обусловлено тесным сотрудничеством заводов-изготовителей автомобилей и автотранспортных организаций, а также зависит от знаний и опыта работников, станций технического обслуживания и водителей автомобилей.

При оценке последствий загрязнения воздуха на территории различных городов и районов следует учитывать не только степень промышленного развития и развития автомобильного транспорта, но также степень концентрации промышленных предприятий, географические и климатические условия, степень инсоляции (освещения солнечным светом), а также вопросы организации движения автомобильного транспорта.

Роль автомобильного транспорта в загрязнении окружающей среды и негативном воздействии на население очевидно еще более существенна, чем это может казаться из приведенных выше официальных количественных оценок. Дело в том, что, во-первых, основная деятельность автомобильного транспорта сосредоточена в местах с высокой плотностью населения – городах, промышленных центрах. Во-вторых, вредные выбросы от автомобилей производятся в самых нижних, приземных слоях атмосферы, там, где протекает основная жизнедеятельность человека и где условия для их рассеивания являются наихудшими. В-третьих, отработавшие газы двигателей автомобилей содержат высококонцентрированные токсичные компоненты, являющиеся основными загрязнителями атмосферы. Время, в течение которого вредные вещества естественным образом сохраняются в атмосфере, составляет от десятка суток до полугода.

В отработавших газах двигателей автомобилей содержится более 200 токсичных химических соединений, большую часть из которых представляют различные углеводороды. Ввиду такого многообразия и сложности идентификации отдельных соединений к рассмотрению обычно принимаются наиболее представительные компоненты или их группы.

Помимо прямого негативного воздействия на человека выбросы от автотранспорта наносят и косвенный ущерб. Так, повышение концентрации конечного продукта сгорания автотранспортного топлива – диоксида

углерода, кстати говоря, естественного атмосферного компонента, приводят к глобальному повышению температуры земной атмосферы – так называемому «парниковому эффекту». По мнению многих экспертов, следствием этого являются такие природные катаклизмы последнего времени, как масштабные пожары в Юго-Восточной Азии, Америке, Сибири, наводнения в Европе и Азии.

Главными причинами повышенного загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом являются:

- неудовлетворительное качество автотоплива;
- низкие технико-эксплуатационные показатели парка автотранспортных средств.

Оба этих фактора влияют на загрязнение атмосферы как непосредственно, например, из-за неэффективного сжигания топлива, так и косвенно, например, из-за неоправданно высокого расхода топлива.

Приоритетными направлениями снижения загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом являются:

- применение новых видов автотранспорта, минимально загрязняющих окружающую среду (например, электромобиль);
- рациональная организация и управление транспортными потоками;
- использование более качественных или экологически чистых видов топлива (например, газ).

5.3. Смог и виды смога

Смог (англ. smog, от smoke – дым и fog – туман) – сильное загрязнение воздуха в больших городах и промышленных центрах.

Смог бывает следующих типов:

Влажный смог лондонского типа – сочетание тумана с примесью дыма и газовых отходов производства.

Ледяной смог аляскинского типа – смог, образующийся при низких температурах из пара отопительных систем и бытовых газовых выбросов.

Радиационный туман – туман, который появляется в результате радиационного охлаждения земной поверхности и массы влажного приземного воздуха до точки росы. Обычно радиационный туман возникает ночью в условиях антициклона при безоблачной погоде и легком бризе. Часто радиационный туман возникает в условиях температурной инверсии, препятствующей подъему воздушной массы. В промышленных районах может возникнуть крайняя форма радиационного тумана – смог.

Сухой смог лос-анджелесского типа – смог, возникающий в результате фото-химических реакций, которые происходят в газовых выбросах под действием солнечной радиации; устойчивая синеватая дымка из едких газов без тумана.

Фотохимический смог – смог, основной причиной возникновения которого считаются автомобильные выхлопы. Автомобильные выхлопные газы и загрязняющие выбросы предприятий в условиях инверсии температуры вступают в химическую реакцию с солнечным излучением, образуя озон.

Фотохимический смог может вызвать поражение дыхательных путей, рвоту, раздражение слизистой оболочки глаз и общую вялость. В ряде случаев в фотохимическом смоге могут присутствовать соединения азота, которые повышают вероятность возникновения раковых заболеваний.

Фотохимический туман представляет собой многокомпонентную смесь газов и аэрозольных частиц первичного и вторичного происхождения. В состав основных компонентов смога входят озон, оксиды азота и серы, многочисленные органические соединения перекисной природы, называемые в совокупности фотооксидантами. Фотохимический смог возникает в результате фотохимических реакций при определенных условиях: наличии в атмосфере высокой концентрации оксидов азота, углеводородов и других загрязнителей, интенсивной солнечной радиации и безветрии или очень слабого обмена воздуха в приземном слое при мощной и в течение не менее суток повышенной инверсии. Устойчивая безветренная погода, обычно сопровождающаяся инверсиями, необходима для создания высокой концентрации реагирующих веществ. Такие условия создаются чаще в июне – сентябре и реже зимой. При продолжительной ясной погоде солнечная радиация вызывает расщепление молекул диоксида азота с образованием оксида азота и атомарного кислорода.

Атомарный кислород в соединении с молекулярным кислородом дают озон. Казалось бы, последний, окисляя оксид азота, должен снова превращаться в молекулярный кислород, а оксид азота – в диоксид. Но этого не происходит. Оксид азота вступает в реакции с олефинами выхлопных газов, которые при этом расщепляются по двойной связи и образуют осколки молекул и избыток озона. В результате продолжающейся диссоциации новые массы диоксида азота расщепляются и дают дополнительные количества озона. Возникает циклическая реакция, в результате которой в атмосфере постепенно накапливается озон. Этот процесс в ночное время прекращается. В свою очередь, озон вступает в реакцию с олефинами. В атмосфере концентрируются различные перекиси, которые в сумме и образуют характерные для фотохимического тумана оксиданты. Последние являются источником так называемых свободных радикалов, отличающихся особой реакционной способностью. Такие смоги – нередкое явление над Лондоном, Парижем, Лос-Анжелесом, Нью-Йорком и другими городами Европы и Америки. По своему физиологическому воздействию на организм человека они крайне опасны для дыхательной и кровеносной

систем и часто бывают причиной преждевременной смерти городских жителей с ослабленным здоровьем.

Смог наблюдается обычно при слабой турбулентности (завихрение воздушных потоков) и, следовательно, при устойчивом распределении температуры воздуха по высоте, особенно при инверсиях температуры, при слабом ветре или штиле. Инверсии температуры в атмосфере – повышение температуры воздуха с высотой вместо обычного для тропосферы её убывания. Инверсия температуры встречаются и у земной поверхности (приземные инверсии температуры.), и в свободной атмосфере. Приземные инверсия температуры чаще всего образуются в безветренные ночи (зимой иногда и днём) в результате интенсивного излучения тепла земной поверхностью, что приводит к охлаждению как её самой, так и прилегающего слоя воздуха.

Толщина приземных инверсия температуры составляет десятки – сотни метров. Увеличение температуры в инверсионном слое колеблется от десятых долей градусов до 15–20 °С и более. Наиболее мощны зимние приземные инверсия температуры в Восточной Сибири и в Антарктиде.

В тропосфере, выше приземного слоя, инверсии температуры чаще образуются в антициклонах благодаря оседанию воздуха, сопровождающемуся его сжатием, а следовательно – нагреванием (инверсии оседания). В зонах атмосферных фронтов инверсии температуры создаются вследствие натекания тёплого воздуха на нижерасположенный холодный. В верхних слоях атмосферы (стратосфере, мезосфере, термосфере) инверсии температуры возникают из-за сильного поглощения солнечной радиации. Так, на высотах от 20–30 до 50–60 км расположена инверсия температуры, связанная с поглощением ультрафиолетового излучения Солнца озоном. У основания этого слоя температура равна от – 50 до – 70°С, у его верхней границы она поднимается до – 10 – + 10 °С. Мощная инверсия температуры, начинающаяся на высоте 80–90 км и простирающаяся на сотни км вверх, также обусловлена поглощением солнечной радиации. Вследствие аномальной рефракции света в инверсии температуры иногда возникают миражи. В инверсии температуры образуются также атмосферные волноводы, благоприятствующие дальнему распространению радиоволн. Атмосферный волновод – слой воздуха, непосредственно примыкающий к поверхности Земли или приподнятый над ней, который отклоняет распространяющиеся в нём радиоволны к поверхности Земли. При определённых метеорологических условиях, когда температура убывает с высотой медленнее, а влажность воздуха быстрее, чем при нормальных условиях, волна, вышедшая под небольшим углом к горизонту, на некоторой высоте испытывает полное отражение, отклоняется обратно к земной поверхности и отражается от неё. Этот процесс может повторяться многократно, в результате чего радиоволны распространяются вдоль по-

верхности Земли на большие расстояния без заметного ослабления. Такой способ распространения радиоволн в атмосфере называется волноводным, он напоминает распространение радиоволн в радиоволноводах.

Смог снижает видимость, усиливает коррозию металлов и сооружений, оказывает отрицательное воздействие на здоровье человека. Интенсивный и длительный смог может явиться причиной повышения заболеваемости и смертности.

Угарный газ, входящий в состав смога, представляет собой соединение углерода с кислородом; газ без цвета и запаха. Угарный газ впервые выделил французский врач Жак де Лассон в 1776 году при нагревании древесного угля с окисью цинка.

Отравления угарным газом возможны на производстве и в быту: в доменных, мартеновских, литейных цехах; при испытании двигателей, использовании топливных газов для сушки и подогрева; в химической промышленности; в гаражах; при дровяном отоплении и т.п.

Поступая в организм через органы дыхания, угарный газ взаимодействует с гемоглобином и образует карбоксигемоглобин, не обладающий способностью переносить кислород к тканям. Наряду с этим уменьшается коэффициент утилизации кислорода тканями. Возникают гипокания, затруднение диссоциации оксигемоглобина, ферментные нарушения тканевого дыхания.

Защитную роль играет железо плазмы крови: его соединение с угарным газом препятствует образованию карбоксигемоглобина и способствует извлечению угарного газа из тканей.

При острых отравлениях могут наблюдаться головная боль, головокружение, тошнота, рвота, слабость, одышка, учащённый пульс; возможны быстрая потеря сознания, судороги, кома с последующим двигательным возбуждением, нарушения кровообращения и дыхания, поражение зрительного нерва; на 2–3-и сутки может развиваться токсическая пневмония. В таких случаях необходимо вынести пострадавшего на свежий воздух, растереть грудь; рекомендуется вдыхание паров нашатырного спирта, горячее питье.

При хронических отравлениях появляются головная боль, головокружение, бессонница, возникает эмоциональная неустойчивость, ухудшаются память, внимание.

Возможны органические поражения центральной нервной системы, сосудистые спазмы, повышение количества эритроцитов в крови.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие вредные выхлопы выделяет автомобиль в окружающую среду?
2. Перечислите все вредные вещества выхлопов автомобилей и их воздействия на человека.
3. Что такое смог?
4. Перечислите виды смога и условия его образования.

6. ШУМ И АВТОТРАНСПОРТ

6.1. Шум – основные понятия

В производственных условиях разнообразные машины, аппараты и инструменты являются источниками шума.

Шум – это механические колебания, распространяющиеся в газообразной и твердой средах. Шум и вибрация различаются между собой частотой колебаний.

Шум – беспорядочное сочетание разных по силе и частоте звуков, способных оказывать неблагоприятное действие на организм. Источником шума является любой процесс, вызывающий местное изменение давления либо механические колебания в жестких, водянистых либо газообразных средах.

Источниками шума могут быть автомобильные и производственные движки, насосы, компрессоры, турбины, пневматические и электрические инструменты, молоты, молотилки, станки, центрифуги, бункеры и остальные установки, имеющие передвигающиеся детали. В последние годы в связи с развитием городского транспорта возросла интенсивность шума и в быту, поэтому как неблагоприятный фактор он получил огромное социальное значение.

Шум – одно из наиболее распространенных неблагоприятных физических воздействий окружающей среды, приобретающих принципиальное социально-гигиеническое значение в связи с урбанизацией, а также механизацией и автоматизацией технологических действий, предстоящим развитием дизелестроения, реактивной авиации, транспорта. К примеру, при запуске реактивных движков самолетов уровень шума колеблется от 120 до 140 дБ, при клепке и рубке листовой стали – от 118 до 130 дБ, работе деревообрабатывающих станков – от 100 до 120 дБ, ткацких станков – до 105 дБ; бытовой шум, связанный с жизнедеятельностью людей, составляет 45–60 дБ.

Для гигиенической оценки шум подразделяют:

- *по характеру диапазона* – на:
 - широкополосный с непрерывным диапазоном шириной более одной октавы;
 - тональный, в диапазоне которого имеются дискретные тона;
- *по спектральному составу* – на:
 - низкочастотный (максимум звуковой энергии приходится на частоты ниже 400 гЦ);
 - среднечастотный (максимум звуковой энергии на частотах от 400 до 1000 гЦ);
 - частотный (максимум звуковой энергии на частотах выше 1000 гЦ);

- *по временным чертам на:*
 - неизменный (уровень звука меняется во времени, но не более, чем на 5 Дб – по шкале А);
 - непостоянный.

6.1. Автомобильный шум

Один из основных источников шума в городе – автомобильный транспорт, интенсивность движения которого постоянно растёт. Наибольшие уровни шума (90–95 дБ) отмечаются на магистральных улицах городов со средней интенсивностью движения 2–3 тыс. и более транспортных единиц в час.

Уровень уличных шумов обуславливается интенсивностью, скоростью и характером транспортного потока. Кроме того, он зависит от планировочных решений (продольный и поперечный профиль улиц, высота и плотность застройки) и таких элементов благоустройства, как покрытие проезжей части и наличие зелёных насаждений. Каждый из этих факторов способен изменить уровень транспортного шума в пределах до 10 дБ. В промышленном городе обычно высок процент грузового транспорта на магистралях. Увеличение в общем потоке автотранспорта грузовых автомобилей, особенно большегрузных с дизельными двигателями, приводит к повышению уровней шума. В целом грузовые и легковые автомобили создают на территории городов тяжёлый шумовой режим. Шум, возникающий на проезжей части магистрали, распространяется не только на примагистральную территорию, но и вглубь жилой застройки. Так, в зоне наиболее сильного воздействия шума находятся части кварталов и микрорайонов, расположенных вдоль магистралей общегородского значения. Эквивалентные уровни шума от 67,4 до 76,8 дБ.

Уровни шума, замеренные в жилых комнатах при открытых окнах, ориентированных на указанные магистрали, всего на 10–15 дБ ниже. Акустическая характеристика транспортного потока определяется показателями шумности автомобилей. Шум, производимый отдельными транспортными экипажами, зависит от многих факторов: мощности и режима работы двигателя, технического состояния экипажа, качества дорожного покрытия, скорости движения. Кроме того, уровень шума, как и экономичность эксплуатации автомобиля, зависит от квалификации водителя. Шум от двигателя резко возрастает в момент его запуска и прогрева (до 10 дБ).

Движение автомобиля на первой скорости (до 40 км/ч) вызывает излишний расход топлива, при этом шум двигателя в 2 раза превышает шум, создаваемый им на второй скорости. Значительный шум вызывает резкое торможение автомобиля при движении на большой скорости. Шум заметно снижается, если скорость движения гасится за счёт торможения

двигателем до момента включения ножного тормоза. За последнее время средний уровень шума, производимый транспортом, увеличился на 12–14 дБ. Вот почему проблема борьбы с шумом в городе приобретает всё большую остроту.

6.3. Влияние шума на организм человека

Реакция человека на шум различна. Некоторые люди терпимы к шуму, у других он вызывает раздражение, стремление уйти от источника шума. Психологическая оценка шума в основном базируется на понятии восприятия, причем большое значение имеет внутренняя настройка к источнику шума. Она определяет, будет ли шум восприниматься как мешающий. Часто шум, воспроизводимый самим человеком, не беспокоит его, в то время как небольшой шум, вызванный соседями или каким-нибудь другим источником, оказывает сильный раздражающий эффект.

В условиях сильного городского шума происходит постоянное напряжение слухового анализатора. Это вызывает увеличение порога слышимости (10 дБ для большинства людей с нормальным слухом) на 10–25 дБ. Шум затрудняет разборчивость речи, особенно при его уровне более 70 дБ. Ущерб, который причиняет слуху сильный шум, зависит от спектра звуковых колебаний и характера их изменения. Опасность возможной потери слуха из-за шума в значительной степени зависит от индивидуальных особенностей человека. Некоторые теряют слух даже после короткого воздействия шума сравнительно умеренной интенсивности, другие могут работать при сильном шуме почти всю жизнь без сколько-нибудь заметной утраты слуха. Постоянное воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия – звон в ушах, головокружение, головную боль, повышенную усталость.

Шум в больших городах сокращает продолжительность жизни человека. По данным австрийских исследователей, это сокращение колеблется в пределах 8–12 лет. Чрезмерный шум может стать причиной нервного истощения, психической угнетённости, вегетативного невроза, язвенной болезни, расстройства эндокринной и сердечно-сосудистой систем. Шум мешает людям работать и отдыхать, снижает производительность труда.

Наиболее чувствительны к действию шума лица старших возрастов. Так, в возрасте до 27 лет на шум реагируют 46 % людей, в возрасте 28–37 лет – 57 %, в возрасте 38–57 лет – 62 %, а в возрасте 58 лет и старше – 72 %. Большое число жалоб на шум у пожилых людей, очевидно, связано с возрастными особенностями и состоянием центральной нервной системы этой группы населения. Наблюдается зависимость между числом жалоб и характером выполняемой работы. Данные опроса показывают, что беспокоящее действие шума отражается больше на людях, занятых умственным

трудом, по сравнению с людьми, выполняющими физическую работу (соответственно 60 % и 55 %). Более частые жалобы лиц умственного труда, по-видимому, связаны с большим утомлением нервной системы.

