



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

С.Н.ХОЛОДОВА

Экологическое нормирование

Конспект лекций

Ростов-на-Дону
2023

Тема: Сущность, цели и задачи, история экологического нормирования в РФ. Экологическое нормирование как основа формирования устойчивой экономики

Понятие и структура экологического нормирования

Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности. При этом под воздействием понимается антропогенная деятельность, связанная с реализацией экономических, рекреационных, культурных интересов и вносящая физические, химические, биологические и другие изменения в окружающую среду. Определенная таким образом цель подразумевает наложение граничных условий — экологических нормативов — как на само воздействие, так и на факторы среды, отражающие и воздействие, и отклики экосистем.

Под экологическим нормированием понимается научно обоснованное ограничение воздействия хозяйственной и иной деятельности на ресурсы биосферы, обеспечивающее как социально-экономические интересы общества, так и его экологические потребности.

Современная российская концепция *экологического нормирования* (рис. 1) определяет его как установление:

- нормативов качества окружающей среды;
- нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- иных нормативов в области охраны окружающей среды, в частности санитарно-гигиенических нормативов;
- государственных стандартов и **иных** нормативных документов в области охраны окружающей среды.

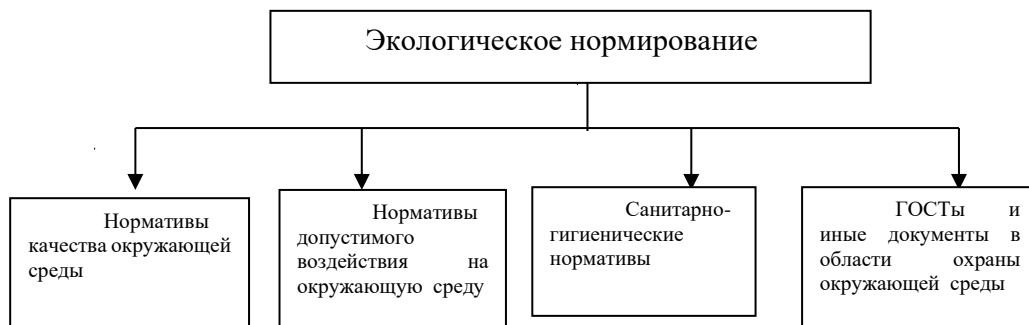


Рис. 1. Структура системы экологического нормирования в РФ

в основу экологического нормирования положены принципы:

- рационального использования и воспроизводства природных ресурсов;
- экологической безопасности населения;
- сохранения генетического фонда растений, животных и других организмов.

Нормативы и нормативные документы в области охраны окружающей среды разрабатываются, утверждаются и вводятся в действие с учетом современного уровня достижений науки и техники, международных правил и стандартов в области охраны окружающей среды. В силу этого разработка нормативов *в области охраны окружающей среды* включает в себя:

- проведение научно-исследовательских работ по обоснованию нормативов;
- проведение экспертизы, утверждение и опубликование нормативов в установленном порядке;

- установление оснований разработки или пересмотра нормативов;
- осуществление контроля за применением и соблюдением нормативов;

- формирование и ведение единой информационной базы данных нормативов;
- оценку и прогнозирование экологических, социальных, экономических последствий применения нормативов.

Предполагается, что экологические нормативы должны основываться на тех характеристиках окружающей среды и ее компонентов, которые наиболее информативно реагируют на антропогенное воздействие. Подразумевается также, что в свою очередь установление экологических нормативов способствует регулированию загрязнения, ограничению антропогенной трансформации окружающей среды и изъятию природных ресурсов.

Сложившаяся сегодня система экологического нормирования включает *стандартизацию, лицензирование* отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды, а также *экологическую сертификацию* (обязательную или добровольную) в целях обеспечения экологически безопасного осуществления хозяйственной и иной деятельности.

Таким образом, развитие экологического нормирования призвано обеспечить создание системы реальных, отражающих фундаментальные природные процессы и возможности современных технологий ориентиров минимизации антропогенного воздействия.

Таким образом, развитие экологического нормирования призвано обеспечить создание системы реальных, отражающих фундаментальные природные процессы и возможности современных технологий ориентиров минимизации антропогенного воздействия.

Рассмотрим подробнее отдельные нормативы — составляющие системы экологического нормирования. Они относятся ко всем видам воздействия на среду (не только при размещении отходов).

В основу установления нормативов допустимого воздействия на окружающую среду положен следующий принцип. При условии соблюдения этих нормативов всеми субъектами хозяйствования региона параметры состояния окружающей среды в целом и ее отдельных компонентов в отдельности должны удовлетворять нормативам качества окружающей среды с учетом природных особенностей территорий и акваторий, а также требованиям санитарно-гигиенического нормирования.

При этом в целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

а) *нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов.* Они устанавливаются для стационарных, передвижных и иных источников воздействия на окружающую среду субъектами хозяйственной и иной деятельности исходя из нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативов качества окружающей среды, а также технологических нормативов.

Технологические нормативы устанавливаются для стационарных, передвижных и иных источников на основе использования наилучших существующих технологий с учетом экономических и социальных факторов.

нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение устанавливаются для субъектов хозяйствования с учетом действующего законодательства в целях предотвращения их негативного воздействия на окружающую среду;

нормативы допустимых физических воздействий (количество тепла, уровни шума, вибрации, ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий) устанавливаются для каждого источника такого воздействия исходя из нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативов качества окружающей среды и с учетом влияния других источников физических воздействий;

нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды. К ним относятся нормативы, установленные в соответствии с ограничениями объема их изъятия в целях сохранения природных и природно-антропогенных объектов, обеспечения устойчивого функционирования естественных экологических систем и предотвращения их деградации;

нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду устанавливаются для субъектов хозяйственной и иной деятельности в целях оценки и регулирования воздействия всех стационарных, передвижных и иных источников воздействия на окружающую среду, расположенных в пределах конкретных территорий и акваторий.

Они устанавливаются по каждому виду воздействия и совокупному воздействию всех источников, находящихся на этих территориях или акваториях с учетом природных особенностей последних.

Зафиксированное превышение нормативов качества в окружающей среде само по себе не является нарушением со стороны субъекта хозяйствования, хотя, как правило, служит сигналом невыполнения установленных нормативов допустимого воздействия на окружающую среду или свидетельством необходимости их пересмотра. А вот за превышение установленных нормативов допустимого воздействия на окружающую среду субъекты хозяйственной и иной деятельности в зависимости от причиненного окружающей среде вреда несут ответственность в соответствии с действующим законодательством.

В государственных стандартах на новую технику, технологии, материалы, вещества и другую продукцию, технологические процессы, хранение, транспортировку, использование такой продукции, в том числе после перехода ее в категорию отходов производства и потребления, должны учитываться требования, нормы и правила в области охраны окружающей среды.

Разработка нормативов в области охраны окружающей среды предполагает проведение научных исследований по обоснованию нормативов. Устанавливаемые нормативы должны проходить экспертизу и утверждение и публиковаться. Кроме того, предполагается осуществление контроля за применением и соблюдением нормативов, а также формирование и ведение единой информационной базы данных нормативов в области охраны окружающей среды. Важным моментом является также оценка и прогнозирование экологических, социальных, экономических последствий применения нормативов.

Таким образом, экологическое нормирование представляет собой определенно организованный комплекс, который развивается по следующей цепочке (рис. 2).

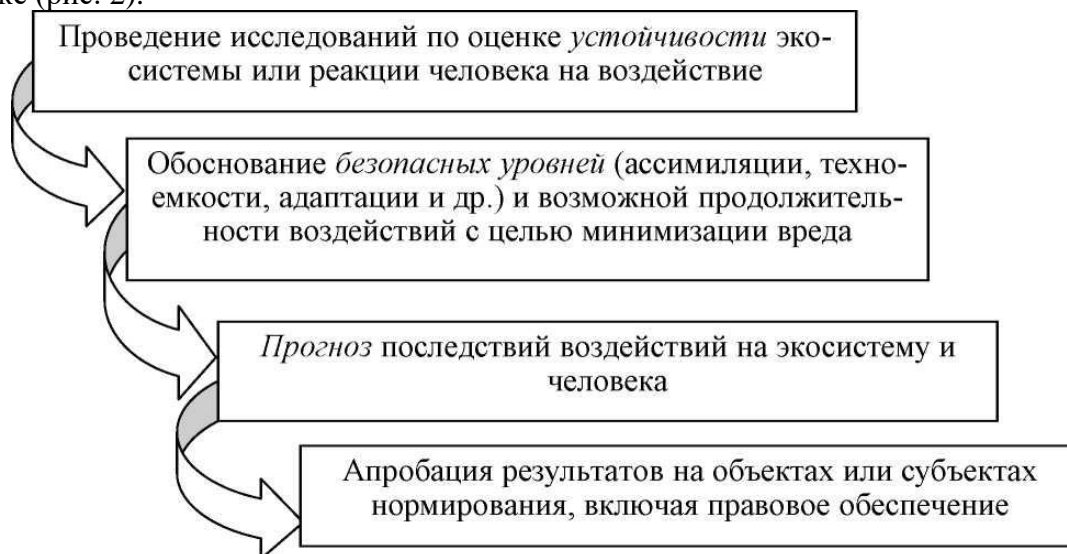


Рис. 2 Этапы формирования экологических нормативов

Основные понятия и определения

Экологическое нормирование предполагает учет так называемой допустимой нагрузки на экосистему. **Допустимой** считается такая нагрузка, *под воздействием которой отклонение от нормального состояния системы не превышает естественных изменений и, следовательно, не вызывает нежелательных последствий у живых организмов и не ведет к ухудшению качества среды*. К настоящему времени известны лишь некоторые попытки учета нагрузки для растений суши и для сообществ водоемов рыбохозяйственного назначения.

Как экологическое, так и санитарно-гигиеническое нормирование основаны на знании эффектов, оказываемых разнообразными факторами воздействия на живые организмы. Одним из важных понятий в токсикологии и в нормировании является понятие вредного вещества.

В специальной литературе принято называть **вредными** все вещества, воздействие которых на биологические системы может привести к отрицательным последствиям. Кроме того, как правило, все **ксенобиотики** (чужеродные для живых организмов, искусственно синтезированные вещества) рассматривают как вредные.

Установление нормативов качества окружающей среды и продуктов питания основывается на концепции пороговости воздействия.

Порог вредного действия - это минимальная доза вещества, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических и приспособительных реакций, или скрытая (временно компенсированная) патология. Таким образом, пороговая доза вещества (или пороговое действие вообще) вызывает у биологического организма отклик, который не может быть скомпенсирован за счет гомеостатических механизмов (механизмов поддержания внутреннего равновесия организма).