Массовые физиолого-гигиенические обследования населения, подвергающегося воздействию транспортного шума в условиях проживания и трудовой деятельности, выявили определённые изменения в состоянии здоровья людей. При этом изменения функционального состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, слуховой чувствительности зависели от уровня воздействующей звуковой энергии, от пола и возраста обследованных.

Наиболее выраженные изменения выявлены у лиц, испытывающих шумовое воздействие в условиях как труда, так и быта, по сравнению с лицами, проживающими и работающими в условиях отсутствия шума.

Высокие уровни шума в городской среде, являющиеся одним из агрессивных раздражителей центральной нервной системы, способны вызвать её перенапряжение. Городской шум оказывает неблагоприятное влияние и на сердечно-сосудистую систему. Ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, повышенное содержание холестерина в крови встречаются чаще у лиц, проживающих в шумных районах.

Шум в значительной мере нарушает сон. Крайне неблагоприятно действуют прерывистые, внезапно возникающие шумы, особенно в вечерние и ночные часы, на только что заснувшего человека. Внезапно возникающий во время сна шум (например, грохот грузовика) нередко вызывает сильный испуг, особенно у больных людей и у детей. Шум уменьшает продолжительность и глубину сна. Под влиянием шума уровнем 50 дБ срок засыпания увеличивается на час и более, сон становится поверхностным, после пробуждения люди чувствуют усталость, головную боль, а нередко учащенное сердцебиение. Отсутствие нормального отдыха после трудового дня приводит к тому, что естественно развивающееся в процессе работы утомление не исчезает, а постепенно переходит в хроническое переутомление, которое способствует развитию ряда заболеваний, таких, как расстройство центральной нервной системы, гипертоническая болезнь.

6.4. Допустимые уровни шума

Для защиты людей от вредного влияния городского шума необходима регламентация его интенсивности, спектрального состава, времени действия и других параметров. При гигиеническом нормировании в качестве допустимого устанавливаются такой уровень шума, влияние которого в течение длительного времени не вызывает изменений во всём

комплексе физиологических показателей, отражающих реакции наиболее чувствительных к шуму систем организма.

В основу гигиенически допустимых уровней шума для населения положены фундаментальные физиологические исследования по определению действующих и пороговых уровней шума. В настоящее время шумы для условий городской застройки нормируют в соответствии с «Санитарными нормами допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки» и «Строительными нормами и правилами «Защита от шума»».

Санитарные нормы обязательны для всех министерств, ведомств и организаций, проектирующих, строящих и эксплуатирующих жильё и общественные здания, разрабатывающих проекты планировки и застройки городов, микрорайонов, жилых домов, кварталов, коммуникаций, а также для организаций, проектирующих, изготавливающих и эксплуатирующих транспортные средства, технологическое и инженерное оборудование зданий и бытовые приборы. Эти организации обязаны предусматривать и осуществлять необходимые меры по снижению шума до уровней, установленных нормами.

6.5. Методы и средства защиты от шума

Одним из направлений борьбы с шумом является разработка государственных стандартов на средства передвижения, инженерное оборудование, бытовые приборы, в основу которых положены гигиенические требования по обеспечению акустического комфорта. Стандартами установлены шумовые характеристики, методы их измерения и допустимые уровни шума автомобилей (мотоциклов) всех образцов, принятых на государственные, межведомственные, ведомственные и периодические контрольные испытания.

В качестве основной характеристики внешнего шума принят уровень звука, который не должен превышать для легковых автомобилей и автобусов 85–92 дБ, для мотоциклов – 80–86 дБ. Для внутреннего шума приведены ориентировочные значения допустимых уровней звукового давления в октавных полосах частот: уровни звука составляют для легковых автомобилей 80 дБ, кабин или рабочих мест водителей грузовых автомобилей, автобусов – 85 дБ, пассажирских помещений автобусов – 75–80 дБ.

Санитарные нормы допустимого шума обуславливают необходимость разработки технических, архитектурно-планировочных и административных мероприятий, направленных на создание отвечающего гигиеническим требованиям шумового режима, как в городской застройке, так и в зданиях различного назначения, позволяют сохранить здоровье и работоспособность населения. Одним из эффективных средств борьбы с производ-

ственным шумом является использование демпфирующих металлических и неметаллических материалов. Однако неметаллы не используются для снижения шума соударений из-за их невысоких прочностных характеристик, а металлические материалы, характеризующиеся высокими прочностными свойствами, обеспечивают снижение шума весьма незначительно, поэтому встал вопрос о создании принципиально новых материалов, которые могли бы иметь высокие прочностные характеристики и достаточные демпфирующие свойства. Такими материалами являются биметаллы, которые позволяют получать такое сочетание служебных свойств, которое нельзя получить в одном отдельно взятом металле или сплаве, например: высокую прочность с коррозионной стойкостью, ударную вязкость с износостойкостью, прочность с высокой электро- и теплопроводностью, высокую прочность и достаточные демпфирующие свойства. До сих пор робкие попытки использовать биметаллы для снижения шума и вибрации не обеспечили решение проблемы, поэтому весьма актуальным является научное исследование, посвященное разработке биметаллов с повышенными демпфирующими свойствами. Технические средства защиты от шума: звукопоглощение, звукоизоляция, экранирование, средства демпфирования и глушители шума, средства индивидуальной защиты.

Меры борьбы с шумом:

- замена шумных процессов бесшумными или менее шумными;
- улучшение качества изготовления и монтажа оборудования;
- укрытие источников шума;
- вывод работающих людей из сферы шума;
- применение индивидуальных защитных средств.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое шум?
2. Назовите основные характеристики шума.
3. Как автомобильный шум действует на человека?
4. Перечислите меры борьбы с шумом.

7. ВИБРАЦИЯ И АВТОТРАНСПОРТ

7.1. Производственная вибрация

Вибрация – механические колебания механизмов, машин.

По способу передачи на человека вибрацию подразделяют на:

- общую, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека;
- локальную, передающуюся через руки человека.

По направлению различают:

- вибрацию, действующую вдоль осей ортогональной системы координат для общей вибрации;
- действующую вдоль всей ортогональной системы координат для локальной вибрации.

По источнику возникновения вибрацию подразделяют на:

- транспортную (при движении машин);
- транспортно-технологическую (при совмещении движения с технологическим процессом, при разбрасывании удобрений, косьбе или обмолоте самоходным комбайном);
- технологическую (при работе стационарных машин).

Вибрация характеризуется:

- частотой f , то есть числом колебаний в секунду (Гц);
- амплитудой A , то есть смещением волн, или высотой подъема от положения равновесия (мм);
- скоростью V (м/с) и ускорением.

Весь диапазон частот вибраций также разбивается на октавные полосы: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000 Гц. Абсолютные значения параметров, характеризующих вибрацию, изменяются в широких пределах, поэтому используют понятие уровня параметров, представляющего собой логарифмическое отношение значения параметра к опорному или пороговому его значению.

7.2. Действие вибрации на организм человека

При работе в условиях вибраций производительность труда снижается, растет число травм. На некоторых рабочих местах в сельскохозяйственном производстве вибрации превышают нормируемые значения, а в некоторых случаях они близки к предельным. Не всегда соответствуют нормам уровни вибраций на органах управления. Обычно в спектре вибрации преобладают низкочастотные вибрации, отрицательно действующие на организм. Некоторые виды вибрации, неблагоприятно воздействуют на нервную и сердечно-сосудистую системы, вестибулярный аппарат.

Наиболее вредное влияние на организм человека оказывает вибрация, частота которой совпадает с частотой собственных колебаний отдельных органов, примерные значения которых следующие (Гц):

- желудок – 2...3 Гц;
- почки – 6...8 Гц;
- сердце – 4...6 Гц;
- кишечник – 2...4 Гц;
- вестибулярный аппарат – 0,5...0,8 Гц;
- глаза – 40...100 Гц.

Воздействие на мускульные рефлексы достигает 20 Гц; нагруженное массой оператора сиденье на тракторе имеет собственную частоту вибрации 1,5...1,8 Гц, а задние колеса трактора – 4 Гц. Организму человека вибрация передается в момент контакта с вибрирующим объектом: при действии на конечности возникает локальная вибрация, а на все тело – общая.

Локальная вибрация поражает нервно-мышечные ткани и опорно-двигательный аппарат и приводит к спазмам периферических сосудов. При длительных и интенсивных вибрациях в некоторых случаях развивается профессиональная патология (к ней чаще приводит локальная вибрация): периферическая, церебральная или церебрально-периферическая вибрационная болезнь. В последнем случае наблюдаются изменения сердечной деятельности, общее возбуждение или, наоборот, торможение, утомление, появление болей, ощущение тряски внутренних органов, тошнота. В этих случаях вибрации влияют и на костно-суставной аппарат, мышцы, периферийное кровообращение, зрение, слух. Местные вибрации вызывают спазмы сосудов, которые развиваются с концевых фаланг пальцев, распространяясь на всю кисть, предплечье, и охватывают сосуды сердца.

Тело человека рассматривается как сочетание масс с упругими элементами. В одном случае это все туловище с нижней частью позвоночника и тазом, в другом – верхняя часть туловища в сочетании с верхней частью позвоночника, наклоненной вперед. Для стоящего на вибрирующей поверхности человека существуют 2 резонансных пика на частотах 5...12 и 17...25 Гц, для сидящего – на частотах 4...6 Гц. Для головы резонансные частоты находятся в области 20...30 Гц. В этом диапазоне частот амплитуда колебаний головы может превышать амплитуду колебаний плеч в 3 раза. Колебания внутренних органов, грудной клетки и брюшной полости обнаруживают резонанс на частотах 3,0...3,5 Гц.

Максимальная амплитуда колебаний брюшной стенки наблюдается на частотах 7...8 Гц. С увеличением частоты колебаний их амплитуда при передаче по телу человека ослабляется. В положении стоя и сидя эти ослабления на костях таза равны 9 дБ на октаву изменения частоты, на груди и голове – 12 дБ, на плече – 12...14 дБ. Эти данные не распространяются на

резонансные частоты, при воздействии которых происходит не ослабление, а увеличение колебательной скорости.

В производственных условиях ручные машины, вибрация которых имеет максимальные уровни энергии (максимальный уровень виброскорости) в полосах низких частот (до 36 Гц), вызывают вибрационную патологию с преимущественным поражением нервно-мышечной ткани и опорно-двигательного аппарата. При работе с ручными машинами, вибрация которых имеет максимальный уровень энергии в высокочастотной области спектра (выше 125 Гц), возникают главным образом сосудистые расстройства. При воздействии вибрации низкой частоты заболевание возникает через 8... 10 лет, а при воздействии высокочастотной вибрации – через 5 лет и раньше.

Общая вибрация разных параметром вызывает различную степень выраженности изменений нервной системы (центральной и вегетативной), сердечно-сосудистой системы и вестибулярного аппарата.

В зависимости от параметров (частота, амплитуда) вибрация может как положительно, так и отрицательно влиять на отдельные ткани и организм в целом. Вибрацию используют при лечении некоторых заболеваний, но чаще всего вибрацию (производственную) считают вредно влияющим фактором. Поэтому важно знать граничные характеристики, разделяющие позитивное и негативное влияние вибрации на человека. Впервые на полезное значение вибрации обратил внимание французский ученый аббат Сен Пьер, который в 1734 г. сконструировал вибрирующее кресло для домоседов, повышающее мышечный тонус и улучшающее циркуляцию крови. В начале XX в. в России профессор Военно-медицинской академии А.Е. Щербак доказал, что умеренная вибрация улучшает питание тканей и ускоряет заживление ран.

Производственная вибрация, характеризующаяся значительной амплитудой и продолжительностью действия, вызывает у работающих раздражительность, бессонницу, головную боль, ноющие боли в руках людей, имеющих дело с вибрирующим инструментом. При длительном воздействии вибрации перестраивается костная ткань: на рентгенограммах можно заметить полосы, похожие на следы перелома – участки наибольшего напряжения, где размягчается костная ткань. Возрастает проницаемость мелких кровеносных сосудов, нарушается нервная регуляция, изменяется чувствительность кожи.

При работе с ручным механизированным инструментом может возникнуть акроасфиксия (симптом мертвых пальцев) – потеря чувствительности, побеление пальцев, кистей рук. При воздействии общей вибрации более выражены изменения со стороны центральной нервной системы: появляются головокружения, шум в ушах, ухудшение памяти, нарушение координации движений, вестибулярные расстройства, похудение.

Основные параметры вибрации: частота и амплитуда колебаний. Колеблющаяся с определенной частотой и амплитудой точка движется с непрерывно меняющимися скоростью и ускорением: они максимальны в момент ее прохождения через исходное положение покоя и снижаются до нуля в крайних позициях. Поэтому колебательное движение характеризуется также скоростью и ускорением, представляющими собой производные от амплитуды и частоты. Причем органы чувств человека воспринимают не мгновенное значение параметров вибрации, а действующее.

Вибрацию часто измеряют приборами, шкалы которых отградуированы не в абсолютных значениях скорости и ускорения, а в относительных – децибелах. Поэтому характеристиками вибрации служат также уровень колебательной скорости и уровень колебательного ускорения. Рассматривая человека как сложную динамическую структуру с изменяющимися во времени параметрами, можно выделить частоты, вызывающие резкий рост амплитуд колебаний как всего тела в целом, так и отдельных его органов. При вибрации ниже 2 Гц, действующей на человека вдоль позвоночника, тело движется как единое целое. Резонансные частоты мало зависят от индивидуальных особенностей людей, так как основной подсистемой, реагирующей на колебания, являются органы брюшной полости, вибрирующие в одной фазе. Резонанс внутренних органов наступает при частоте 3...3,5 Гц, а при 4...8 Гц они смещаются.

Если вибрация действует в горизонтальной плоскости по оси, перпендикулярной позвоночнику, то резонансная частота тела обусловлена сгибанием позвоночника и жесткостью тазобедренных суставов. Область резонанса для головы сидящего человека соответствует 20...30 Гц. В этом диапазоне амплитуда виброускорения головы может втрое превышать амплитуду колебаний плеч. Качество зрительного восприятия предметов значительно ухудшается при частоте 60...70 Гц, что соответствует резонансу глазных яблок.

Исследователи Японии установили, что характер профессии определяет некоторые особенности действия вибрации. Например, у шоферов грузовых машин широко распространены желудочные заболевания, у водителей трелевочных тракторов на лесозаготовках – радикулиты, у пилотов, особенно работающих на вертолетах, наблюдается снижение остроты зрения. Нарушения нервной и сердечно-сосудистой деятельности у летчиков возникают в 4 раза чаще, чем у представителей других профессий.

7.3. Нормирование вибрации

Цель нормирования вибраций – предотвращение функциональных расстройств и заболеваний, чрезмерного утомления и снижения работоспособности. В основе гигиенического нормирования лежат медицинские

показания. Нормированием устанавливают допустимую суточную или недельную дозы, предупреждающие в условиях трудовой деятельности функциональные расстройства или заболевания работающих.

Для нормирования воздействия вибрации установлены четыре критерия: обеспечение комфорта, сохранение работоспособности, сохранение здоровья и обеспечение безопасности. В последнем случае используются предельно допустимые уровни для рабочих мест.

Применительно к вибрациям существует нормирование:

- техническое (распространяется на источник вибрации);
- гигиеническое (определяет ПДУ вибрации на рабочих местах).

Последнее ограничивает уровни вибрационной скорости и ускорения в октавных или третьоктавных полосах среднегеометрических частот.

При гигиенической оценке вибраций нормируемыми параметрами являются средние квадратичные значения виброскорости (и их логарифмические уровни) или виброускорения как в пределах отдельных октав, так и третьоктавных полос. Для локальной вибрации нормы вводят ограничения только в пределах октавных полос. Например, когда устанавливают регулярные перерывы в течение рабочей смены при локальной вибрации, допустимые значения уровня виброскорости увеличивают.

При интегральной оценке по частоте нормируемым параметром является скорректированное значение контролируемого параметра вибрации, измеряемое при помощи специальных фильтров. Локальную вибрацию оценивают, используя среднее за время воздействия скорректированное значение.

Вибрацию, воздействующую на человека, нормируют для каждого установленного направления. Гигиенические нормы вибрации при частотном (спектральном) анализе установлены для длительности воздействия 480 мин.

Вибрацию классифицируют по следующим признакам:

- *по способу воздействия на человека* – общая и локальная;
- *по источнику возникновения*:
 - транспортная (при движении машин),
 - транспортно-технологическая (при совмещении движения с технологическим процессом, например при косьбе или обмолоте самоходным комбайном, рытье траншей экскаватором и т. п.);
 - технологическая (при работе стационарных машин, например насосных агрегатов);
- *по частоте колебаний*:
 - низкочастотная (менее 22,6 Гц);
 - среднечастотная (22,6...90 Гц);
 - высокочастотная (более 90 Гц);
- *по характеру спектра* – узко- и широкополосная.

- *по времени действия* – постоянная и непостоянная. Последнюю, в свою очередь, делят на колеблющуюся во времени, прерывистую и импульсную.

Нормы вибрации установлены для трех взаимно перпендикулярных направлений вдоль осей ортогональной системы координат. При измерении и оценке общей вибрации необходимо помнить, что:

- ось X расположена в направлении от спины к груди человека;
- ось Y – от правого плеча к левому;
- ось Z – вертикально вдоль туловища.

При измерении локальной вибрации следует учитывать, что ось Z направлена вдоль ручного инструмента, а оси X и Y – перпендикулярно к ней.

Стандартом установлены нормы отдельно для транспортной вибрации (категория 1), транспортно-технологической (категория 2) и технологической (категория 3); причем нормы для третьей категории подразделены на подкатегории: 3а – для вибрации, действующей на постоянных рабочих местах производственных помещений; 3б – на рабочих местах складов, бытовых, дежурных и подсобных помещений, в которых отсутствуют генерирующие вибрацию машины; 3в – в помещениях для работников умственного труда.

Вибрации измеряют виброметрами типов НВА-1 и ИШВ-1. Аппаратура НВА-1 в комплекте с пьезометрическими датчиками Д-19, Д-22, Д-26 позволяет определять низкочастотную виброскорость и виброускорения. Виброизмерительный комплекс представляет собой измерительный преобразователь (датчик), усилитель, полосовые фильтры и регистрирующий прибор. Контролируемые параметры – действующие значения виброскорости, ускорения или их уровней (дБ) в октавных полосах частот. Параметры вибрации определяют в том направлении, где колебательная скорость наибольшая.

7.4. Методы и средства защиты от вибрации

Для защиты от вибрации применяют следующие методы: снижение виброактивности машин; отстройка от резонансных частот; вибродемпфирование; виброизоляция; виброгашение, а также индивидуальные средства защиты. Снижение виброактивности машин (уменьшение F_m) достигается изменением технологического процесса, применением машин с такими кинематическими схемами, при которых динамические процессы, вызываемые ударами, ускорениями и т.п. были бы исключены или предельно снижены, например, заменой клепки сваркой; хорошей динамической и статической балансировкой механизмов, смазкой и чистотой обработки взаимодействующих поверхностей; применением кинематических зацеплений пониженной виброактивности, например, шевронных и косозубых

зубчатых колес вместо прямозубых; заменой подшипников качения на подшипники скольжения; применением конструкционных материалов с повышенным внутренним трением.

Отстройка от резонансных частот заключается в изменении режимов работы машины и соответственно частоты возмущающей вибросилы; собственной частоты колебаний машины путем изменения жесткости системы (например, установкой ребер жесткости) или массы системы (например, путем закрепления на машине дополнительных масс).

Вибродемпфирование – это метод снижения вибрации путем усиления в конструкции процессов трения, рассеивающих колебательную энергию в результате необратимого преобразования ее в теплоту при деформациях, возникающих в материалах, из которых изготовлена конструкция. Вибродемпфирование осуществляется нанесением на вибрирующие поверхности слоя упруговязких материалов, обладающих большими потерями на внутреннее трение, – мягких покрытий (резина, пенопласт ПХВ-9, мастика ВД17-59, мастика «Анти-вибрит») и жестких (листовые пластмассы, стеклоизол, гидроизол, листы алюминия); применением поверхностного трения (например, прилегающих друг к другу пластин, как у рессор); установкой специальных демпферов.

Виброгашение (увеличение массы системы) осуществляют путем установки агрегатов на массивный фундамент. Виброгашение наиболее эффективно при средних и высоких частотах вибрации. Этот способ нашел широкое применение при установке тяжелого оборудования (молотов, прессов, вентиляторов, насосов).

Повышение жесткости системы, например путем установки ребер жесткости. Этот способ эффективен только при низких частотах вибрации.

Виброизоляция заключается в уменьшении передачи колебаний от источника к защищаемому объекту при помощи устройств, помещаемых между ними. Для виброизоляции чаще всего применяют виброизолирующие опоры типа упругих прокладок, пружин или их сочетания. Эффективность виброизоляторов оценивают коэффициентом передачи КП, равным отношению амплитуды виброперемещения, виброскорости, виброускорения защищаемого объекта, или действующей на него силы к соответствующему параметру источника вибрации.

Профилактические меры по защите от вибраций заключаются в уменьшении их в источнике образования и на пути распространения, а также в применении индивидуальных средств защиты, проведении санитарных и организационных мероприятий.

Уменьшения вибрации в источнике возникновения достигают изменением технологического процесса с изготовлением деталей из капрона, резины, текстолита, своевременным проведением профилактических мероприятий и смазочных операций; центрированием и балансировкой деталей;

уменьшением зазоров в сочленениях. Передачу колебаний на основание агрегата или конструкцию здания ослабляют посредством экранирования, что является одновременно средством борьбы и с шумом.

В качестве вибропоглощающих покрытий обычно используют мастики № 579, 580, типа БД-17 и простейшие конструкции (слои рубероида, проклеенные битумом или синтетическим клеем). Если методы коллективной защиты не дают результата или их нерационально применять, то используют средства индивидуальной защиты. В качестве средств защиты от вибрации при работе с механизированным инструментом применяют антивибрационные рукавицы и специальную обувь. Антивибрационные полусапоги имеют многослойную резиновую подошву.

Длительность работы с вибрирующим инструментом не должна превышать $\frac{2}{3}$ рабочей смены. Операции распределяют между работниками так, чтобы продолжительность непрерывного действия вибрации, включая микропаузы, не превышала 15...20 мин. Рекомендуется делать перерывы на 20 мин через 1...2ч после начала смены и на 30 мин через 2 ч после обеда.

Если вибрация машины превышает допустимое значение, то время контакта работающего с этой машиной ограничивают.

Влияние вибрации на человека и его организм в последние десятилетия стало одной из актуальнейших проблем во всех странах мира. Шум воздействует на человека на производстве (имеются в виду промышленные предприятия и некоторые шумовые объекты), улице и в доме.

По причине неудовлетворительного состояния дел в области безопасности жизнедеятельности страна ежегодно несет большие человеческие, финансово-экономические, материальные и моральные потери. Обеспечение безопасности производства и охраны труда работников – одна из самых главных проблем национальной безопасности страны. На данный момент в нашей стране на многих предприятиях не соблюдается техника безопасности, а условия труда не являются благоприятными.

Под влиянием интенсивной вибрации наступают повышенная утомляемость и раздражительность, плохой сон, головная боль, ослабление памяти, внимания и остроты зрения, что ведет к снижению производительности труда (в среднем на 10–15 %) и часто является причиной травматизма. Вибрация влияет на сердечно-сосудистую, эндокринную и нервную системы, нарушает координацию движений. Адаптация человека к вибрации невозможна.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое вибрация?
2. Какие виды вибрации вы знаете?
3. Как вибрация влияет на человека?
4. Какие методы борьбы с вибрацией вы знаете?

8. ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

8.1. Экологическая нагрузка от отходов промышленности и транспорта

Проблема защиты окружающей среды – одна из важнейших задач современности. Выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, водоемы и недра на современном этапе развития науки и техники достигли таких размеров, что в ряде районов, особенно в крупных промышленных центрах, уровни загрязнений в несколько раз превышают допустимые санитарные нормы.

Экологические исследования, проведенные в последние десятилетия во многих странах мира, показали, что всё возрастающее разрушительное воздействие антропогенных факторов на окружающую среду привело ее к кризису. Среди различных составляющих экологического кризиса: истощение сырьевых ресурсов, нехватка чистой пресной воды, возможные климатические катастрофы; наиболее угрожающий характер приняла проблема загрязнения незаменимых природных ресурсов – воздуха, воды и почвы – отходами промышленности и транспорта.

Проблема охраны окружающей среды является комплексной проблемой и носит глобальный характер. Дальнейшее развитие человечества невозможно без комплексного учета социальных, экологических, технических, экономических, правовых и международных аспектов проблемы применительно не только к конкретному производственному циклу, но и в масштабах регионов, стран и всего мира.

Продолжаются загрязнения природной среды твердыми, жидкими и газообразными отходами производства и потребления, вызывающими деградацию окружающей среды. В последнее время острой экологической проблемой, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение, стал автотранспорт.

Автомобильный транспорт представляет собой отрасль материального производства. Как и всякая другая отрасль материального производства, транспорт имеет свой производственный процесс. Цель этого процесса – перемещение грузов и пассажиров.

Автотранспорт играет существенную роль в транспортном комплексе страны. Ежегодно автотранспортом перевозится более 80 % грузов и более 75 % пассажиров. Одновременно автотранспорт является основным потребителем ресурсов, расходуемых транспортным комплексом: 66 % топливных ресурсов, 70 % трудовых ресурсов. Особенностью автотранспорта является возможность обеспечения перевозок между любыми пунктами, без промежуточного перегруза. Автомобильный транспорт

отличается мобильностью, универсальностью, возможностью быстро внедрять новые маршруты. Все это, позволяет быстро организовать транспортный процесс.

8.2. Классификация отходов

Автотранспорт пагубно воздействует не только на окружающую среду (атмосферу, почву, воду), но и образует ряд производственных отходов. Основными отходами автотранспорта являются металлические части автомобиля (в частности, цельнометаллический кузов, несущая рама и расположенные на ней агрегаты) и резиновые шины всех типов.

Под отходами промышленно-транспортной деятельности понимают бытовые, промышленные отходы, а также производственные отходы, возникающие в технологических процессах реализации жизненных циклов объектов транспорта, появляющиеся в результате неэффективного использования сырья, материалов. Они загрязняют гидросферу и литосферу, аккумулируются в этих средах и поэтому подлежат утилизации, обеззараживанию, вывозу и переработке.

Основными источниками загрязнения окружающей среды являются автотранспортные предприятия, базы дорожно-строительной техники, гаражи, стоянки и другие места хранения и длительной парковки транспортных средств, пункты мойки, топливозаправочные станции, станции технического обслуживания, мастерские и другие предприятия по техническому обслуживанию и ремонту транспортной и дорожно-строительной техники, а также дороги, мосты, автомобильные рынки и магазины.

Основные виды отходов транспортной деятельности:

Жидкие – сбрасываемые в поверхностные и сточные воды (растворители, нефтепродукты, взвеси, хлориды).

Твердые – вывозимые для захоронения на полигоны и свалки; передаваемые на переработку или захоронение другим предприятиям; используемые для собственных нужд.

Жидкие отходы производственной и транспортной деятельности образуются в результате выполнения технологических процессов мойки, очистки деталей, электрохимической обработки материалов, малярных работ.

Объемы твердых отходов в технологических процессах объектов транспорта определяются периодичностью проведения регламентных работ, уровнем надежности конструкции, номенклатурой используемого оборудования.

8.3. Элементы транспортных загрязнений

Воздействие транспорта и обеспечивающей его функционирование инфраструктуры сопровождается значительным загрязнением окружающей среды. Основные виды воздействия – загрязнение атмосферного воздуха токсичными компонентами отработавших газов транспортных двигателей, выбросы в атмосферный воздух от стационарных источников, загрязнение водных объектов, образование производственных отходов и воздействие транспортного шума. Таким образом, резина и металл должны быть переработаны как с экологической, так и с экономической точки зрения. В последнее время в нашей стране внедряются экологические программы по вторичному использованию и переработке основных частей отслуживших свое автомобилей и их частей. Удельное образование отходов при эксплуатации и обслуживании автомобильного транспорта в крупном городе

Автомобиль – это химическая фабрика на колесах. Многие отходы, образующиеся на предприятиях транспортного комплекса, представляют собой вторичное сырье, а также отработанные нефтепродукты, отходы красок и шлаки. Так, автомобильные выхлопные газы – смесь примерно 200 веществ. В них содержатся углеводороды – не полностью сгоревшие компоненты топлива, доля которых резко возрастает, если двигатель работает на малых оборотах или в момент увеличения скорости при старте, то есть во время заторов и у красного сигнала светофора.

Автомобильный транспорт относится к основным источникам загрязнения окружающей среды в большинстве крупных городов, при этом 90 % воздействия на атмосферу связано с работой автотранспортных средств на линии, остальной вклад вносят стационарные источники: цехи, участки, станции технического обслуживания.

В крупных городах России доля выбросов и отходов от автотранспорта соизмерима с выбросами промышленных предприятий (Москва и Московская область, Санкт-Петербург, Краснодар, Екатеринбург, Уфа, Омск и др.). В 150 городах РФ (среди них Москва, Томск, Ростов-на-Дону, Екатеринбург, Челябинск) выбросы от транспорта превышают промышленные. Нередко концентрация вредных веществ от автомобильных выхлопов превышает ПДК в 10–20 раз.

8.4. Переработка отходов

Проблема переработки изношенных автомобильных деталей имеет большое экологическое и экономическое значение для всех развитых стран мира, в том числе и России. Вышедшие из эксплуатации изношенные шины являются источником длительного загрязнения окружающей среды.

Резинотехнические отходы не подвергаются биологическому разложению, они огнеопасны, при складировании это идеальное место для размножения грызунов и насекомых, которые являются источником инфекционных заболеваний.

Гораздо рациональнее не создавать из шин горы мусора, а максимально эффективно наладить их переработку.

Проблема утилизации и переработки изношенных шин имеет существенное экономическое значение, поскольку потребности хозяйства в природных ресурсах непрерывно растут, а их стоимость постоянно повышается. Восемьдесят процентов шин сделаны из нефти – невозобновляемого природного ресурса. Технология утилизации шин, а не их складирование, захоронение и сжигание позволят сохранить природные запасы ценного сырья России, стимулировать развитие ресурсосберегающих, дешевых технологий, а также очистить и оздоровить окружающую среду.

Утилизация покрышек и других резиновых отходов позволит освободить для использования по назначению значительные площади занимаемых ими земель. Изношенные шины помимо резины содержат большое количество армирующих текстильных и металлических материалов и являются, тем самым, источником экономии природных ресурсов. Перспектива и потенциал переработки изношенных шин и получения регенерата, резиновой крошки, металлического корда и текстиля заключаются в широком спектре использования данных материалов и высоком спросе на них на рынке.

Возможны такие области использования резиновой крошки:

- Изготовление новых автомобильных покрышек (до 15–20 %).
- Изготовление РТИ для автомобилей (до 25 %).
- Изготовление техпластины (до 40 %).
- Изготовление водоотталкивающих покрытий для крыш (до 40 %).
- Изготовление ж/д шпал и прокладок подрельсовых (до 60 %).
- Изготовление напольных ковриков и подошв для обуви (от 10 до 100 %).
- Изготовление колес (шинок) для инвалидных колясок и коек (10–100 %).
- Изготовление покрытий для дорог (14–15 тонн на 1 км дорожного покрытия).
- Изготовление спортивных покрытий из резиновой крошки для футбольных полей, теннисных кортов и детских площадок.
- Изготовление тротуарной плитки из резиновой крошки, сырьем для которой является фракционированная резиновая крошка – продукт переработки изношенных шин.
- Изготовление бетона для строительства в качестве добавок.

Кузов автомобиля – чёрный лом, который используется в металлургическом, литейном и других производствах. Основным потребителем является сталеплавильное производство. Рациональное использование ресурсов

лома является важнейшим условием достижения высокой производительности общественного труда, так как металлолом, применяемый при выплавке стали, даёт большую экономию общественных затрат в народном хозяйстве.

Практически каждая тонна лома чёрных металлов, переработанная в сталеплавильном производстве, заменяет тонну чугуна. Удельная капиталоемкость производства 1 т чугуна из железорудного сырья в 7 раз превышает удельные капитальные затраты на переработку 1 т лома.

На каждый миллион тонн, вовлечённый в производство вторичных чёрных металлов, народнохозяйственная экономия капиталовложений составляет около 100 млн руб., а с учётом высвобождения мощностей машиностроения и транспорта – более 120 млн руб.

Некоторые хозяева отслуживших автомобилей бросают их прямо на территориях гаражных кооперативов. От многих автомобилей остались лишь остовы, разбитые аккумуляторы с вытекающей из них кислотой и шины, которые захламляют городские и пригородные лесные зоны, образуя стихийные свалки.

Очевидна необходимость выявлять и привлекать к административной ответственности владельцев брошенных не снятых с учета и не прошедших техосмотр транспортных средств, проводить рейды по проверке состояний территорий, закрепленных за гаражными кооперативами и индивидуальными владельцами гаражей.

Так, замкнутость территории, отсутствие предприятий по переработке вторичных ресурсов значительно затрудняет процесс утилизации отработавших свой срок автомобилей. За год эксплуатации только личного автотранспорта образуется около 10 тысяч штук отработавших свинцовых аккумуляторов (примерно 80 тонн). По экспертным оценкам, на свалках, транспортных площадках и других объектах, встречающихся повсеместно, в настоящее время находится до 1 млн тонн свинца в отработанных аккумуляторах. И этот показатель неуклонно растёт, причём это только аккумуляторы, а ведь есть еще сам остов автомобиля, который состоит из различных компонентов. Несмотря на то, что в городе есть фирмы, занимающиеся скупкой, сбором металлолома, утилизация кузовов для них – дело неприбыльное, а зачастую – убыточное.

Отработанные нефтяные масла являются одним из существенных источников загрязнения окружающей среды. Их слив в почву и водоемы превышает по объёму аварийные сбросы и потери нефти при ее добыче, транспортировании и переработке. В связи с этим большое значение имеет полное или частичное восстановление качества отработанных масел с целью их повторного использования.

В процессе эксплуатации масла соприкасаются с металлами, подвергаются воздействию воздуха, температуры и других факторов, под влия-

нием которых с течением времени происходит изменение свойств масла: разложение, окисление, полимеризация и конденсация, обугливание, разжижение горючим, обводнение и загрязнение посторонними веществами. Перечисленные факторы действуют в комплексе и взаимно усиливают друг друга, ухудшая качество масла в процессе его эксплуатации.

Так, наличие воды способствует окислению масла, а также развитию в нем биозагрязнений, которые развиваются на границе масло – вода. Механические примеси, в состав которых в большинстве случаев наряду с сажей входят металлы в виде продуктов коррозии, являются катализаторами окисления масел, в процессе которого образуются кислоты и различные смолисто-асфальтеновые соединения. Масла, содержащие загрязняющие примеси, неспособны удовлетворять предъявляемым к ним требованиям и должны быть заменены свежими маслами.

Для восстановления отработанных масел применяются разнообразные технологические операции, основанные на физических, физико-химических и химических процессах и заключающиеся в обработке масла с целью удаления из него продуктов старения и загрязнения.

В качестве технологических процессов обычно соблюдается следующая последовательность методов:

- механический (отстаивание), для удаления из масла свободной воды и твердых загрязнений;
- теплофизический (выпаривание, вакуумная перегонка);
- физико-химический (коагуляция, адсорбция).

Если их недостаточно, используются химические способы регенерации масел, связанные с применением более сложного оборудования и большими затратами.

Для регенерации отработанных масел применяются разнообразные аппараты и установки, действие которых основано, как правило, на использовании сочетания методов (физических, физико-химических и химических), что дает возможность регенерировать отработанные масла разных марок и с различной степенью снижения показателей качества.

Необходимо отметить, что при регенерации масел возможно получать базовые масла, по качеству идентичные свежим, причем выход масла в зависимости от качества сырья составляет 80–90 %. Таким образом, базовые масла можно регенерировать еще по крайней мере два раза, но это возможно реализовать при условии применения современных технологических процессов.