Нормативы, ограничивающие вредное воздействие, устанавливаются и утверждаются специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей природной среды, санитарно-эпидемиологического надзора и совершенствуются по мере развития науки и техники с учетом международных стандартов. В основе санитарно-гигиенического нормирования лежит понятие предельно допустимой концентрации.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) - нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества в единице объема (воздуха, воды), массы (пищевых продуктов, почвы) или поверхности (кожа работающих), которые при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияют на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства.

История экологического нормирования

Мировая практика экологического нормирования развивалась довольно долгое время. Важнейшим моментом при выборе направления развития нормирования было бы разумное сочетание экономических и экологических факторов.

Важнейшим направлением в экологическом нормировании должно стать регулирование экологических рисков хозяйственной деятельности [Природопользование, 2006]. Причем, например, для энергетической отрасли этот момент крайне актуален в связи с высокой экологической опасностью многих производственных процессов. Существующие на сегодня представления о приемлемых, допустимых, недопустимых значениях рисков для многих ситуаций весьма расплывчаты. Можно в целом говорить о крайне недостаточной разработанности методологии оценок экологических рисков. В тоже время, в зарубежной практике понятие экологического риска является одним из центральных при разработке регламентной экологической документации.

Итак, экологическое нормирование включает установление нормативов качества окружающей среды, допустимого воздействия на нее при хозяйственной и иной деятельности, иных экологических нормативов, а также государственных стандартов и иных нормативных документов в области охраны окружающей среды. Особую важность приобретает систематизация существующих экологических

нормативных актов для практического применения в рамках управления конкретными отраслями и предприятиями с тем, чтобы достигалась основная цель экологического нормирования.

Далеко не всегда в центре внимания при разработке экологических нормативов находились природные экосистемы или их отдельные компоненты. В истории развития идей экологического нормирования условно выделяют три этапа [Воробейчик, 2004].

Первый - предыстория. Этот этап связан с существованием *системы гигиенического* нормирования токсикантов в воздухе, воде, продуктах питания и почве, развивавшейся с 1930-х гг. Гигиеническое нормирование явилось либо отправной точкой, либо аналогом для экологического. Значительный вклад в развитие системы нормирования внесли С.С. Шварц

и Н.С. Строганов, сформулировавшие базовые для экологического нормирования положения (принцип антропоцентризма в оценке экосистем, критерии “хорошего” биогеоценоза).

Второй - этап теоретических исследований. Он связан с работами на уровне постановки проблемы и генерации различных подходов к нормированию (работы В.Д. Федорова, А.П. Левича, Д.А. Кривоуцкого, Ю.А. Израэля, Ю.Г. Пузаченко, А.М. Гродзинского). В этот же период появляются и весьма развернутые концепции системы экологического нормирования (работы А.Д.Александровой, О.Ф. Садыкова и др.).

Третий - этап практической реализации. Он связан с проведением экспериментальных работ, в том числе - по анализу зависимостей «доза - эффект» на экосистемном уровне (работы Ю.А. Израэля, А.М. Степанова, А.Д.Арманда, В.С. Николаевского, А.Д. Покаржевского, Н.Г. Булгакова).

С точки зрения разработки нормативов содержания опасных компонентов в окружающей среде СССР был одним из лидеров. Первые нормативы допустимых концентраций (ПДК) были утверждены Государственной санитарной инспекцией Минздрава СССР в 1938 г., когда были утверждены

Правила по условиям спуска сточных вод в водоемы. С 1948 г. началась публикация нормативов предельно допустимых содержания вредных веществ в водоемах (как дополнение к Правилам по условиям спуска сточных вод в водоемы).

Разработка нормативов ПДК веществ в атмосфере началась в 1949 г. В 1952 г. в Минздраве СССР была создана Комиссия по разработке ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест и норм выбросов в атмосферу. По результатам работы этой комиссии Государственной санитарной инспекцией был утвержден перечень ПДК атмосферных загрязнений, в который были включены 40 наименований вредных веществ.

Позднее, в 1955 г., были утверждены соответствующие нормативы допустимого уровня вибрации, а в 1956 г. - нормативы допустимого уровня шума [Зейферт и др., 2001]. Эти нормативы первоначально разрабатывались для определения условий вредности труда и впоследствии их стали использовать в отношении всей территории поселений. При обосновании их использования в качестве экологических нормативов врачами гигиенистами под руководством профессора Н.В. Лазарева была предпринята попытка ввести в научный обиход термин «геогигиена», но данный термин не прижился [Лазарев, 1966].

Первые нормы ПДК вредных веществ для питьевой воды были утверждены в 1939 г. К 1991 г. существовали такие нормативы уже для 1925 веществ; число нормативов содержания веществ в атмосферном воздухе к 1991 г. составляло 479. Для почв первые нормы ПДК вредных веществ появились в 1980 г., а в настоящее время они установлены для более 100 вредных веществ.

Однако ежегодно лишь в торговый оборот попадает около 2000 новых наименований химикатов, для большинства из которых оценки возможного влияния на окружающую среду не проводились. Таким образом, существующие и разрабатываемые ПДК никогда не охватят все имеющиеся экологически опасные вещества и не учтут все взаимодействия между ними.

Одним из решений этой проблемы стало моделирование свойств и степени опасности новых веществ с помощью специальных программных средств. На основе данных по структуре молекул, физикохимическим свойствам всех потенциально токсичных веществ возможны ориентировочные

оценки свойств новых веществ. Это подход получил название QSAR (количественная зависимость «структура - активность»), однако подобные оценки нормативной силы не имеют.

Начало формирования системы экологических стандартов можно отнести к 70-м годам, когда появились первые документы серии ГОСТ «Охрана природы». Действующая в настоящее время система государственных стандартов и иных нормативных документов в области охраны окружающей среды устанавливает:

- требования, нормы и правила в области охраны окружающей среды к продукции, работам, услугам и соответствующим методам контроля;
- ограничения хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения ее негативного воздействия на окружающую среду;
- порядок организации деятельности в области охраны окружающей среды и управления такой деятельностью.

Современная система экологического нормирования достаточно обширна и в целом позволяет регламентировать взаимные влияния человека и окружающей среды по многим аспектам и с учетом многих факторов (региональные и местные особенности, более или менее жесткие по сравнению с зарубежными российские нормативы, особенности конкретных производств и отдельных технологических процессов и др.). В нее включаются документы, регулирующие качество окружающей среды, воздействия хозяйственной деятельности, нормативы технологических процессов, нормативы качества продукции и организационно-управленческие нормативы. Более подробно действующая система нормирования в РФ будет рассмотрена в следующих разделах.

Тема: Правовые основы экологического нормирования и стандартизации. Виды экологических стандартов

Нормирование качества окружающей среды (*экологическое нормирование*) - центральная идея ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. ФЗ-7.¹ Этому институту закон отводит самостоятельный раздел (глава V).

Основным стержнем современной экологической политики Российской Федерации является положение о том, что устойчивое развитие современного общества невозможно без учета экологических требований и ограничений к любому виду хозяйственной или иной деятельности. Данная аксиома предопределяет необходимость использования в практике регулирования природоохранной деятельности системы научно обоснованных и экономически оправданных экологических нормативов и требований, являющихся ключевым звеном в системе государственного управления в области охраны окружающей среды. Развитие экологического нормирования на основе современных научных представлений позволяет создать нормативно-правовую базу для принятия грамотных управленческих решений и более эффективного экономического механизма регулирования природоохранной деятельности.²

Рассматривая современные организационно-правовые проблемы охраны окружающей среды на примере промышленности России В.В. Круглов разделяет их на три составляющих:

- обеспечение структурной (отраслевой и пространственной) перестройки промышленности,
- правовое обеспечение внедрения малоотходных и безотходных технологий, ресурсосберегающей техники,
- обеспечение выпуска экологически безопасной продукции, исключаящей причинение вреда здоровью и имуществу граждан, природной среде в процессе ее использования и превращения в

¹ СЗ РФ. 2002, N 2, ст. 133.

² Концепция экологического нормирования в Российской Федерации (Проект). ВИНТИ. Экологическая экспертиза. 2000. № 5. - С. 68.

отходы.³ Решение данных проблем напрямую связано с разработкой и принятием как экологических нормативов качества окружающей среды, так и экологической составляющей стандартов на продукцию. Их применение обеспечивается путем эффективного государственного управления, которое опосредовано усилением следующих мер:

1) *экологическое нормирование* – установление уполномоченными государственными органами экологических нормативов в соответствии с требованиями законодательства. Данные нормы являются критерием состояния окружающей среды и пределов отрицательных воздействий на нее, исходя из долгосрочных общественных интересов в сохранении количественных, качественных свойств, характеристик природы и правомерности поведения субъектов, определяют эффективность выполнения ими правовых предписаний.⁴ Их соблюдение способствует реализации положений Концепции перехода Российской Федерации на путь устойчивого развития о необходимости повышения качества жизни и природной среды;⁵

2) *экологическая сертификация* – направлена на обеспечение соответствия объектов (продукции, услуг, способов эксплуатации) условиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, содержащих экологические требования.

Нормативы качества окружающей природной среды: понятие, общие требования, виды

ФЗ «Об охране окружающей среды» рассматривает нормативы в области охраны окружающей среды (*природоохранные* или *экологические нормативы*) как установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие.

После ратификации Россией в 1995 году Конвенции о биологическом разнообразии это понятие вошло в список нормативов, которыми определяется качество природной среды.⁶ Данное понятие многопланово, но традиционно определяется как количество видов растений и животных, а также число их сообществ в пределах конкретной территории.⁷

Человеческое производство в отличие от природного построено на таких технологиях, когда масштабы накопления отходов за последние сто лет уже существенно влияют на качество природной среды в планетарном масштабе.⁸ Изменение качества природной среды под воздействием хозяйственной деятельности и поставило вопрос о регулировании качества той среды, в которой живет и проявляет себя человек.

Нормирование качества окружающей природной среды представляет собой деятельность по установлению нормативов (показателей) предельно допустимых воздействий человека на окружающую среду. Фактически экологические нормативы являются лимитирующим фактором функционирования народнохозяйственных объектов и комплексов, т.е. экономико-юридической категорией.⁹ Юридическая составляющая экологического нормирования это **критерий правомерности поведения хозяйствующего субъекта**. На рисунке 1 показано соотношение видов экологических нормативов в зависимости от исчерпаемости природных ресурсов.

³ Круглов В.В. Современные организационно-правовые проблемы охраны окружающей среды в промышленности России. – Екатеринбург: Изд-во УрГЮА, 2000. – С. 31-39.