Одной из проблем, резко снижающих экономическую эффективность утилизации отработанных моторных масел, являются большие расходы, связанные с их сбором, хранением и транспортировкой к месту переработки.

Анализируя все эти факты, можно с уверенностью сказать, что вопрос утилизации отходов автотранспорта и всего, что с ним связано, в городе и области практически не решается. Хотя власти, как городские, так и областные, ищут пути решения многих экологических проблем. Административный кодекс не дает права наказывать нарушителей по всей строгости. Действительно, что проще: собрать, распределить отходы, получив разрешение на вывоз на санкционированную свалку, затратить средства на горючее или просто выбросить. В первом случае вывоз мусора обойдется недешево, во втором же, в случае обнаружения факта захламления, с физического лица взыскивается штраф в размере одной минимальной оплаты труда, при повторном случае – до трех. С руководителя предприятия – пять МРОТ, в повторном случае до десяти. Неудивительно, что таким образом, проще выбросить мусор, чем утилизировать его по правилам.

Автомобили, несомненно, относятся к числу самых необходимых и одновременно самых «хищных вещей» XX века. В категорию «хищников» машины попадают уже потому, что ежегодно при их непосредственном участии гибнут сотни тысяч людей, потребляется значительная часть невозполнимых ресурсов нашей планеты: нефть, газ, металлы, – и загрязняется окружающая среда. Сегодня во всех странах стараются свести к минимуму ущерб, наносимый неконтролируемым ростом количества автомобилей, в том числе и в России.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите отходы автомобильной промышленности.
2. Какие классификации отходов вы знаете?
3. Каким образом можно переработать отходы автомобильной промышленности?
4. Что значит безотходное производство?

9. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

9.1. Юридическая ответственность за экологические правонарушения

Ответственность проявляется, как обязанность выполнять соответствующие нормы поведения и обязанность нести неблагоприятные последствия за их нарушения. Институт ответственности пронизывает все сферы нашей общественной жизни.

В области экологии это ответственность государства, общества, человека перед обществом, настоящими будущими поколениями людей, перед конкретным человеком и природопользователем.

Экологическая ответственность – это многоплановый социально-экономический и юридический институт. Помимо общей темы о концепции экологической ответственности, где исследуется понятие, сущность и формы проявления этой категории экологических отношений, предполагается далее изложить особенности уголовной ответственности за совершение экологических преступлений, административной ответственности за экологические правонарушения, возмещение вреда природной среде, здоровью человека.

Концепция экологической ответственности получил свое закрепление в Законе РСФСР «Об охране окружающей природной среды» от 12.12.91 г., принятом Верховным Советом РФ.

В комплексном виде законодательное закрепление ответственности за экологические правонарушения произведено в ст.81 Закона «Об охране окружающей природной среды».

Она предусматривает, что за экологические правонарушения должностные лица и граждане несут дисциплинарную, материальную, административную, гражданско-правовую либо уголовную ответственность, а предприятия, учреждения, организации – административную и гражданско-правовую в соответствии с названным Законом и иными законодательными актами РФ и ее субъектов. В связи с отсутствием единого определения юридической ответственности нет и единого определения ответственности за экологические правонарушения. Отмечается, что она выражается в лишениях имущественного, организационного или личного характера.

Задачами юридической ответственности за экологические правонарушения являются :

- защита общественных отношений в сфере экологии;
- наказание правонарушителя;

- предупреждение совершения им новых правонарушений (частное предупреждение) и правонарушений со стороны других граждан (общее предупреждение) ;
- воспитание населения в духе уважения к закону и сложившемуся экологическому порядку.

9.2. Система экологического контроля в России

Экологический контроль (ЭК) – это проверка соблюдения предприятиями, организациями, то есть всеми хозяйствующими субъектами и гражданами экологических требований по охране и обеспечению экологической безопасности общества.

Цель экологического контроля состоит в предупреждении и устранении правонарушений в области экологии и природопользования.

В настоящее время сложились две формы экологического контроля – предупредительная и карательная.

Предупредительная форма экологического контроля включает в себя разработку и введение в действие нормативов качества охраны среды и рационального использования природных ресурсов, выдачу разрешений или лицензий (и их аннулирование) на различные виды природопользования, установление лимитов сбросов и выбросов загрязняющих веществ, лимитов хранения твердых отходов.

Сюда же можно отнести различные виды предупреждений о необходимости проведения обязательных или необходимых в данном конкретном случае природоохранных мероприятий (например, рекультивации земель после проведения геологоразведочных работ, военных учений).

Карательная форма экологического контроля применяется в тех случаях, когда последствия правонарушения не позволяют ограничиваться только предупреждением. Она выражается в наступлении различных видов юридической ответственности (материальной, дисциплинарной, административной, уголовной, гражданско-правовой).

В качестве карательной формы экологического контроля может применяться пресечение экологически вредных действий, например, ограничение, приостановление или прекращение какого-либо производства (завода, цеха).

Объектами экологического контроля являются:

- состояние окружающей среды, ее отдельных объектов, степень их изменения под влиянием хозяйственного развития;
- выполнение обязательных мер по охране окружающей среды и ее отдельных объектов;
- соблюдение природоохранительного законодательства.

В целом система экологического контроля в соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» состоит из следующих подсистем:

- 1) государственная служба наблюдения за состоянием охраны природной среды;
- 2) государственный экологический контроль;
- 3) производственный экологический контроль;
- 4) общественный экологический контроль.

Государственный экологический контроль (ГЭК), в отличие от государственного экологического мониторинга, который по своей сути ограничивается лишь сбором и передачей экологической информации, решает иную задачу: добиться обеспечения всеми хозяйствующими субъектами и гражданами требований экологического законодательства и нормативов качества охраны природной среды.

Правовой базой государственного экологического контроля являются Закон РФ: «Об охране окружающей природной среды» и соответствующие документы, включая «Правила осуществления государственного экологического контроля за должностными лицами Минприроды и его территориальных органов».

Законом установлен круг полномочий должностных лиц органов ГЭК.

Они имеют право:

- посещать предприятия, учреждения и организации, независимо от форм собственности и подчинения, и знакомиться с документами, необходимыми для выполнения служебных обязанностей;
- проверять работу очистных сооружений и установок, а также установленных природоохранных требований и нормативов;
- устанавливать нормативы и давать разрешения на сбросы и выбросы вредных веществ;
- назначать государственную экологическую экспертизу;
- требовать устранения выявленных недостатков, привлекать виновных лиц к административной ответственности, направлять материалы о привлечении их к административной, дисциплинарной или уголовной ответственности, предъявлять иски в суд о возмещении вреда, причиненного охране природной среды и здоровью граждан;
- принимать решения об ограничении, приостановлении, прекращении функционирования любых предприятий и объектов, а также видов деятельности в случае нарушения экологических требований.

Общий экологический контроль относится к компетенции высших звеньев государственной системы управления. На федеральном уровне – это контрольное управление Администрации Президента РФ и Правительства РФ, на региональном уровне – соответствующие органы представительной и исполнительной власти субъектов РФ.

Несмотря на имеющиеся различия, общим для всех государственных органов экологического контроля является надведомственный характер, позволяющий контролировать деятельность всех предприятий, организаций и учреждений независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности.

Производственный экологический контроль осуществляется непосредственно на предприятиях. Следует подчеркнуть, что это не государственный контроль, который опирается на нормативные правовые акты, так как деятельность производственного ЭК регулируется внутрислужебными документами и этот вид контроля выполняется самим предприятием. Его главная задача состоит в том, чтобы удерживать негативные воздействия предприятия на ОПС в пределах установленных нормативов и, благодаря этому, избегать претензий (и соответствующих санкций) со стороны ГЭК.

К одной из разновидностей производственного ЭК, а точнее «самоконтроля», можно отнести *экологическое аудирование*.

Экологическое аудирование (аудит) является одним из новых инструментов в области охраны ОПС, которое представляет собой вневедомственную, независимую проверку и оценку документированной информации об объекте на предмет соответствия его хозяйственной деятельности определенным экологическим критериям.

Главное назначение экологического аудита:

- служить инструментом анализа и описания существующего состояния ОПС;
- определять и оценивать сильные и слабые моменты хозяйственной и иной деятельности на данной территории в области охраны ОПС;
- определять приоритетность и привлекательность инвестиций, а также обеспечивать широкое участие общественности;
- развивать природоохранную стратегию.

В 1997 г. была принята программа развития экологического аудита в России, которая включает создание соответствующих правовых, нормативных и методических документов, создание системы обучения и подготовки экоаудиторов, проведение научно-исследовательских работ.

Действующие в настоящее время международные стандарты серии ИСО устанавливают процедуры экологического аудита, которые обеспечивают планирование и проведение аудита, системы управления качеством окружающей среды. Например, стандарт ИСО 14011 «Руководство по аудированию в области окружающей среды. Процедуры аудита. Аудирование систем управления окружающей средой», ИСО 14001 «Системы управления окружающей средой. Общие требования и рекомендации по использованию», ИСО 14004 «Системы управления окружающей средой. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования».

В настоящее время имеется более 60 российских фирм, имеющих федеральную лицензию (разрешение) на деятельность в сфере экологического аудита.

Экологическое аудирование осуществляется, как правило, по инициативе самого предприятия-загрязнителя. Особенностью экологического аудита является то, что он проводится не для наказания, его задачей является поиск возможностей избежать негативных последствий загрязнения ОПС, которые могут обернуться для предприятия-загрязнителя не только потерей части прибыли, но, подчас, и его закрытием.

Именно поэтому опытные руководители предприятий сами, по мере необходимости, обращаются за помощью к аудиторским организациям, специализирующимся в данном направлении; это не только позволяет такому руководителю повысить свой имидж, но в конечном итоге снижает издержки предприятия, связанные с санкциями, штрафами, налогами и т.д. Вследствие этого аудиторская проверка, хотя и оплачивается самим предприятием, тем не менее, является весьма выгодной для последнего.

Все возрастающую роль в надзоре за выполнением экологических требований занимают органы прокуратуры Российской Федерации (так называемые «экологические прокуратуры»). На них в законодательном порядке возложены такие функции, которые позволяют осуществлять надзор за исполнением законов, регулирующих экологические отношения, за всеми федеральными министерствами и ведомствами, представительными и исполнительными органами субъектов Федерации, органами местного самоуправления, органами военного управления, органами контроля (в том числе государственного экологического контроля), их должностными лицами, а также соответствие законам издаваемых ими правовых актов. Закон предписывает, что органы прокуратуры осуществляют свои полномочия независимо от федеральных и региональных органов государственной власти.

Эффективность прокурорского реагирования довольно высока: так, за 1995 г. органами прокуратуры в целом по Российской Федерации было выявлено 16513 фактов нарушения экологического законодательства. По представлениям прокуроров привлечено к дисциплинарной ответственности 2867 лиц, к материальной ответственности – 1379 лиц, предъявлено 1577 исков о возмещении ущерба, причиненного нарушением законодательства об охране природы, на общую сумму более 25,8 млрд рублей (в ценах того времени).

Законодательством предусматривается также общественный экологический контроль, осуществляемый силами общественных организаций, объединений и движений, профессиональными союзами и трудовыми коллективами, за выполнением нормативных природоохранных требований министерствами, ведомствами, другими юридическими лицами и

гражданами. Общественный экологический контроль обладает важным преимуществом – реальной независимостью от государственных структур и ведомственных интересов и, кроме того, он в большей степени отражает экологические интересы населения.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое экологический контроль?
2. Что является объектом экологического контроля?
3. Что такое экологическое аудирование (аудит)?
4. Каково главное назначение экологического аудита?

10. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

10.1. Природопользование

Природопользование – это использование природных ресурсов.

Природные ресурсы – это тела и силы природы, которые используются человеком для поддержания своего существования. К ним относятся солнечный свет, вода, воздух, почва, растения, животные, полезные ископаемые и всё остальное, что не создано человеком, но без чего он не может существовать ни как живое существо, ни как производитель. Они используются в качестве:

- непосредственных предметов потребления (питьевая вода, кислород воздуха, дикорастущие съедобные и лекарственные растения, рыба и др.);
- средств труда, с помощью которых осуществляется общественное производство (земля, водные пути и др.);
- источников энергии (гидроэнергия, запасы горючих ископаемых, энергия ветра и др.).

Кроме того, природные ресурсы используются для отдыха, оздоровления и других целей.

Природные ресурсы классифицируют в соответствии со следующими признаками:

- по их использованию – на производственные (сельскохозяйственные и промышленные), здравоохранительные (рекреационные), эстетические, научные и др.;
- по принадлежности к тем или иным компонентам природы – на земельные, водные, минеральные, животного и растительного мира и др.;
- по заменимости – на заменимые (например, топливно-минеральные энергетические ресурсы можно заменить ветровой, солнечной энергией) и незаменимые (кислород воздуха для дыхания или пресную воду для питья заменить нечем);
- по исчерпаемости – на исчерпаемые и неисчерпаемые.

Деление по признаку использования весьма условно, поскольку один и тот же ресурс, например вода в озере, может быть использован как для промышленных, сельскохозяйственных, так и для рекреационных целей или иметь большую эстетическую ценность.

Большой интерес для науки представляет деление природных ресурсов по признаку исчерпаемости.

К неисчерпаемым ресурсам можно условно отнести солнечный свет, атмосферный воздух, воду, энергию ветра, падающей воды. Однако важно не только количество, но и качество этих ресурсов: например, не вода вообще, а вода, пригодная для питья; не воздух вообще, а воздух, пригодный для дыхания.

Таким образом, часть даже количественно неисчерпаемых ресурсов может стать непригодной для использования ввиду изменения своего качества под воздействием человеческой деятельности.

Исчерпаемые природные ресурсы делятся на возобновимые, относительно возобновимые и невозобновимые.

Невозобновимые ресурсы – это ресурсы, которые совершенно не восстанавливаются или восстанавливаются во много раз медленнее, чем используются человеком. К ним относятся полезные ископаемые, находящиеся в недрах земли. Использование этих ресурсов приводит к их исчерпанию.

К относительно возобновимым природным ресурсам относят почву и природные ресурсы, которые обладают способностью к самовосстановлению, но процесс этот происходит в течение десятилетий и даже столетий.

Возобновимые ресурсы – это ресурсы, способные к восстановлению через размножение или другие природные циклы (например, выпадение в осадок) за сроки, соизмеримые со сроками их потребления. К ним относятся растительность, животный мир и некоторые минеральные ресурсы, осаждающиеся на дно озёр и морских лагун.

10.2. Рациональное и нерациональное природопользование

Природопользование – это совокупность мер, предпринимаемых обществом в целях изучения, охраны, освоения и преобразования окружающей среды.

Рациональное природопользование – такой тип взаимоотношения человеческого общества с окружающей средой, при котором общество управляет своими отношениями с природой, предупреждает нежелательные последствия своей деятельности. Примером может служить создание культурных ландшафтов; применение технологий, позволяющих более полно перерабатывать сырье; повторное использование отходов производства, охрана видов животных и растений, создание заповедников.

Нерациональное природопользование – тип взаимоотношения с природой, при котором не учитываются требования охраны окружающей среды, ее улучшения (потребительское отношение к природе). Примеры такого отношения – это неумеренный выпас скота, подсечно-огневое земледелие, истребление отдельных видов растений и животных, радиоактивное, тепловое загрязнение среды. Также вред окружающей среде наносят сплав леса по рекам отдельными бревнами (молевой сплав), осушение болот в верховьях рек, добыча полезных ископаемых открытым способом. Природный газ в качестве сырья для ТЭС – более экологически чистое топливо, чем каменный или бурый уголь.

В настоящее время большинство стран проводит политику рационального природопользования, созданы специальные органы охраны окру-

жающей среды, разрабатываются природоохранные программы и законы. Важна совместная деятельность стран по охране природы, создание международных проектов, которые касались бы вопросов:

- оценки продуктивности запасов в водах под национальной юрисдикцией, как внутренних, так и морских, приведение промысловых мощностей в этих водах к уровню, сопоставимому с долговременной продуктивностью запасов, и своевременному принятию надлежащих мер для восстановления переловленных запасов до устойчивого состояния, а также сотрудничества в соответствии с международным правом для принятия аналогичных мер в отношении запасов, встречающихся в открытом море;

- сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия и его компонентов в водной среде и, в частности, предотвращения практики, ведущей к необратимым изменениям, таким, как уничтожение видов генетической эрозией или крупномасштабное разрушение среды обитания;

- развития аквакультуры в прибрежных морских и внутренних водах путем установления надлежащих правовых механизмов, координации использования земли и воды с другими видами деятельности; использования наилучшего и наиболее подходящего генетического материала в соответствии с требованиями по сохранению и устойчивому использованию внешней среды и сохранению биологического разнообразия; оценки последствий социального плана и влияния на окружающую среду.

Загрязнение окружающей среды – это нежелательное изменение ее свойств, которое приводит или может привести к вредному воздействию на человека или природные комплексы.

Наиболее известный вид загрязнения – *химическое* (поступление в окружающую среду вредных веществ и соединений), но не меньшую потенциальную угрозу несут и такие виды загрязнений, как *радиоактивное, тепловое* (неконтролируемый выброс тепла в окружающую среду может привести к глобальным изменениям климата), *шумовое*. В основном загрязнение окружающей среды связано с хозяйственной деятельностью человека (*антропогенное* загрязнение окружающей среды), однако возможно загрязнение в результате природных явлений, например извержений вулканов, землетрясений, падения метеоритов. Загрязнению подвергаются все оболочки Земли.

Литосфера (а также почвенный покров) загрязняется в результате поступления в нее соединений тяжелых металлов, удобрений, ядохимикатов. Только мусора из больших городов ежегодно вывозится до 12 млрд т. Горные разработки приводят к уничтожению естественного почвенного покрова на огромных площадях. Гидросфера загрязняется стоками промышленных предприятий (особенно химических и металлургических), стоками с полей и животноводческих комплексов, бытовыми стоками городов. Особенно опасно нефтяное загрязнение – в воды Мирового океана ежегодно попадает до 15 млн т нефти и нефтепродуктов.