⁴ Бринчук М.М. Экологическое право (право окружающей среды). – М.: Юрист, 2000. – С. 285.

⁵ См. Указ Президента РФ «О концепции перехода Российской Федерации на путь устойчивого развития» от 1 апреля 1996 г. № 440.

⁶ Конвенция о биологическом разнообразии. Рио-де-Жанейро, 1992 / Московский журнал международного права. 1994. № 1.

⁷ Нецветаев А.Г. О понятии биологического разнообразия / Экологическое право. 2000. № 2.-С. 6-12.

⁸ Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). – М.: Прогресс, 1989.- С. 192-196.

⁹ Яндыганов Я.Я. Экономика природопользования. – Екатеринбург, 1997. – С. 311.

Классификация ресурсов по признаку исчерпаемости	Вид ресурса	Основной способ нормирования		
Возобновляемые	атмосферный воздух	ПДК, ПДВ, ГОСТы		
	животный мир	Установление	лимитов	
Частично возобновляемые	Поверхностные	использования		
	воды (в региональном аспекте)	ПДК, установление	ПДС, использования	ГОСТы, лимитов
	леса	Установление	лимитов	
		использования,	Правила	
		лесопользования,	экологическая	
		сертификация		
	почвенный слой	Правила землепользования,		
		ПДК, экологическая сертификация		
Невозобновляемые (исчерпаемые)	недра	Правила		
		недропользования, экологическая		
		сертификация		

Рисунок 3. Взаимосвязь между экономическими и юридическими аспектами экологического нормирования.

Нормативами качества окружающей среды считаются нормативы, которые установлены в соответствии с физическими, химическими, биологическими и иными показателями для оценки состояния окружающей среды и при соблюдении которых обеспечивается *благоприятная окружающая среда*, т.е. окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов.

При экологическом нормировании используются:

1) система нормируемых показателей состояния, имеющих количественное или качественное выражение и характеризующая структуру и параметры функционирования анализируемой экосистемы (или интегральные показатели суммарного воздействия). Система нормируемых показателей состояния окружающей среды для конкретной территории теоретически должна определяться с учетом:

- физико-географических особенностей региона;
- функционального использования территории;
- уровня социально-экономического развития.

Система нормируемых показателей состояния окружающей среды служит основой для установления величины предельно-допустимой нагрузки (ПДН) на окружающую среду.¹⁰

Показатель состояния должен основываться на тех характеристиках экосистемы, которые наиболее информативно реагируют на антропогенное воздействие, значимое для состояния данной экосистемы в целом.

Нормируемые показатели должны поддаваться систематическому, объективному и достоверному контролю.

При разработке системы нормируемых показателей состояния окружающей среды учитывается сложившаяся система природных и природно-антропогенных комплексов, отличающихся глубиной изменения отдельных компонентов и возможностью правового регулирования их структурно-функциональных изменений.

¹⁰ Концепция экологического нормирования в Российской Федерации (Проект). ВИНТИ. Экологическая экспертиза. 2000. № 5. - С. 72.

При определении системы нормируемых показателей состояния окружающей среды учитывается функциональное использование территории, в пределах которой определяется величина предельно допустимого воздействия.

В качестве нормируемых показателей состояния окружающей среды возможно использование показателей, основанных на реакции самого чуткого к изменениям вида организма (индикатора). Необходимо вводить в практику нормирования биологические индикаторы, интегральные показатели, методики биотестирования для оценки состояния природных и природно-антропогенных комплексов.

При формировании системы нормируемых показателей состояния окружающей среды используется широкий спектр показателей - от экосистемных до биохимических, отражающих структурные и функциональные особенности как экосистемы в целом, так и отдельных ее компонентов. Главное требование к таким показателям — доступность их определения, научная достоверность и возможность использования для их получения стандартизованных методик. В США, например, разработаны и применяются критерии их выбора;¹¹

2) показатели, характеризующие источники воздействия. Как правило, такими показателями являются количество выбросов и сбросов в природные объекты и величины изъятия природных ресурсов.

В зависимости от этого экологические нормативы делятся на:

нормативы допустимого воздействия на окружающую среду — нормативы, которые установлены в соответствии с показателями воздействия хозяйственной или иной деятельности на окружающую среду и при которых соблюдаются нормативы качества окружающей среды;

нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду — нормативы, которые установлены в соответствии с величиной допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды в пределах конкретных территорий и (или) акваторий и при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие.

Это разделение соответствует понятиям иммиссия и эмиссия, используемым в экологическом законодательстве Германии.¹²

Перечень видов экологических нормативов, приведенный в ст. 21 ФЗ «Об охране окружающей среды» не является исчерпывающим.

Качеством окружающей среды Закон считает состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью. Это состояние должно характеризовать *благоприятную окружающую среду* - окружающую среду, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов.

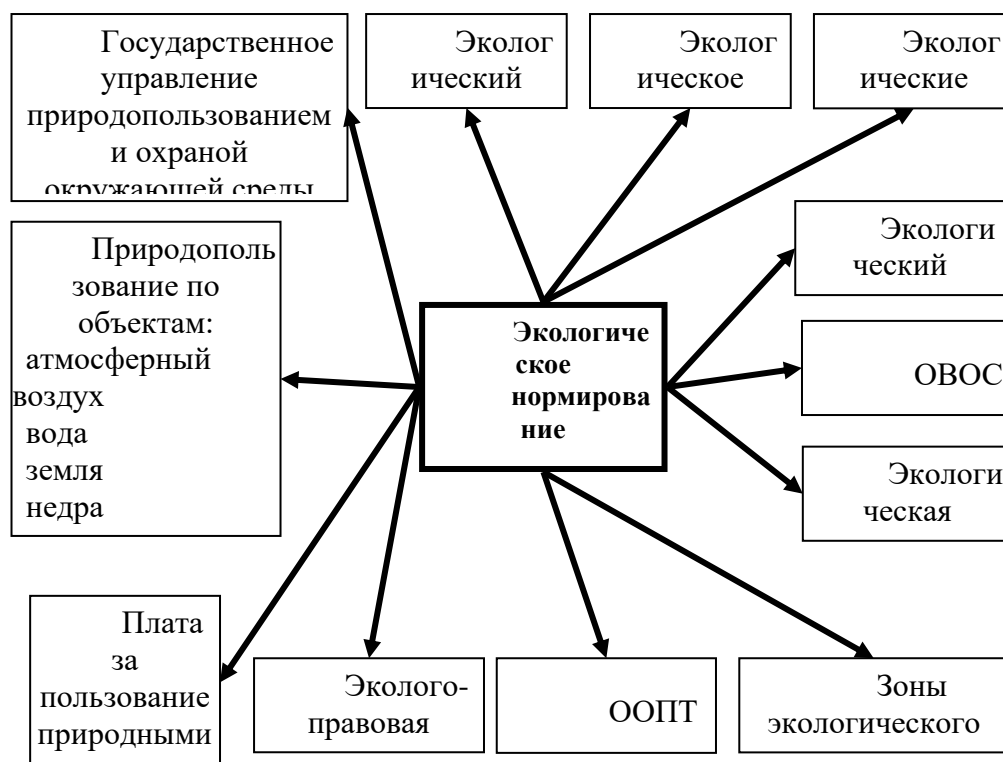
В механизме экологического права институт экологического нормирования содержит критерии правомерности поведения субъектов экологических правоотношений, определяет степень эффективности выполнения эколого-правового предписания.

Состояние таких институтов как экологические права человека, природопользование, требования к эксплуатации предприятий на разных стадиях жизненного цикла, экологическое управление, экологическая экспертиза, экологический контроль, эколого-правовая ответственность и др. (рисунок 4), зависит от показателей качества окружающей природной среды. Нормирование качества окружающей среды в России традиционно развивалось в санитарно-гигиеническом и ресурсно-технологическом направлениях. При этом регулировался уровень антропогенного воздействия на здоровье населения и окружающую среду и устанавливались технологические и организационно-технические требования к видам хозяйственной деятельности, связанным с использованием природных ресурсов или потенциально опасными для здоровья человека.

¹¹ Бикбулатов И.Х., Еришко В.М., Зейферт Д.В. и др. Программа мониторинга и оценки окружающей среды США. Уфа, 1996.- С.10-15.

¹² Ахметов С.Г., Бикбулатов И.Х., Еришко В.М. и др. Система непрерывного контроля промышленного загрязнения атмос

Собственно экологических нормативов, определяющих допустимый уровень нагрузки на экосистемы и ее компоненты, и обеспечивающих их устойчивое функционирование, практически не разрабатывалось.¹³



Роль
Рисунок 4 . Связь института экологического нормирования с другими

природоохранных нормативов в формировании информации о качестве окружающей среды неоднозначна. Одни из них дают оценку качества окружающей среды, другие лимитируют источники вредного воздействия. Приводимая разными авторами классификация нормативов носит несколько условный характер.¹⁴ Однако все эти нормативы являются экологическими нормативами, ибо определяют качество не социальной, а природной среды. Наряду с понятием экологического норматива вводится понятие экологического «эталона».¹⁵

Поскольку окружающая среда представляет совокупность отдельных экосистем, возможно выделить их основные типы, которые можно ранжировать по интенсивности антропогенного воздействия. Такое определение дается в «Хартии природы» и включает:

естественные экосистемы, сохранившие исходный характер и интенсивность биологического круговорота веществ и потоков энергии (устойчивое функционирование), несмотря на воздействие человека. В естественном виде они встречаются в основном в пределах особо охраняемых природных территорий. По отношению к однотипным экосистемам, подверженным более интенсивному антропогенному воздействию, их можно рассматривать как эталонные;

модифицированные экосистемы, измененные в процессе хозяйственной или иной деятельности;

¹³ Концепция экологического нормирования в Российской Федерации (Проект). ВИНТИ. Экологическая экспертиза. 2000. № 5. - С. 69.

¹⁴ Петров В.В. Экологическое право России. М., 1995. – С. 199.

¹⁵ См.: Закон «Об особо охраняемых природных территориях от 14 марта 1995 г. ФЗ-33 (с изм. от 30 дек. 2001г.)/ РГ. – 2001.- 31 дек.; Методические указания по обследованию памятников природы и государственных природных заказников. Утв. Зам. руководителя Федеральной службы лесного хозяйства Б. Филимоновым 11.04.95 г.

трансформированные экосистемы - преобразованные человеком естественные экосистемы для удовлетворения хозяйственных или иных потребностей.

Критерием разделения модифицированных и трансформированных экосистем является их способность или неспособность к устойчивому функционированию, что, в свою очередь, связано с превышением их экологической емкости.¹⁶

¹⁶ Экология. Юридический энциклопедический словарь. М., 2001. – С. 83.