Атмосфера загрязняется главным образом в результате ежегодного сжигания огромного количества минерального топлива, выбросов металлургической и химической промышленности. Главные загрязняющие вещества – углекислый газ, окислы серы, азота, радиоактивные соединения.

В результате растущего загрязнения окружающей среды возникает много экологических проблем как на локальном и региональном уровнях (в крупных промышленных районах и городских агломерациях), так и на глобальном (глобальное потепление климата, уменьшение озонового слоя атмосферы, истощение запасов природных ресурсов).

Основными путями решения экологических проблем могут быть не только строительство разнообразных очистных сооружений и устройств, но и внедрение новых малоотходных технологий, перепрофилирование производств, перенос их на новое место с целью снижения «концентрации» давления на природу.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) относятся к объектам общенационального достояния и представляют собой участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

По имеющимся оценкам ведущих международных организаций, в мире насчитывается около 10 тыс. крупных охраняемых природных территорий всех видов. Общее число национальных парков при этом приближалось к 2000, а биосферных заповедников – к 350.

С учетом особенностей режима и статуса обычно различают следующие категории охраняемых территорий:

- государственные природные заповедники, в том числе биосферные;
- национальные парки;
- природные парки;
- государственные природные заказники;
- памятники природы; дендрологические парки и ботанические сады;
- лечебно-оздоровительные местности и курорты.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое природопользование?
2. Что такое рациональное природопользование?
3. Что такое нерациональное природопользование?
4. Что такое загрязнение окружающей среды?
5. Назовите категории охраняемых территорий.

11. МАЛООТХОДНЫЕ И БЕЗОТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

По мере развития современного производства с его масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретают проблемы разработки и внедрения мало- и безотходных технологий. Скорейшее их решение в ряде стран рассматривается как стратегическое направление рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Безотходная технология представляет собой такой метод производства продукции, при котором все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно в цикле: сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы, и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования.

Эта формулировка не должна восприниматься абсолютно, то есть не надо думать, что производство возможно без отходов. Представить себе абсолютно безотходное производство просто невозможно, такого и в природе нет.

Однако отходы не должны нарушать нормальное функционирование природных систем. Другими словами, мы должны выработать критерии ненарушенного состояния природы. Создание безотходных производств относится к весьма сложному и длительному процессу, промежуточным этапом которого является малоотходное производство.

Под **малоотходным производством** следует понимать такое производство, результаты которого при воздействии их на окружающую среду не превышают уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами, то есть ПДК. При этом по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов может переходить в отходы и направляться на длительное хранение или захоронение.

11.1. Концепция безотходного производства

В соответствии с действующим в России законодательством предприятия, нарушающие санитарные и экологические нормы, не имеют права на существование и должны быть реконструированы или закрыты, то есть все современные предприятия должны быть малоотходными и безотходными.

Однако возникает вопрос, какая допустимая часть сырья и материалов при малоотходном производстве может направляться на длительное хранение или захоронение? В этой связи в ряде отраслей промышленности России уже имеются количественные показатели оценки безотходности.

Так, в цветной металлургии широко используется коэффициент комплексности, определяемый долей полезных веществ (в %), извлекаемых из

перерабатываемого сырья по отношению ко всему его количеству. В ряде случаев он уже превышает 80 %.

В угольной промышленности введен коэффициент безотходности производства: $K_{\text{бп}} = 0,33 \cdot (K_{\text{бт}} + K_{\text{бж}} + K_{\text{бг}})$, где $K_{\text{бт}}$, $K_{\text{бж}}$, $K_{\text{бг}}$ – коэффициенты использования соответственно породы, образующейся при горных работах, попутно забираемой воды при добыче угля (сланца) и использования пылегазовых отходов.

Как известно, добыча угля является одним из самых материалоемких и экологически сложных в народном хозяйстве процессов. Для этой отрасли установлено, что производство является безотходным (правильнее – малоотходным), если коэффициент безотходности превышает 75 %. В случае использования наряду с вновь образующейся породой отвалов прошлых лет коэффициент безотходности может составлять более 100 %.

Вероятно, в первом приближении для практических целей значение коэффициента безотходности (или коэффициента комплексности), равное 75 % и выше, можно принять в качестве количественного критерия малоотходного, а 95 % – безотходного производства и в ряде других материалоемких отраслей народного хозяйства. При этом, безусловно, должна учитываться токсичность отходов.

Безотходная технология – это идеальная модель производства, которая в большинстве случаев в настоящее время реализуется не в полной мере, а лишь частично – отсюда становится ясным и термин «малоотходная технология».

Однако уже сейчас имеются примеры полностью безотходных производств. Так, в течение многих лет Волховский и Пикалевский глиноземные заводы перерабатывают нефелин на глинозем, соду, поташ и цемент по практически безотходным технологическим схемам. Причем эксплуатационные затраты на производство глинозема, соды, поташа и цемента, получаемых из нефелинового сырья, на 10–15 % ниже затрат при получении этих продуктов другими промышленными способами.

11.2. Принципы безотходных технологий

При создании безотходных производств приходится решать ряд сложнейших организационных, технических, технологических, экономических, психологических и других задач. При разработке и внедрении безотходных производств можно выделить ряд взаимосвязанных принципов.

Основным является принцип системности. В соответствии с ним каждый отдельный процесс или производство рассматривается как элемент динамической системы – всего промышленного производства в регионе, и, на более высоком уровне, – как элемент эколого-экономической системы в целом, включающей кроме материального производства и другой хозяй-

ственно-экономической деятельности человека природную среду, а также человека и среду его обитания.

Таким образом, принцип системности, лежащий в основе создания безотходных производств, должен учитывать существующую и усиливающуюся взаимосвязь и взаимозависимость производственных, социальных и природных процессов.

Другим важнейшим принципом создания безотходного производства является комплексность использования ресурсов. Этот принцип требует максимального использования всех компонентов сырья и потенциала энергоресурсов. Как известно, практически все сырье является комплексным, и в среднем более трети его количества составляют сопутствующие элементы, которые могут быть извлечены только при комплексной его переработке. Так, уже в настоящее время почти все серебро, висмут, платина и платиноиды, а также более 20 % золота получают попутно при переработке комплексных руд.

Принцип комплексного экономного использования сырья в России возведен в ранг государственной задачи и четко сформулирован в ряде постановлений правительства. Конкретные формы его реализации в первую очередь будут зависеть от уровня организации безотходного производства на стадии процесса, отдельного производства, производственного комплекса и эколого-экономической системы. Одним из общих принципов создания безотходного производства является цикличность материальных потоков. К простейшим примерам циклических материальных потоков можно отнести замкнутые водо- и газооборотные циклы. В итоге последовательное применение этого принципа должно привести к формированию сначала в отдельных регионах, а впоследствии и во всей техносфере сознательно организованного и регулируемого техногенного круговорота вещества и связанных с ним превращений энергии. В качестве эффективных путей формирования циклических материальных потоков и рационального использования энергии можно указать на комбинирование и кооперацию производств, создание ТПК, а также разработку и выпуск новых видов продукции с учетом требований повторного ее использования.

К не менее важным принципам создания безотходного производства необходимо отнести требование ограничения воздействия производства на окружающую природную и социальную среду с учетом планомерного и целенаправленного роста его объемов и экологического совершенства. Этот принцип в первую очередь связан с сохранением таких природных и социальных ресурсов, как атмосферный воздух, вода, поверхность земли, рекреационные ресурсы, здоровье населения. Следует подчеркнуть, что реализация этого принципа осуществима лишь в сочетании с эффективным мониторингом, развитым экологическим нормированием и многозвенным управлением природопользованием.

Общим принципом создания безотходного производства является также рациональность его организации. Определяющими здесь являются требование разумного использования всех компонентов сырья, максимального уменьшения энерго-, материало- и трудоемкости производства и поиск новых экологически обоснованных сырьевых и энергетических технологий, с чем во многом связано снижение отрицательного воздействия на окружающую среду, включая смежные отрасли народного хозяйства. Конечной целью в данном случае следует считать оптимизацию производства одновременно по энерготехнологическим, экономическим и экологическим параметрам.

Основным путем достижения этой цели являются разработка новых и усовершенствование существующих технологических процессов и производств. Одним из примеров такого подхода к организации безотходного производства является утилизация пиритных огарков – отхода производства серной кислоты. В настоящее время пиритные огарки полностью идут на производство цемента. Однако ценнейшие компоненты пиритных огарков – медь, серебро, золото, не говоря уже о железе, не используются. В то же время уже предложена экономически выгодная технология переработки пиритных огарков (например, хлоридная) с получением меди, благородных металлов и последующим использованием железа.

Во всей совокупности работ, связанных с охраной окружающей среды и рациональным освоением природных ресурсов, необходимо выделить главные направления создания мало- и безотходных производств. К ним относятся: комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов; усовершенствование существующих и разработка принципиально новых технологических процессов и производств и соответствующего оборудования; внедрение водо- и газооборотных циклов (на базе эффективных газо- и водоочистных методов); кооперация производства с использованием отходов одних производств в качестве сырья для других и создания безотходных ТПК.

11.3. Требования к безотходному производству

На пути совершенствования существующих и разработки принципиально новых технологических процессов необходимо соблюдение ряда общих требований:

- осуществление производственных процессов при минимально возможном числе технологических стадий (аппаратов), поскольку на каждой из них образуются отходы и теряется сырье;
- применение непрерывных процессов, позволяющих наиболее эффективно использовать сырье и энергию;
- увеличение (до оптимума) единичной мощности агрегатов;

- интенсификация производственных процессов, их оптимизация и автоматизация;
- создание энерготехнологических процессов. Сочетание энергетики с технологией позволяет полнее использовать энергию химических превращений, экономить энергоресурсы, сырье и материалы и увеличивать производительность агрегатов. Примером такого производства служит крупнотоннажное производство аммиака по энерготехнологической схеме.

11.4. Направления безотходных и малоотходных технологий

При современном уровне развития науки и техники без материальных потерь обойтись практически невозможно. По мере того как будет совершенствоваться технология селективного разделения и взаимопревращения различных веществ, потери будут постоянно уменьшаться.

Промышленное производство без материальных, бесполезно накапливаемых потерь и отходов уже существует в целых отраслях, однако доля его пока мала.

Вместе с тем мы обязаны заниматься проблемой безотходного и малоотходного производства, ибо при нарастающих темпах накопления отходов население может оказаться завалено свалками промышленных и бытовых отходов и остаться без питьевой воды, достаточно чистого воздуха и плодородных земель. Топливо-промышленные комплексы Норильска, Североникеля, Нижнего Тагила и многих других городов могут расширяться дальше и превратить Россию в малоприспособленную для жизни территорию.

Все-таки современная технология достаточно развита, чтобы в целом ряде производств и отраслей промышленности приостановить рост отходов. И в этом процессе государство должно взять на себя роль руководителя и в плановом порядке разработать и реализовать комплексную государственную программу внедрения безотходных производств и переработки скопившихся в Российской Федерации отходов.

Назовем основные имеющиеся направления и разработки безотходной и малоотходной технологии в отдельных отраслях промышленности.

Энергетика

В энергетике необходимо шире использовать новые способы сжигания топлива, например, такие, как сжигание в кипящем слое, которое способствует снижению содержания загрязняющих веществ в отходящих газах, внедрение разработок по очистке от оксидов серы и азота газовых выбросов; добиваться эксплуатации пылеочистного оборудования с максимально возможным КПД, при этом образующуюся золу эффективно использовать в качестве сырья при производстве строительных материалов и в других производствах.

Горная промышленность

В горной промышленности необходимо: внедрять разработанные технологии по полной утилизации отходов, как при открытом, так и при подземном способе добычи полезных ископаемых. Шире применять геотехнологические методы разработки месторождений полезных ископаемых, стремясь при этом к извлечению на земную поверхность только целевых компонентов. Использовать безотходные методы обогащения и переработки природного сырья на месте его добычи; шире применять гидрометаллургические методы переработки руд.

Металлургия

В черной и цветной металлургии при создании новых предприятий и реконструкции действующих производств необходимо внедрение безотходных и малоотходных технологических процессов, обеспечивающих экономное, рациональное использование рудного сырья:

- вовлечение в переработку газообразных, жидких и твердых отходов производства, снижение выбросов и сбросов вредных веществ с отходящими газами и сточными водами;

- при добыче и переработке руд черных и цветных металлов – широкое внедрение использования многотоннажных отвальных твердых отходов горного и обогатительного производства в качестве строительных материалов, закладки выработанного пространства шахт, дорожных покрытий, стеновых блоков вместо специально добываемых минеральных ресурсов;

- переработка в полном объеме всех доменных и ферросплавных шлаков, а также существенное увеличение масштабов переработки сталеплавильных шлаков и шлаков цветной металлургии;

- резкое сокращение расходов свежей воды и уменьшение сточных вод путем дальнейшего развития и внедрения безводных технологических процессов и бессточных систем водоснабжения;

- повышение эффективности существующих и вновь создаваемых процессов улавливания побочных компонентов из отходящих газов и сточных вод;

- широкое внедрение сухих способов очистки газов от пыли для всех видов металлургических производств и изыскание более совершенных способов очистки отходящих газов;

- утилизация слабых (менее 3,5 % серы) серосодержащих газов переменного состава путем внедрения на предприятиях цветной металлургии эффективного способа – окисления сернистого ангидрида в нестационарном режиме двойного контактирования;

- на предприятиях цветной металлургии ускорение внедрения ресурсосберегающих автогенных процессов и в том числе плавки в жидкой ванне, что позволит не только интенсифицировать процесс переработки

сырья, уменьшить расход энергоресурсов, но и значительно оздоровить воздушный бассейн в районе действия предприятий за счет резкого сокращения объема отходящих газов и получить высококонцентрированные серосодержащие газы, используемые в производстве серной кислоты и элементарной серы;

- разработка и широкое внедрение на металлургических предприятиях высокоэффективного очистного оборудования, а также аппаратов контроля разных параметров загрязненности окружающей среды;

- разработка и внедрение новых прогрессивных малоотходных и безотходных процессов, таких, как бездоменный и бескоксовый процессы получения стали, порошковая металлургия, автогенные процессы в цветной металлургии и другие перспективные технологические процессы, направленные на уменьшение выбросов в окружающую среду;

- расширение применения микроэлектроники в металлургии в целях экономии энергии и материалов, а также контроля образования отходов и их сокращения.

Химическая и нефтеперерабатывающая промышленность

В химической и нефтеперерабатывающей промышленности в более крупных масштабах необходимо использовать в технологических процессах:

- окисление и восстановление с применением кислорода, азота и воздуха;
- электрохимические методы, мембранную технологию разделения газовых и жидкостных смесей;

- биотехнологию, включая производство биогаза из остатков органических продуктов, а также методы радиационной, ультрафиолетовой, электроимпульсной и плазменной интенсификации химических реакций.

Машиностроение

В машиностроении в области гальванического производства следует направлять научно-исследовательскую деятельность на оптимизацию процессов водоочистки, переходить к замкнутым процессам рециркуляции воды и извлечению металлов из сточных вод; в области обработки металлов шире внедрять технологию получения деталей из пресс-порошков.

Бумажная промышленность

В бумажной промышленности необходимо в первую очередь внедрять разработки по сокращению расхода свежей воды на единицу продукции, отдавая предпочтение созданию замкнутых и бессточных систем промышленного водоснабжения. Максимально использовать экстрагирующие соединения, содержащиеся в древесном сырье, для получения целевых продуктов. Совершенствовать процессы по отбеливанию целлюлозы с помощью кислорода и озона. Улучшать переработку отходов лесозаготовок в целевые продукты биотехнологическими методами, обеспечивать создание мощностей по переработке бумажных отходов, в том числе макулатуры.

Отходы производства – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, химических соединений, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ (услуг) и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства. Отходы потребления – изделия и материалы, утратившие свои потребительские свойства в результате физического или морального износа. Отходы производства и потребления являются вторичными материальными ресурсами (ВМР), которые в настоящее время могут вторично использоваться в народном хозяйстве.

Отходы бывают токсичные и опасные. *Токсичные и опасные отходы* – содержащие или загрязненные материалами такого рода, в таких количествах или в таких концентрациях, что они представляют потенциальную опасность для здоровья человека или окружающей среды.

В Российской Федерации ежегодно образуется около 7 млрд тонн отходов, при этом вторично используются только 2 млрд тонн, т.е. около 28 %. Из общего объема используемых отходов около 80 % – вскрышные породы и отходы обогащения – направляется для закладки выработанного пространства шахт и карьеров; 2 % находят применение в качестве топлива и минеральных удобрений и лишь 18 % (360 млн т) используются в качестве вторичного сырья, из них 200 млн т в стройиндустрии.

На территории страны в отвалах и хранилищах накоплено около 80 млрд т твердых отходов, при этом изымаются из хозяйственного оборота сотни тысяч гектаров земель; сконцентрированные в отвалах отходы являются источниками загрязнения поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, почв и растений.

Особую тревогу вызывает накопление в отвалах и свалках токсичных и экологически опасных отходов, общее количество которых достигает 1,6 млрд т, что может привести к необратимому загрязнению окружающей среды. В России ежегодно образуется около 75 млн т высокотоксичных отходов, из них перерабатывается и обезвреживается лишь 18 %.

Общая площадь организованных хранилищ для токсичных отходов составляет 11 тыс. га, при этом не учитываются неорганизованные хранилища и свалки, на которые, по некоторым данным, вывозится около 4 млн т высокотоксичных отходов.

Следует также выделить проблемы, связанные с образованием твердых бытовых отходов (ТБО) и осадков сточных вод. Ежегодно в Российской Федерации образуется 140 млн м³ ТБО. Около 10 тыс. га дефицитных пригородных земель отчуждены для размещения полигонов ТБО, не считая множества «диких» свалок. Проблема переработки ТБО в России практически не решается, общая мощность мусороперерабатывающих и мусоросжигающих заводов составляет около 5 млн м³/год, т.е. всего 3,5 % общего объема образующихся ТБО.