Тема : Направления, принципы, проблемы формирования экологических нормативов

Основные подходы к экологическому нормированию

1. Подход, сохраняющий основные черты методологии гигиенического нормирования; объектом выступает не человек, а другие биологические виды:

- предельные нагрузки устанавливают для отдельных веществ (либо их смесей, но с известным соотношением компонентов);
- лабораторные эксперименты - основа для получения нормативов;
- используют параметры организменного, а не экосистемного уровня. *•

2. Альтернативный подход: гигиеническое нормирование - лишь аналог для решения задачи нормирования:

- ориентир, задающий критерии оценки экосистем - явно декларируемый антропоцентризм (критерии оценки задает человек исходя из своих потребностей; потребность в здоровой ОС - одна из важнейших);
- при задании критериев оценки локальных экосистем учитывают их полифункциональность (важнейшие функции - обеспечение необходимого вклада в биосферные процессы, удовлетворение экономических, социальных и эстетических потребностей общества);
- нормативы предельных нагрузок должны быть “вариантными” (различны для экосистем разного назначения);
- нормативы дифференцируют в зависимости от физико-географических условий региона и типа экосистем;
- нормативы дифференцируют во времени: менее жесткие для существующих технологий, более жесткие для ближайшей перспективы, еще более жесткие для проектируемых производств и новых технологий;
- нормируют интегральную нагрузку, выражаемую в относительных единицах, а не концентрации отдельных загрязнителей;
- среди показателей состояния биоты для нормирования выбирают основные, отражающие важнейшие закономерности ее функционирования; предпочтение отдают интегральным параметрам;
- определение нормативов возможно только в исследованиях реальных экосистем, находящихся в градиенте нагрузки, т.е. только на основе анализа зависимостей доза-эффект на уровне экосистем.

Экологическое нормирование основывается на следующих основных принципах:

- обеспечения научно обоснованного сочетания экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;
- обеспечения рационального использования природных ресурсов;
- обеспечения безопасных для окружающей среды и человека способов ведения хозяйственной деятельности на основе использования наилучших существующих технологий с учетом экономических и социальных факторов;
- ведения хозяйственной деятельности, обеспечивающей сохранение биологического разнообразия;
- интегрированный и индивидуальный подход к экологическому нормированию с учетом природных и социально - экономических особенностей территорий и всех видов негативных воздействий при конкретной хозяйственной деятельности;
- единства измерений;
- пороговости действия негативных экологических факторов;
- разработки единых требований к проведению научно-исследовательских работ по разработке национальных экологических нормативов;
- обеспечения непрерывности разработки, экспертизы и утверждения экологических нормативов, а также их пересмотра;

- сочетания международных, национальных, региональных и муниципальных экологических нормативов;

- формирования единой федеральной базы данных экологических нормативов.

В основе концепции экологического нормирования лежит принцип *пороговости* действия анализируемых негативных экологических факторов.¹⁷ *Порог вредного воздействия* это минимальная доза вещества, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических и приспособительных реакций, или скрытая (временно компенсированная) патология. Таким образом, доза вещества, продолжительность или уровень воздействия выше порогового вызывает у биологического организма отклик, который не может быть скомпенсирован за счет гомеостатических механизмов (механизмов поддержания внутреннего равновесия организма). Данный подход применяется и на экосистемном уровне. В то же время в литературе приводятся сведения о вредности даже малых доз подобных воздействий.¹⁸ Если последний подход будет достаточно обоснован, то принцип пороговости должен быть заменен принципом *приемлемого риска*.¹⁹ Под риском закон понимает вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда (ст. 2 ФЗ «О техническом регулировании»²⁰).

Конечная цель экологического нормирования - в обеспечении научно- обоснованного сочетания экономических и экологических интересов как основы общественного прогресса. Предельно допустимые нормативы - это своего рода компромисс, достигнутый между экономикой и экологией, компромисс вынужденный, позволяющий на взаимно выгодных началах развивать хозяйство и охранять жизнь, благополучие человека.²¹

В основах нормативов качества лежат три показателя: санитарно-гигиенический (пороговый уровень угрозы здоровью человека, его генетической программе), технологический (способность экономики обеспечить выполнение установленных пределов воздействия на человека и среду его жизни), научно-технический (возможность научно-технических средств контролировать соблюдение пределов воздействия по всем его параметрам).

На основании этих критериев Закон выделяет следующие виды нормативов:

нормативы допустимых выбросов и сбросов химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов (далее также - *нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов*) - индивидуализированные нормативы, которые установлены для субъектов хозяйственной и иной деятельности в соответствии с показателями массы химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов, допустимых для поступления в окружающую среду от стационарных, передвижных и иных источников в установленном режиме и с учетом технологических нормативов, и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды;

технологический норматив - норматив допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, который устанавливается для стационарных, передвижных и иных источников, технологических процессов, оборудования и отражает допустимую массу выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов в окружающую среду в расчете на единицу выпускаемой продукции;

нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов (далее также - *нормативы предельно допустимых концентраций*) - нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и

¹⁷ Саноцкий И.В. Концепция пороговости реакции живых систем на внешние воздействия и ее следствия в проблеме противохимической защите биосферы / Всесторонний анализ окружающей природной среды. Л., 1975. - С.112-120.