Суммарное годовое количество осадков сточных вод составляет 30–35 млн м³, или, в пересчете на сухое вещество, – 3–3,5 млн т; они разнообразны по качественному составу и свойствам и содержат значительные количества ионов тяжелых металлов, токсичных органических и минеральных соединений, нефтепродуктов. На подавляющем большинстве очистных сооружений не решены вопросы удаления и переработки образующихся осадков, что приводит к бесконтрольному сбросу жидких токсичных отходов в водные объекты.

Большая доля загрязнения окружающей среды – неорганизованные свалки вокруг садовых кооперативов и дачных участков. Во многих городах в каждом дворе, вокруг каждого дома образовались огромные «залежи» неубираемых и гниющих месяцами бытовых отходов. В ряде городов случайно были обнаружены подземные озера масел, дизельного топлива. Около Курской нефтяной базы на глубине 7 м обнаружено «месторождение» дизельного топлива и бензина объемом около 100 тыс. т, занимающее площадь до 10 га. Аналогичные «месторождения» найдены в Туле, Орле, Ростове и на Камчатке.

От неучтенных сбросов гибнут малые реки, особенно в Калмыкии, Башкирии, Белгородской, Воронежской, Саратовской, Челябинской, Вологодской областях.

Все эти примеры можно отнести к неучтенным загрязнениям окружающей среды – это хроническая экологическая бесхозяйственность. Если условно принять за 100 % общий экологический беспорядок, то значительная его часть – 30–40 % приходится на последствия местной бесхозяйственности. Это огромный резерв для улучшения сферы обитания человека.

Проблема переработки скапливающихся отходов становится в современных условиях одной из первоочередных проблем, которые необходимо решать немедленно для сохранения окружающей среды и своего собственного здоровья.

В целях реализации норм и положений Закона «Об охране окружающей природной среды» Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов разрабатывается Российская Государственная программа «Отходы». Основная цель этой программы состоит в обеспечении одного из условий экологически безопасного развития страны: стабилизации, а в дальнейшем сокращения загрязнения окружающей среды отходами и экономии природных ресурсов за счет максимально возможного вторичного вовлечения отходов в хозяйственный оборот.

Программа предусматривает решение следующих задач:

- снижение объемов образования отходов на основе внедрения малоотходных и безотходных технологий;
- сокращение на основе применения новых технологических решений видов и объемов токсичных и опасных отходов;

- повышение уровня использования отходов;
- эффективное использование сырьевого и энергетического потенциала вторичных материальных ресурсов;
- экологически безопасное размещение отходов;
- целенаправленное распределение финансовых и иных ресурсов на удаление отходов и их вовлечение в хозяйственный оборот.

Программа должна предусмотреть единую научно обоснованную систему формирования и реализации федеральной, региональных и отраслевых программ, охватывающих комплексное решение проблемы на различных уровнях управления. По отходам, переработка которых требует создания региональных специализированных предприятий или объемы образования которых таковы, что предприятия не могут самостоятельно решить проблему использования отходов, разрабатываются региональные программы.

Отраслевые министерства и ведомства разрабатывают научно-техническую политику в области снижения объемов образования отходов и повышения уровня их использования по обезвреживанию отходов на предприятиях этих отраслей, а также соответствующие научно-технические и экологические программы и участвуют в разработке и реализации федеральной и региональных программ.

В концепции определены цели, задачи и структура программы, а также задания, необходимые для ее разработки и реализации.

Своевременное информационное обеспечение программы – одно из важнейших условий ее успешной разработки и реализации.

В Российской Федерации отсутствует единая информационная система по отходам. Такая информация частично содержится в статистической отчетности, а также в экологических паспортах предприятий. Однако зачастую эти паспорта не заполняются и не всегда отражают истинное экологическое состояние предприятий. В некоторых отраслях промышленности и в регионах разработаны и функционируют автоматизированные банки данных по отдельным видам отходов. Однако отсутствие единой системы накопления информации и обмена ею, а также координации деятельности указанных банков снижает их информационную ценность, приводит к дублированию информационных документов и не позволяет обеспечить полное информационное обслуживание.

В целях повышения эффективности информационного обеспечения программы должны быть разработаны система единого государственного информационного банка «Отходы» и ее структура, включающая создание информационных систем на уровне предприятия, региона, отрасли и Российской Федерации в целом.

Создание единой информационной системы предполагается осуществлять по следующим основным направлениям: научно-методическое

обеспечение системы, формирование специализированных банков и справочно-информационное обеспечение потребителей.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое безотходное производство?
2. Назовите основные принципы безотходного производства.
3. Что такое малоотходные производства?
4. Назовите основные принципы малоотходных производств.
5. Назовите специфику направлений безотходных и малоотходных технологий по отраслям промышленности.

ТЕСТЫ

Рациональное использование природных ресурсов и нормирование

1. Область знаний и практическая деятельность человека по рациональному использованию природных ресурсов в целях удовлетворения материальных и культурных потребностей общества называется ...

- а) природопользованием;
- б) социологией;
- в) естествознанием;
- г) культурологией.

2. Основные цели и задачи природопользования в Советском Союзе сформулированы в 1969 году...

- а) Н. Н. Моисеевым;
- б) Ю. Н. Куражковским;
- в) Н.Ф. Реймерсом;
- г) С. С. Шварцем.

3. В основе рационального природопользования и охраны природы лежат такие аспекты, как экономический, здравоохранительный, эстетический, воспитательный и ...

- а) научный;
- б) апокалипсический;
- в) схоластический;
- г) амбициозный.

4. Использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться на основе предвидения и максимально возможного предотвращения негативных последствий природопользования – это называется правилом ...

- а) приоритета охраны природы над ее использованием;
- б) повышения степени использования;
- в) региональности;
- г) прогнозирования.

5. Увеличение или уменьшение использования одного ресурса увеличивает или уменьшает возможность использования другого ресурса – это ... сочетание интересов хозяйствующих субъектов.

- а) нейтральное;
- б) альтернативное;
- в) конкурентное;
- г) взаимовыгодное.

6. Элементы природы, необходимые человеку для его жизнеобеспечения и вовлекаемые им в материальное производство, называются ...

- а) природными ресурсами;
- б) природными условиями;
- в) природной средой;

г) предметами потребления.

7. Какими природными ресурсами являются каменный уголь, нефть и большинство других полезных ископаемых?

а) исчерпаемые невозобновляемые;

б) исчерпаемые возобновляемые;

в) неисчерпаемые.

8. Что нужно предпринять для сохранения овражно-балочных лесолуговых экосистем?

а) прекратить любую деятельность человека;

б) прекратить выпас скота;

в) разрешить только сенокошение, сбор ягод, орехов и традиционную охоту зимой;

г) сохранить все виды традиционного природопользования, но строго их лимитировать.

9. Какие из перечисленных государств обеспечены практически всеми известными ресурсами:

а) Россия, Япония, США;

б) Россия, США, Китай;

в) Франция, Бразилия, Германия.

10. К каким ресурсам относятся полезные ископаемые:

а) неисчерпаемые;

б) исчерпаемые возобновимые;

в) исчерпаемые невозобновимые.

11. Ресурсообеспеченность – это...

а) отношение величины природных ресурсов к размерам их использования;

б) отношение размеров использования природных ресурсов к их запасам;

в) совокупность природных ресурсов на определенной территории.

12. Страны – лидеры по добыче нефти:

а) Саудовская Аравия, Россия, США;

б) Япония, Китай, США;

в) Бразилия, Австралия, Германия.

13. На каких тектонических структурах НЕЛЬЗЯ встретить горючие полезные ископаемые:

а) платформы;

б) предгорные прогибы;

в) складчатые области.

14. Основные центры добычи фосфоритов:

а) Япония, Чили, США, Китай;

б) США, Китай, Марокко, Россия;

в) Казахстан, Бразилия, Австралия, Германия.

15. В расчете на душу населения пашней наиболее обеспечена...
- а) Индия;
 - б) Аргентина;
 - в) Австралия.
16. Какой регион лидирует по площади земельных ресурсов на душу населения:
- а) Европа;
 - б) Азия;
 - в) Австралия;
 - г) Южная Америка;
 - д) Северная Америка.
17. Природопользование может быть:
- а) традиционным;
 - б) нетрадиционным;
 - в) глобальным;
 - г) нерациональным.
18. Комплексная проблема, которая может быть решена только совместными усилиями специалистов различных отраслей науки и техники, – это:
- а) защита растений и животных;
 - б) защита городской среды;
 - в) защита окружающей среды;
 - г) изучение ноосферы.
19. Экологические мероприятия могут быть:
- а) абиотическими;
 - б) антропическими;
 - в) антропогенными;
 - г) нет правильного ответа.
20. Мероприятия, основанные на использовании естественных, физических и химических процессов, протекающих во всех составляющих биосферы, – это:
- а) антропогенные;
 - б) инженерные;
 - в) биотические;
 - г) абиотические.
21. Под природопользованием понимают возможность использования человеком полезных свойств окружающей природной среды:
- а) технических;
 - б) экологических;
 - в) экономических;
 - г) социологических;
 - д) культурных.

22. Какие существуют виды и формы природопользования?

- а) экономические;
- б) социальные;
- в) специфические;
- г) специальные.

23. По Н. Ф. Реймеру (1992), природопользование включает в себя:

- а) охрану и эксплуатацию природных ресурсов;
- б) использование и охрану природных условий среды жизни человека;
- в) сохранение, восстановление и рациональное изменение экологического равновесия природных систем;
- г) регуляцию воспроизводства человека и численности людей.

24. Основные направления при экологизации промышленного производства:

- а) широкое применение дополнительных методов и средств защиты окружающей среды;
- б) широкое внедрение экологической экспертизы на конкретные виды производств и промышленной продукции;
- в) замена токсичных и не утилизируемых отходов на нетоксичные и утилизируемые;
- г) замена токсичных и не утилизируемых отходов на новые продукты.

25. Инженерные мероприятия, направленные на охрану окружающей среды, классифицируются на:

- а) механические;
- б) организационно-технические;
- в) экологические;
- г) технологические.

26. Биотехнология нашла широкое применение в охране природной среды, в частности при решении следующих прикладных вопросов:

- а) утилизация жидкой фазы сточных вод и твёрдых промышленных отходов с помощью анаэробного преобразования;
- б) биологическая очистка природных и сточных вод от органических и неорганических соединений;
- в) компостирование (биологическое окисление) отходов растительности;

27. Основные требования к водохозяйственному комплексу:

- а) рациональное обеспечение потребителя водой, в достаточном объёме и соответствующего качества;
- б) обеспечение наибольшего экономического эффекта;
- в) сохранение природных условий и гарантии охраны вод от загрязнения, засорения и истощения.

28. Система мер, направленных на регулирование состояния окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в рамках какой-либо территории или мира в целом, называется:

- а) природопользованием;
- б) охраной окружающей природной среды;
- в) экологической стабилизацией;
- г) экологической политикой.

29. Форма природопользования, не требующая специального разрешения:

- а) рациональное;
- б) нерациональное;
- в) общее;
- г) нецелевое.

30. Экологические мероприятия могут быть:

- а) физическими;
- б) химическими;
- в) антропогенными;
- г) биотическими.

31. Мероприятия, связанные с управлением, структурой и функционированием создаваемых или действующих природно-промышленных систем:

- а) социальные;
- б) организационные;
- в) инженерные;
- г) инженерно-организационные.

32. Мероприятия, основанные на использовании живых организмов, обеспечивающих функционирование экологических систем в зоне влияния производства:

- а) биотические;
- б) абиотические;
- в) организационные;
- г) антропогенные.

33. Природопользование может быть:

- а) рациональным;
- б) нормированным;
- в) нерациональным;
- г) специальным.

34. Формы природопользования бывают:

- а) системные;
- б) культурно-оздоровительные;
- в) экологические;
- г) технологические.

35. Общие принципы природопользования:

- а) системного подхода;

- б) оптимизации природопользования;
- в) реструктуризации природопользования;
- г) гармонизации отношений природы и производства.

36. Группы мероприятий, входящие в инженерно-экологические мероприятия:

- а) всеобщие;
- б) выборочные;
- в) организационные;
- г) экологические;
- д) инженерные.

37. Принципиально новым подходом в развитии всего промышленного и сельскохозяйственного производства является создание:

- а) малоотходной технологии;
- б) интенсивной технологии;
- в) традиционной технологии;
- г) безотходной технологии.

38. Природопользование в любой отрасли производства строится на ряде общих принципов:

а) принцип системного подхода, предусматривающий комплексную, всестороннюю оценку воздействия производства на среду и её ответных реакций;

б) принцип опережения темпов заготовки и добычи сырья темпами выхода полезной продукции, основанный на увеличении образующихся отходов;

в) принцип гармонизации отношений природы и производства решается путём создания и эксплуатации природо-технических, геотехнических или эколого-экономических систем.

39. Что является основой концепции устойчивого развития, принятой Конференцией ООН по окружающей среде и развитию?

а) экологическая безопасность и социально-экономическая устойчивость;

б) экологическая агрессия и техногенной воздействие на окружающую среду;

в) проявление экологического невежества и нигилизма;

г) освоение Космоса в мирных и военных целях;

д) уничтожение и утилизация реакторов атомных электростанций, подводных лодок, ракет.

40. Что представляет собой принцип обеспечения экологической безопасности?

а) ответственность за существенный ущерб экологических систем за пределами национальной юрисдикции или контроля;

б) обязанность государств принимать все необходимые меры эффективному запрещению использования средств негативного воздействия на окружающую среду;

в) принятие всех необходимых мер по защите морской среды от загрязнения;

г) запрещение действий государств в пределах своей юрисдикции или контроля, наносящих ущерб экологическим системам иностранных государств;

д) отражение глобального и чрезвычайного острого характера международных проблем в области охраны окружающей среды.

Загрязнение окружающей среды и здоровье человека

1. Раздел экологической науки, изучающий закономерности взаимодействия человека и человеческого общества с окружающими природными, социальными, эколого-гигиеническими и другими факторами, называется ...

- а) экологией человека;
- б) природопользованием;
- в) охраной окружающей среды;
- г) антропогенезом.

2. Одним из биологических факторов антропогенеза является ...

- а) мышление;
- б) трудовая деятельность;
- в) речь;
- г) наследственность.

3. Что не составляет социальную сущность человека?

- а) культура;
- б) физиологические особенности;
- в) мораль;
- г) совесть.

4. Средняя продолжительность жизни мужчин в России в 2009 году составляла...

- а) 75 лет;
- б) 65 лет;
- в) 54 года;
- г) 58 лет.

5. По определению ВОЗ здоровье человека – это совокупность трех компонентов, а именно: физического, духовного и ... благополучия.

- а) экологического;
- б) культурного;
- в) социального;
- г) материального.

6. Гармоничное эволюционное развитие человека и природы называется ...

- а) конвергенцией;
- б) корреляцией;
- в) адаптацией;
- г) коэволюцией.

7. Фактор, который не играет решающей роли в организации здорового образа жизни человека:

- а) интеллектуальные способности;
- б) социально-экологические условия;
- в) хронические болезни;
- г) личностно-мотивационные особенности.

8. Домашняя пыль, шерсть животных, пыльца растений, лекарственные препараты, химические вещества, а также продукты питания относятся ...

- а) к экзоаллергенам;
- б) к инфекционным аллергенам;
- в) к аутоаллергенам.

9. Острые производственные отравления наиболее часто происходят при поступлении токсикантов ...

- а) через легкие;
- б) через неповрежденные кожные покровы;
- в) через желудочно-кишечный тракт.

10. Вещества, вызывающие повышенную чувствительность организма к воздействию факторов внешней среды:

- а) токсины;
- б) аллергены;
- в) канцерогены.

11. Направление в токсикологии, занимающееся определением степени опасности вредных веществ и разработкой мероприятий по предотвращению и защите от токсического действия химических веществ, природного и антропогенного происхождения, называется:

- а) профилактическая токсикология;
- б) клиническая токсикология;
- в) теоретическая токсикология.

12. Почему в западной Европе XIV века при последующих эпидемиях чумы процент смертности был ниже?

- а) изменился возрастной состав населения;
- б) изменился уклад жизни людей;
- в) стали делать прививки от чумы;
- г) появился иммунитет.

13. Какие организмы могут быть использованы для биоиндикации потребляемой воды?

- а) эдафобионты;
- б) гигробионты;
- в) гидробионты;
- г) галиобионты.

14. Где применяются показатели ЛД₅₀ и ЛД₁₀₀ ?

- а) в гидрологии;
- б) в глобальной экологии;
- в) в метрологии;
- г) в токсикологии.

15. Изменение реактивности организма к повторным воздействиям различных раздражителей (чужеродных белков и т.д.), вызывающих образование в нем антител, – это...

- а) устойчивость;
- б) иммунитет;
- в) невосприимчивость;
- г) резистентность;

16. Приспособление строения и функций организма к условиям существования – это...

- а) адаптация;
- б) изменчивость;
- в) наследственность;
- г) аккомодация.

17. Уровень вероятности возникновения экологически опасных явлений – это ...

- а) возможность;
- б) кризис;
- в) риск;
- г) опасность;

18. Эпидемии, рост заболеваемости, высокая смертность, снижение продолжительности жизни населения возникают в результате:

- а) социально-экономических кризисов;
- б) создания больших мелиоративных систем;
- в) перехода от присваивающей экономики к производящей;
- г) строительства больших городов.

19. Причиной роста числа факторов риска для населения и их усложнения является:

- а) повышение роли сельского хозяйства;
- б) научно-технический прогресс;
- в) интенсивное строительство;
- г) социальное расслоение в обществе.

20. Одни и те же факторы окружающей среды могут влиять на жизнедеятельность людей:

- а) слабо;
- б) отрицательно;
- в) сильно;
- г) двояко.

21. Непременное условие развития человечества:

- а) добыча полезных ископаемых;
- б) разведение лесов;
- в) строительство металлургических предприятий;
- г) накопление и распространение хозяйственно-культурной информации.

22. Неотъемлемой особенностью эволюции человечества является:

- а) ускорение темпов социально-технологического развития и экологической напряженности;
- б) повышение трудовой занятости людей;
- в) улучшение питания населения;
- г) увеличение численности сельского населения.

23. Человеческие общности могут существовать и развиваться только благодаря ... людей.

- а) совместной деятельности;
- б) хорошим орудиям производства;
- в) строительству городов;
- г) занятию сельским хозяйством.

24. Главный биологический фактор физического выживания человека в меняющихся условиях:

- а) хорошее питание;
- б) высокая зарплата;
- в) пропорциональное телосложение;
- г) адаптация.

25. Единственная возможность обеспечения жизнеспособности любой общности людей:

- а) крепкая семья;
- б) хорошая квартира;
- в) социализация;
- г) общие интересы.

26. Человек – существо...

- а) общественное;
- б) биосоциальное;
- в) историческое;
- г) биологическое.

27. Высокое качество здоровья населения обеспечивает:

- а) высокий уровень социально-экономического развития;
- б) развитая система первичного медицинского обслуживания;
- в) широкая сеть санаториев и домов отдыха;
- г) санитарно-профилактическая работа;
- д) все вышеперечисленное.

28. Воздействие факторов окружающей среды на население может проявиться в изменении демографического поведения и состояния здоровья населения после контакта с фактором риска:

- а) непосредственно;
- б) через много лет;
- в) в следующих поколениях;
- г) через несколько дней;
- д) все вышеперечисленное.

29. Успешной акклиматизации человека в условиях жаркого климата способствуют:

- а) рациональный режим питания;
- б) облегченная одежда и рациональное жилье;
- в) капитальное жилье;
- г) потребление повышенного количества жидкости;
- д) все вышеперечисленное.

30. Компоненты окружающей среды влияют на:

- а) здоровье населения;
- б) социально-экономические условия;
- в) социально-бытовую инфраструктуру;
- г) демографическое поведение.

31. Успешной акклиматизации человека в холодных северных условиях способствуют:

- а) питание высокой энергетической ценности;
- б) увеличение в рационе витамина С;
- в) теплая одежда и рациональное жилье;
- г) четкий режим труда и отдыха в период полярной ночи.

32. Признаки жаркого сухого воздуха:

- а) высокая температура воздуха и окружающих предметов;
- б) низкая влажность воздуха;
- в) интенсивная солнечная радиация;
- г) смерчи.

33. Признаки северного холодного климата:

- а) низкие температуры воздуха и окружающих поверхностей;
- б) высокая влажность воздуха;
- в) низкая влажность воздуха;
- г) сильные ураганные ветры;

д) электромагнитные возмущения атмосферы.

34. При гигиеническом нормировании содержания химических веществ в пищевых продуктах учитывается:

- а) величина допустимого суточного поступления;
- б) влияние на органолептические свойства продуктов;
- в) влияние на биологическую ценность продуктов;
- г) фитоаккумуляционная способность вещества;
- д) водно-миграционный показатель.

35. Критерии вредности при нормировании содержания химических веществ в почве:

- а) органолептический;
- б) фитоаккумуляционный;
- в) миграционно-водный и миграционно-воздушный;
- г) общесанитарный;
- д) водно-миграционный.

36. Основные критерии вредности при нормировании содержания химических веществ в воде водных объектах:

- а) санитарно-токсикологический;
- б) органолептический;
- в) экологический;
- г) общесанитарный;
- д) технологический.

37. В зависимости от вредности атмосферные загрязнения подразделяются на вещества:

- а) преимущественно рефлекторного действия;
- б) преимущественно резорбтивного действия;
- в) рефлекторно-резорбтивного действия;
- г) приводящие к санитарно-гигиеническому дискомфорту;
- д) канцерогены.

38. Гигиенические нормативы обеспечивают:

- а) защиту всех компонентов окружающей среды;
- б) предупреждение отдаленных вредных эффектов;
- в) предупреждение немедленных эффектов;
- г) отсутствие выраженных физиологических адаптационных реакций;
- д) отсутствие эффектов в следующих поколениях.

39. Основные пути профилактики неблагоприятного влияния химических веществ на организм человека...

- а) запрещение производства и применения вредных веществ;
- б) гигиеническое нормирование допустимого содержания химических веществ в объектах окружающей среды;
- в) установление экологических нормативов;
- г) запрещение воздействия на население или работающих,

д) запрещение выбросов и сбросов в окружающую среду.

40. Основные проблемы крупных городов:

а) загрязнение городской среды;

б) шум;

в) выбор профессии;

г) сбор и удаление отходов;

д) токсичные туманы.

41. Основные мероприятия по охране городской среды:

а) планировочные;

б) технические;

в) санитарно-технические;

г) организационные;

д) индивидуальные.

Экологические нормативы и экологическое право

1. Совокупность правовых норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы с целью охраны окружающей природной среды, предупреждения вредных экологических последствий, оздоровления и улучшения качества окружающей человека природной среды, – это ...

а) экологическое право;

б) паспортизация;

в) сертификация;

г) аудит.

2. Государственный орган общей компетенции в области охраны окружающей среды – это ...

а) Минприроды РФ;

б) Государственная Дума;

в) Санэпиднадзор РФ;

г) МЧС России.

3. Комплексный орган по выполнению основных природоохранных задач – это ...

а) Минздрав России;

б) Минатом России;

в) Ростехнадзор России;

г) Министерство природных ресурсов и экологии РФ.

4. Качество окружающей среды – это ...

а) соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека;

б) система жизнеобеспечения человека в цивилизованном обществе;

в) уровень содержания в окружающей среде загрязняющих веществ;

г) совокупность природных условий, данных человеку при рождении.

5. Санитарно-гигиенические нормативы качества – это ...

- а) ПДК и ПДУ;
- б) ПДВ;
- в) ПДС;
- г) ВСВ и ВСС.

6. Производственно-хозяйственные нормативы воздействия – это ...

- а) ПДВ и ПДС;
- б) ОБУВ;
- в) ПДН;
- г) ОДК и ОДУ.

7. Количество загрязняющего вещества в окружающей среде (почве, воздухе, воде, продуктах питания), которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства, – это ...

- а) ДЭ;
- б) ПДУ;
- в) ПДН;
- г) ПДК.

8. Какова размерность ПДК в атмосферном воздухе?

- а) мг/м³;
- б) мг/л;
- в) мг/кг;
- г) кг/с.

9. Разработка и внедрение в практику научно обоснованных, обязательных для выполнения технических требований и норм, регламентирующих человеческую деятельность по отношению к окружающей среде, называется ...

- а) экологической экспертизой;
- б) экологической стандартизацией;
- в) экологическим мониторингом;
- г) экологическим моделированием.

10. Платность природных ресурсов предусматривает платежи ...

- а) за право пользования природными ресурсами и за загрязнение окружающей природной среды;
- б) на восстановление и охрану природы;
- в) на компенсационные выплаты;
- г) за нарушение природоохранного законодательства.

11. Система долговременных наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это ...

- а) экологический мониторинг;
- б) экологическая экспертиза;
- в) экологическое прогнозирование;

г) экологическое нормирование.

12. Подготовка экологически образованных профессионалов в разных областях деятельности достигается через ...

- а) систему экологического образования;
- б) самообразование;
- в) широкую просветительную работу по экологии;
- г) участие в общественном экологическом движении.

13. Проверка соблюдения экологических требований по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на хозяйствующих объектах – это ...

- а) экологический контроль;
- б) экологическая экспертиза;
- в) оценка воздействия на окружающую среду;
- г) регламентация поступления загрязняющих веществ в окружающую среду.

14. Вид ответственности, который предусмотрен за несоблюдение стандартов и иных нормативов качества окружающей среды, называется ... ответственностью.

- а) уголовной;
- б) административной;
- в) материальной;
- г) дисциплинарной.

15. К объектам глобального мониторинга относятся ...

- а) агроэкосистемы;
- б) животный и растительный мир;
- в) грунтовые воды;
- г) ливневые стоки.

16. Контроль состояния окружающей среды с помощью живых организмов называется ... мониторингом

- а) биосферным;
- б) биологическим;
- в) природно-хозяйственным;
- г) импактным.

17. Оценка уровня возможных негативных воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду, природные ресурсы и здоровье человека – это ...

- а) экологическая экспертиза;
- б) экологический аудит;
- в) экологический мониторинг;
- г) экологический контроль.

18. Территории и акватории, которые полностью изъяты из обычного хозяйственного пользования с целью сохранения в естественном состоянии природного комплекса, – это ...

- а) заказники;
- б) национальные парки;
- в) природные парки;
- г) государственные природные (биосферные) заповедники.

19. Относительно большие природные территории и акватории с зонами хозяйственного использования, где обеспечиваются экологические, рекреационные и научные цели – это ...

- а) национальные парки;
- б) природные парки;
- в) заказники;
- г) памятники природы.

20. Территории, отличающиеся особой экологической и эстетической ценностью, с относительно мягким охранным режимом – это ...

- а) природные парки;
- б) заказники;
- в) памятники природы;
- г) заповедники.

21. Территории, создаваемые на определенный срок (в ряде случаев постоянно) для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса, – это ...

- а) национальные парки;
- б) памятники природы;
- в) заповедники;
- г) заказники.

22. К числу объектов экологического права **не** относятся:

- а) недра;
- б) растения;
- в) околоземное космическое пространство;
- г) жилые здания

23. В Российской Федерации к источникам экологического права **не** могут относиться:

- а) Конституция Российской Федерации;
- б) международные договоры, ратифицированные Российской Федерацией;
- в) судебные решения, применяемые по аналогии при рассмотрении дел в судах;
- г) обычаи и традиции, сложившиеся у коренных малочисленных народов.

24. Какой из перечисленных законодательных актов является первым в истории нашей страны комплексным природоохранным законодательным актом?

а) Декрет СНК РСФСР «Об охране памятников природы, садов и парков» (1921);

б) Закон РСФСР «Об охране природы в РСФСР» (1961);

в) Закон РСФСР «Об охране и использовании животного мира» (1982);

г) Закон РСФСР «Об охране окружающей природной среды» (1991).

25. Согласно положениям Федерального Закона РФ «Об охране окружающей среды» (2002) граждане обязаны:

а) сохранять природу и окружающую среду;

б) принимать участие в референдумах по вопросам охраны окружающей среды;

в) оказывать содействие органам государственной власти в решении вопросов охраны окружающей среды;

г) участвовать в проведении слушаний по вопросам размещения объектов, деятельность которых может нанести вред окружающей среде.

26. Ввод в эксплуатацию объектов без технических средств обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ и без обеспечения выполнения установленных требований в области охраны окружающей среды...

а) запрещается;

б) разрешается при условии наличия средств контроля за загрязнением окружающей среды;

в) разрешается в индивидуальном порядке Главным санитарным врачом субъекта РФ;

г) допускается при условии последующего дооснащения объекта в соответствии с требованиями.

27. За нарушение законодательства в области охраны окружающей среды устанавливается ответственность:

а) имущественная;

б) дисциплинарная;

в) административная;

г) уголовная.

28. Положениями Федерального Закона РФ «Об охране окружающей среды» (2002) не предусмотрен следующий вид контроля в области охраны окружающей среды:

а) государственный;

б) производственный;

в) общественный;

г) международный.

29. Государственная экологическая экспертиза должна проводиться...

- а) до принятия решений о реализации объекта;
- б) до официальной сдачи объекта заказчику;
- в) до пуска объекта в эксплуатацию;
- г) до проведения общественной экологической экспертизы.

30. Страной, в которой зародились основы МГП (международного гуманитарного права), является...

- а) Швеция;
- б) Россия;
- в) США;
- г) Швейцария.

31. Найдите понятие, которое является обобщающим для всех остальных понятий представленного ниже ряда.

- а) государства;
- б) субъекты международного права;
- в) международные организации;
- г) межправительственные организации;
- д) ООН.

32. Ниже приведен ряд терминов. Все они, за исключением двух, относятся к характеристикам понятия «природная среда». Найдите лишние понятия.

- а) здания;
- б) дороги;
- в) моря;
- г) леса;
- д) воздух;
- е) почва.

33. Что относится к объективным причинам истощения, загрязнения и разрушения природной среды?

- а) эгоистическое невежество;
- б) дефекты экологического воспитания;
- в) предельные способности земной коры к самоочищению и саморегулированию;
- г) недостатки организационно-правовой и экономической деятельности государства по охране окружающей природной среды;
- д) экологический нигилизм.

34. Одно из направлений выхода из экономического кризиса:

- а) выпуск конкурентоспособной продукции;
- б) неприменение мер административной ответственности за экономические правонарушения;
- в) потребительская психология по отношению к природе;
- г) совершенствование технологий, обновление основных фондов;

- д) отмена платежей за выбросы вредных веществ.
35. Какие нормы относятся к нормам-принципам?
- а) рационального природопользования, охраны жизни и здоровья;
 - б) запреты, лимиты на природопользование;
 - в) экономические, санитарно-гигиенические;
 - г) юридические, культурно-просветительные;
 - е) все перечисленное.
36. Какие нормы определяют систему, обеспечивающую выполнение экологических императивов?
- а) нормы-гарантии;
 - б) нормы-приоритеты;
 - в) нормы-императивы;
 - г) нормы-принципы;
 - д) нормы-правила.
37. В основе возникновения экологического правоотношения по соответствующему юридическому факту лежит:
- а) гражданский метод правового регулирования;
 - б) административный метод правового регулирования;
 - в) уголовный метод правового регулирования;
 - г) трудовой метод правового регулирования;
 - д) гражданско-правовой метод.
38. Гражданское право по отношению к экологическому выполняет функции:
- а) охранительную и компенсационную;
 - б) управления и контроля;
 - в) формирование основных норм и институтов;
 - г) административного пресечения;
 - д) все перечисленное.
39. Отраслевым специально уполномоченным органом является:
- а) МВД России;
 - б) Комитет РФ по геологии и использованию недр;
 - в) Госкомсанэпиднадзор России;
 - г) Минприроды РФ;
 - д) Министерство по чрезвычайным ситуациям РФ.
40. Эколого-санитарные функции санитарной охраны природы выполняет:
- а) Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;
 - б) Госкомсанэпиднадзор России;
 - в) Комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации;
 - г) Федеральная служба геодезии и картографии;
 - д) МЧС РФ.

41. Основные задачи Федеральной службы лесного хозяйства:

- а) борьба с лесными пожарами, отвод лесосек;
- б) восстановление водных объектов для обеспечения населения чистой водой;
- в) охрана специально уполномоченными органами животных, являющихся объектами охоты;
- г) государственный контроль за использованием средств химизации и защиты растений;
- д) контроль за соблюдением правил охраны рыбных запасов.

Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды

1. Классическое определение понятия «устойчивого развития» как «развития, обеспечивающего потребности нынешнего поколения без ущемления способности будущих поколений удовлетворять свои потребности», было впервые сформулировано в...

- а) докладе «Пределы роста» (1975);
- б) докладе «Наше общее будущее» (1987);
- в) Декларации Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию (1992);
- г) Декларации Йоханнесбурга по устойчивому развитию (2002).

2. Киотский протокол (1997) в отношении присоединившихся к нему стран включает в себя обязательство...

- а) сократить производство индивидуального автотранспорта на 5 % до 2025 г.;
- б) отказаться от использования хлорсодержащих растворителей в промышленности до 2010 г.;
- в) сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов по отношению к уровню 1991 г.;
- г) сократить выбросы озоноразрушающих веществ в атмосферу на 50 % к 2002 г.

3. Если международным договором Российской Федерации в области охраны окружающей среды установлены нормы, отличающиеся от предусмотренных Федеральным законом РФ «Об охране окружающей среды», то...

- а) применяются нормы, установленные Федеральным законом;
- б) применяются нормы, установленные международным договором;
- в) необходимо обратиться в суд для установления истины;
- г) выполняются правила, принятые позднее.

4. Международная общественная природоохранная организация «Гринпис» принципиально не принимает финансовые средства, поступающие в виде пожертвований от...

- а) частных лиц;

- б) государственных структур;
- в) политических партий;
- г) коммерческих структур.

5. Общественная благотворительная организация «Всемирный фонд дикой природы» главными целями своей деятельности ставит...

- а) борьбу против строительства атомных электростанций;
- б) развитие природоохранного законодательства;
- в) сохранение биологического разнообразия Земли;
- г) предотвращение изменений климата.

6. Кто, согласно Уставу «Хартии Земли», может присоединиться и участвовать в развитии этой системы:

- а) только государства, являющиеся действительными членами ООН;
- б) только общественные организации;
- в) любые лица, уплатившие членские взносы;
- г) кто угодно.

7. В рамках концепции корпоративной социальной ответственности коммерческие организации признают ответственность за влияние их деятельности и добровольно принимают на себя обязательства учитывать интересы...

- а) сотрудников;
- б) местных сообществ;
- в) окружающей среды;
- г) заказчиков и поставщиков.

8. Предусматриваемый Киотским протоколом «механизм чистого развития» предполагает...

а) приобретение на международном рынке развитыми странами у развивающихся стран неиспользованных квот на выбросы в атмосферу соответствующих газов;

б) реализацию развитыми странами на территориях развивающихся стран проектов, направленных на сокращение выбросов в атмосферу соответствующих газов;

в) механизм распространения информации о новых технологиях, обеспечивающих достижение более высоких стандартов экологической безопасности;

г) предоставление субсидий странам, перевыполняющим взятые на себя обязательства по сокращению газовых выбросов.

9. Термин «экспорт загрязнений» применяется для условного обозначения следующего процесса:

а) перемещение опасных отходов из развитых стран в развивающиеся с целью их захоронения;

б) перемещение загрязняющих веществ в водной или воздушной среде через национальные границы;

в) перемещение экологически опасных производств из развитых стран в развивающиеся;

г) приобретение жителями одних стран старой техники, бывшей в пользовании в других странах.

10. Центральным элементом концепции устойчивого развития согласно Декларации Рио (1992) является:

- а) сохранение природной окружающей среды;
- б) обеспечение экономического роста;
- в) развитие международных отношений;
- г) забота о человеке.

11. Как называется часть земной природы, с которой человеческое общество непосредственно взаимодействует в своей жизни и производственной деятельности на данном этапе исторического развития?

- а) биологическая среда;
- б) географическая среда;
- в) природная среда.

12. Как называется вся среда обитания и производственная деятельность человеческого общества, весь окружающий человека материальный мир, включая и природную, и антропогенную среду?

- а) окружающая среда;
- б) географическая среда;
- в) воздушная среда.

13. Как называется процесс необратимого изменения почвы и растительности и снижения биологической продуктивности, который в экстремальных случаях может привести к полному разрушению биосферного потенциала и превращению территории в пустыню?

- а) обезлесение;
- б) опустынивание;
- в) обессточивание;
- г) деградация.

14. Для получения какой энергии широко используется речной сток?

- а) электроэнергии;
- б) гидроэнергии;
- в) атомной энергии.

15. Самое крупное внутренне море на Земле, колыбель нескольких великих цивилизаций; на его берегах расположено 18 стран, живут 130 млн человек, расположено 260 портов.

- а) Средиземное море;
- б) Чёрное море;
- в) Азовское море.

16. Как называется загрязнение окружающей среды, связанное с поступлением в неё неизвестных природе веществ и соединений, создаваемых в первую очередь промышленностью органического синтеза?

- а) количественное загрязнение окружающей среды;
- б) качественное загрязнение окружающей среды;
- в) другой вариант ответа.

17. Какая наука изучает процессы и явления, возникающие в окружающей природной среде в результате антропогенного вмешательства в нее?

- а) геоэкология;
- б) экология;
- в) биология;
- г) геодезия.

18. Как называется система наблюдений за состоянием окружающей среды с целью её контроля, охраны и прогноза?

- а) анализ;
- б) синтез;
- в) мониторинг.

19. Как называется совокупность природных ресурсов территории, которые могут быть использованы в хозяйственной деятельности с учетом научно-технического прогресса?

- а) природно-ресурсный потенциал;
- б) полезные ископаемые;
- в) мировой запас природных ресурсов.

20. Сколько процентов земной суши занимают антропогенные ландшафты?

- а) 20;
- б) 30;
- в) более 60.

21. Урбанизация – это...

- а) утилизация органических отходов;
- б) производство пищевой продукции;
- в) рост городского населения.

22. Самый опасный источник энергии на Земле – это...

- а) АЭС;
- б) ТЭС;
- в) ГЭС.

23. 1-й всемирный форум по окружающей среде проходил в:

- а) Стокгольме;
- б) Риме;
- в) Рио-де-Жанейро.

24. Территории с частичным или временным режимом охраны природы – это...

- а) заказники;
- б) парки;
- в) резервации.

Глобальные экологические проблемы человечества

1. Человеческая деятельность, направленная на восстановление природной среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности человека или природных процессов, является ... воздействием.

- а) конструктивным;
- б) стабилизирующим;
- в) деструктивным.

2. Экологическое неблагополучие, характеризующееся глубокими необратимыми изменениями окружающей среды и существенным ухудшением здоровья населения, называется ...

- а) экологическим риском;
- б) экологическим кризисом;
- в) экологической катастрофой.

3. «Парниковый эффект» и разрушение озонового слоя затрагивают ...

- а) экономически развитые страны;
- б) Россию и СНГ;
- в) страны Европы и Америки;
- г) все страны.

4. Потепление климата на Земле связано ...

- а) с озоновым экраном;
- б) с «парниковым эффектом»;
- в) с появлением смога;
- г) с Ла-Нинья.

5. Конвенция об охране озонового слоя была принята ...

- а) в Вене (1985 г.);
- б) в Нью-Йорке (1997 г.);
- в) в Монреале (1987 г.);
- г) в Рио-де-Жанейро (1992 г.).

6. Где был подписан протокол, направленный на контроль производства и использования хлорфторуглеродов?

- а) в Монреале (1987 г.);
- б) в Риме (1996 г.);
- в) в Лондоне (1972 г.);
- г) в Париже (1992 г.).

7. В каком году был подписан Киотский протокол по стабилизации выбросов парниковых газов?

- а) 1987 г;
- б) 1997 г;
- в) 1992 г;
- г) 1985 г.

8. Что не относится к трем видам загрязнения окружающей среды?

- а) химическое;
- б) физическое;
- в) биологическое;
- г) информационное.

9. Какой поллютант обостряет респираторные заболевания и наносит вред растениям?

- а) свинец;
- б) ртуть;
- в) сернистый ангидрид;
- г) двуокись углерода.

10. Газ, который пропускает длинноволновое инфракрасное излучение и не приводит к «парниковому эффекту»:

- а) SO_2 ;
- б) CO_2 ;
- в) CH_4 ;
- г) N_2O .

11. Газ, который **не** способствует разрушению озонового слоя:

- а) N_xO_y ;
- б) CH_4 ;
- в) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-x}(\text{F}, \text{Cl})_x$;
- г) COS .

12. Кислотный дождь – это дождь или снег, имеющий рН ...

- а) меньше 5,6;
- б) около 7;
- в) около 9;
- г) больше 11.

13. Лос-анджелесский смог возникает летом в солнечную погоду при безветрии, температурной инверсии и наличии ...

- а) высокой влажности;
- б) сернистого ангидрида;
- в) фотооксидантов;
- г) резкого понижения температуры.

14. Лондонский смог возникает при туманной завесе, безветрии, температурной инверсии и не содержит ...

- а) дым;

- б) оксиды серы;
- в) углеводороды;
- г) озон.

15. С чем **не** связано нарушение водного и химического режима почв?

- а) радиоактивное загрязнение;
- б) опустынивание;
- в) переосушение;
- г) засоление.

16. Что **не** приводит к загрязнению и химическому отравлению почв?

- а) промышленность;
- б) сельское хозяйство;
- в) коммунальное хозяйство;
- г) фортификация.

17. К наиболее острой проблеме человечества относят:

- а) экологическую;
- б) продовольственную;
- в) демографическую.

18. Ухудшение качества окружающей среды отрицательно сказывается на:

- а) качестве народонаселения;
- б) качестве жизни;
- в) состоянии здоровья.

19. Разрушение озонового экрана может повлечь:

- а) развитие раковых заболеваний;
- б) климатические изменения;
- в) перестройку генофонда живых организмов.

20. Первая конференция ООН по народонаселению состоялась в 1954 г. в:

- а) Каире;
- б) Риме;
- в) Мехико.

21. Понятие «морское хозяйство» включает в себя:

- а) добывающую, энергетическую промышленность;
- б) транспорт, торговлю, туризм;
- в) все выше перечисленное.

22. Центр тяжести глобальных проблем расположен:

- а) в развитых странах;
- б) в развивающихся;
- в) в тех и других.

23. Устойчивое развитие – это:

- а) процесс развития общества и природы, обеспечивающий благоприятные условия для жизни будущих поколений;
- б) процесс развития общества и природы, обеспечивающий благоприятные условия для нынешнего и будущего поколений людей;

в) процесс развития общества и природы, обеспечивающий благоприятные условия для жизни современного общества.

24. Прежде всего, глобальные проблемы связаны с решением:

- а) социальных проблем;
- б) экономических и технических;
- в) социальных и технических.

25. Карты экологической обстановки – это:

а) карты, показывающие состояние природной среды по её отдельным компонентам и в целом;

б) карты, показывающие состояние природной среды очаговых загрязнений;

в) карты, показывающие состояние здоровья людей.

26. Выберите из представленного списка регионы с интенсивным радиоактивным загрязнением:

- а) Европа;
- б) Азия;
- в) Австралия;
- г) Япония.

27. Ведущими факторами развития процессов деградации являются:

- а) добыча минеральных ресурсов;
- б) добыча минеральных ресурсов и промышленные воды;
- в) добыча минеральных ресурсов, промышленные воды и коммунальное хозяйство.

28. К наиболее экологически «грязным» странам мира относятся:

- а) Венесуэла, Мексика, Индия;
- б) Мексика, США, Россия;
- в) Венесуэла, Россия, Китай.

29. Страны Африки, где интенсивно распространяется водная эрозия:

- а) ЮАР, Нигерия, Заир;
- б) Эфиопия, Конго, ЮАР;
- в) ЮАР, Эфиопия, Заир.

30. Наиболее загрязнённые реки мира:

- а) Янцзы;
- б) Амазонка;
- в) Нил.

31. Пустыня Сахара «растет» в среднем:

- а) на 100 м в год;
- б) на 300 м в год;
- в) на 500 м в год;
- г) на 1 км в год;
- д) на 2 км в год.

32. Самые густонаселенные аридные районы мира находятся:

- а) в Индии;
- б) в Кении;
- в) в Чаде;
- г) в Индонезии;
- д) в Китае.

33. Из всего забора свежей воды в России на долю промышленности приходится:

- а) 4 %;
- б) 13 %;
- в) 34 %;
- г) 49 %;
- д) 63 %.

34. Какие экономические районы России находятся на краю экологической пропасти?

- а) Центральный;
- б) Северный;
- в) Уральский;
- г) Западная и Восточная Сибирь;
- д) все перечисленное.

35. Большую роль в охране животного и растительного мира могут оказать:

- а) заповедники;
- б) заказники;
- в) национальные парки;
- г) все вышеперечисленное;
- д) музеи.

36. Что включает в себя демографическое развитие?

- а) вопросы природопользования;
- б) вопросы роста численности населения относительно территории;
- в) вопросы состояния и качества окружающей природной среды;
- г) этнические проблемы;
- д) все перечисленное.

37. К числу основных демографических показателей относятся:

- а) коэффициенты рождаемости и смертности;
- б) коэффициенты естественного прироста населения;
- в) коэффициенты средней ожидаемой продолжительности жизни;
- г) все перечисленное.

38. Эпицентр «демографического взрыва» устойчиво перемещается:

- а) в Африку;
- б) в Южную Азию;
- в) в Западную Азию;

г) в Латинскую Америку;

д) в Европу.

39. На современной карте мира зона голода охватывает:

а) почти всю Африку к югу от Сахары;

б) Западную, Южную и Юго-Восточную Азию;

в) Карибский бассейн;

г) большую часть Южной Америки;

д) все перечисленное.

40. В чем выражается экологический кризис в Африке?

а) ощущается явный недостаток обрабатываемых площадей;

б) ощущается дефицит плодородных почв;

в) приобретают хронический характер засухи, продолжается процесс аридизации и опустынивания земель;

г) интенсивно идет процесс обезлесения территории, почти повсеместно ощущается дефицит воды;

д) все перечисленное.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная экологическая ситуация на планете характеризуется резким ухудшением качества окружающей среды – загрязнением воздуха, рек, озер, морей, объединением и даже полным исчезновением многих видов животного и растительного мира, деградацией почв, опустыниванием и другими процессами, влияющими на качество окружающей среды.

Неблагоприятное воздействие человеческой деятельности распространилось на биосферу, атмосферу, гидросферу, литосферу.

Тысячелетиями человек жил, работал, развивался, но он и не подозревал, что, возможно, настанет день, когда будет трудно, а может и невозможно, дышать чистым воздухом, пить чистую воду, выращивать что-либо на земле, так как воздух загрязнен, вода отравлена, почва заражена радиацией или другими химическими веществами. Но многое изменилось с тех пор, и в нашем веке это вполне реальная угроза, хотя не многие люди осознают это.

Воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Чтобы в корне улучшить положение, понадобятся целенаправленные и продуманные действия. Ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде будет возможна лишь в том случае, если мы накопим надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов.

Поэтому именно сейчас необходимо разработать новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого природе человеком.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агаджанян, Н.А. Экология человека [Текст]: избранные лекции / Н.А. Агаджанян, В.И. Торшин. – М.: Экоцентр, КРУК, 1994. – 256 с.
2. Акимова, Т.А. Экология человека [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Акимова, В.В.Хаскин. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 456 с.
3. Алексеев, В.П. Очерки экологии человека [Текст]: учеб. пособие / В.П. Алексеев. – М.: МНЭЛУ, 1998. – 232 с.
4. Алексеев, С.В. Экология человека [Текст]: учебник / С.В. Алексеев, Ю.П. Пивоваров, О.И. Янушанец. – М.: Икар, 2002.
5. Архангельский, В.И. Гигиена и экология человека [Текст]: учебник для медицинских училищ и колледжей [Текст]/ В.И. Архангельский. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
6. Белов, С.В. БЖД [Текст]/ С.В. Белов. – М.: Высшая школа, 2001.
7. Бродский, А.К. Общая экология [Текст]: учебник / А.К. Бродский. – М.: Академия, 2008.
8. Вайнбаум, Я.С. Гигиена физического воспитания и спорта [Текст] / Я.С. Вайнбаум, В.И. Коваль, Т.И. Родионова. – М.: «Академия», 2002. – 240 с.
9. Гигиена и экология человека [Текст]: курс лекций / под ред. Ю.П. Пивоварова. – М.: ГОУ ВУНКЦ МЗ РФ, 2001.
10. Гора, Е.П. Экология человека. Практикум [Текст] / Е.П. Гора. – М.: Дрофа, 2008. – 128 с.
11. Губарева, Л.И. Экология человека [Текст]: практикум для вузов / Л.И. Губарева. – М.: Гуманитар. изд. цент ВЛАДОС, 2005. – 112 с.
12. Зотов, Б.И. БЖД [Текст] / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов. – М.: КолосС, 2004.
13. Келина, Н.Ю. Экология человека [Текст] / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 394 с.
14. Ковригин, К.Н. Влияние уровня шума на производительность труда [Текст] / К.Н. Ковригин, А.П. Михеев. – М.: Гигиена и санитария, 1965.
15. Коробкин, В.И. Экология [Текст]: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов н/Д: Феникс, 2011.
16. Кухта, Ю.С. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Текст] / Ю.С. Кухта. – Новосибирск: НГАВТ, 2005.
17. Лакшин, А.М. Общая гигиена с основами экологии человека [Текст] / А.М. Лакшин, В.А. Катаева. – М.: Медицина, 2004. – 464 с.
18. Матвеева, Н.А. Гигиена и экология человека [Текст] / Н.А. Матвеева. – М.: Академия, 2005. – 304 с.
19. Пивоваров, Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека [Текст] / Ю.П. Пивоваров. – М.: Изд. цент «Академия», 2010. – 512 с.

20. Пивоваров, Ю.И. Гигиена и основы экологии человека [Текст] / Ю.И. Пивоваров, В.В. Королик, Л.С. Зиневич. – М.: Изд.цент «Академия», 2010. – 258 с.

21. Прохоров, Б.Б. Экология человека [Текст]: учеб. для студ. высш. учеб. зав. / Б.Б. Прохоров. – 2-е изд. – М.: Академия, 2005. – 320 с.

22. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды [Текст]: учеб. пособие / А.И. Федоров, А.Н. Никольская. – М.: Владос, 2001. – 287 с.

23. Феоктистова, О.Г. Безопасность жизнедеятельности. Медико-биологические основы [Текст] / О.Г. Феоктистова, Т.Г. Феоктистова, Е.В. Экзерцнва. – М.: Высшее образование, 2006.

24. Хаматова, Р.М. Лабораторные работы, задачи и упражнения по экологии [Текст]: учеб.-метод. пособие для студентов вузов / Р.М. Хаматова, Ж.В. Сурикова. – Казань: ТАРИ, 2005. – 114 с.

25. Сборник практических заданий по экологии [Текст]: учеб.-метод. пособие / сост.: О.В. Аксенова, А.С. Гузенкова. – М.: Московский ин-т электроники и математики. – Национального исследовательского ун-та «Высшая школа экономики», 2013. – 31 с.

26. Шимова, О.С. Экономика природопользования [Текст]: учеб. пособие / О.С. Шимова, Н.К. Соколовский. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 362 с.

27. Щепетова, В.А. Практическое решение экологических проблем [Текст]: учеб. пособие / В.А. Щепетова. – Пенза: ПГУАС, 2012.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
1. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	7
1.1. Антропогенные факторы среды	7
1.2. Понятие и основные виды антропогенного воздействия	7
1.3. Влияние антропогенного загрязнения окружающей среды на здоровье человека	10
2. ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ.....	13
3. НОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	15
3.1. Основные экологические нормативы	15
3.2. Защита атмосферы	18
3.3. Защита почв	20
3.4. Защита гидросферы	23
4. МОНИТОРИНГ И ЕГО ВИДЫ	26
4.1. Мониторинг	26
4.2. Виды мониторинга.....	27
4.3. Методологические подходы экологического мониторинга	28
5. АВТОМОБИЛЬ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	30
5.1. Транспорт – источник экологического загрязнения	30
5.2. Состав выхлопов автотранспорта	31
5.3. Смог и виды смога	35
6. ШУМ И АВТОТРАНСПОРТ.....	39
6.1. Шум – основные понятия.....	39
6.1. Автомобильный шум.....	40
6.3. Влияние шума на организм человека	41
6.4. Допустимые уровни шума	42
6.5. Методы и средства защиты от шума	43
7. ВИБРАЦИЯ И АВТОТРАНСПОРТ	45
7.1. Производственная вибрация.....	45
7.2. Действие вибрации на организм человека	45
7.3. Нормирование вибрации.....	48
7.4. Методы и средства защиты от вибрации.....	50
8. ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	53
8.1. Экологическая нагрузка от отходов промышленности и транспорта	53
8.2. Классификация отходов	54

8.3. Элементы транспортных загрязнений	55
8.4. Переработка отходов	55
9. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	60
9.1. Юридическая ответственность за экологические правонарушения.	60
9.2. Система экологического контроля в России.....	61
10. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	66
10.1. Природопользование	66
10.2. Рациональное и нерациональное природопользование.....	67
11. МАЛООТХОДНЫЕ И БЕЗОТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	70
11.1. Концепция безотходного производства	70
11.2. Принципы безотходных технологий	71
11.3. Требования к безотходному производству	73
11.4. Направления безотходных и малоотходных технологий	74
ТЕСТЫ	81
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	110
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	111

Учебное издание

Симонова Ирина Николаевна

НОРМАТИВЫ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Учебное пособие

Редактор Н.Ю. Шалимова

Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 10.03.15. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 6,74. Уч.-изд.л. 7,25. Тираж 80 экз.
Заказ № 90.



Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.