¹⁸ Жвирблис В.Е. Большие эффекты малых доз / Экология и жизнь. 1999, № 2.- С. 48-52.

¹⁹ Шойгу С.К. От абсолютной безопасности - к приемлемому риску / Экология и жизнь. 2000, № 3.-С. 6-8.

²⁰ СЗ РФ. - 2002. - Часть I, № 52.

²¹ Петров В.В. Экологическое право России. М., 1995. – С. 198.

микроорганизмов в окружающей среде и несоблюдение которых может привести к загрязнению окружающей среды, деградации естественных экологических систем;

нормативы допустимых физических воздействий - нормативы, которые установлены в соответствии с уровнями допустимого воздействия физических факторов на окружающую среду и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды;

лимиты на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов (далее также - *лимиты на выбросы и сбросы*) - ограничения выбросов и сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в окружающую среду, установленные на период проведения мероприятий по охране окружающей среды, в том числе внедрения наилучших существующих технологий, в целях достижения нормативов в области охраны окружающей среды.

Основными критериями для оценки состояния окружающей среды в настоящее время являются предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ (ПДК), а критериями оценки антропогенного воздействия — величины предельно допустимых сбросов и выбросов загрязняющих веществ (ПДС, ПДВ) и предельно допустимых уровней физических воздействий (ПДУ). Санитарно-гигиенические нормативы ПДК и ПДУ ориентированы на сохранение здоровья человека, а рыбохозяйственные и лесохозяйственные нормативы — на естественное воспроизводство рыбных и лесных ресурсов.

Вопрос о пороговой величине самих экологических нормативов качества, т.е. о тех пределах, на которые можно допустить загрязнение и иное воздействие на окружающую среду, оказался весьма дискуссионным. Одни считают, что нормативы должны быть ориентированы на возможности промышленности и сельского хозяйства, чтобы не создавать препятствий для широкой экономической деятельности в условиях перехода к рынку. Другие настаивают на ужесточении экологических показателей на международном уровне.²² В законе отражена средняя позиция: не идти на поводу у экономики, не приспосабливаться под ее нынешние возможности, так как это лишь усугубит экологический кризис и приведет к дальнейшей деградации природной среды. Однако нельзя буквально завтра вводить нормативы экономически развитых стран. Наша экономика не готова к этому. Следовательно, нужны компромиссные решения, которые создавали бы экономические и административно-правовые стимулы у хозяйствующих субъектов в обеспечении экологической безопасности и улучшении охраны окружающей природной среды. Процесс внедрения международных эколого-правовых норм в российское экологическое законодательство уже идет, но в той мере, насколько это позволяет экономическая ситуация. Подобным примером является серия государственных стандартов ГОСТ Р ИСО 14000 .

Тема: Классификация экологических нормативов

ФЗ «Об охране окружающей среды» в ст. ст. 21-29 характеризует имеющиеся виды экологических нормативов (рисунок 4). Систему экологических нормативов составляют:

Нормативы качества окружающей среды (ст. 21);

Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду (ст. 22);

Нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов (ст. 23);

Технический регламент, принимаемый федеральным законом или постановлением Правительства Российской Федерации, вступает в силу не ранее чем через шесть месяцев со дня его официального опубликования (п. 10 ст. 7). Его принятию предшествует соответствующая процедура обсуждения его проекта с учетом информирования и доступа всех заинтересованных лиц в установленные законом сроки.

²² Петров В.В. Экологическое право России. М., 1995. – С. 198.



Рисунок 5 Система нормативов в области охраны окружающей среды.

Место технических регламентов в системе источников экологического права

В исключительных случаях при возникновении обстоятельств, приводящих к непосредственной угрозе жизни или здоровью граждан, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений, и в случаях, если для обеспечения безопасности продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации необходимо незамедлительное принятие соответствующего нормативного правового акта о техническом регламенте, Президент Российской Федерации вправе издать технический регламент без его публичного обсуждения (п. 1 ст. 10).

Технический регламент может быть принят международным договором (в том числе договором с государствами - участниками Содружества Независимых Государств), подлежащим ратификации в порядке, установленном законодательством Российской Федерации (п. 2 ст. 10). Если международным договором Российской Федерации в сфере технического регулирования установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены настоящим Федеральным законом, применяются правила международного договора, а в случаях, если из международного договора следует, что для его применения требуется издание внутригосударственного акта, применяются правила международного договора и принятое на его основе законодательство Российской Федерации.

Федеральные органы исполнительной власти вправе издавать в сфере технического регулирования акты только рекомендательного характера, за исключением оборонной продукции (статьей 5) и продукции сведения о которой составляют государственную тайну (п. 3 ст. 4).

В Российской Федерации действуют:

- общие технические регламенты;
- специальные технические регламенты.

Обязательные требования к отдельным видам продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации определяются совокупностью требований общих технических регламентов и специальных технических регламентов (ст. 8).

Требования общего технического регламента обязательны для применения и соблюдения в отношении любых видов продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Требованиями специального технического регламента учитываются технологические и иные особенности отдельных видов продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Общие технические регламенты принимаются по вопросам:

- безопасной эксплуатации и утилизации машин и оборудования;
- безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий;
- пожарной безопасности;
- биологической безопасности;
- электромагнитной совместимости;
- экологической безопасности;
- ядерной и радиационной безопасности.

Специальные технические регламенты устанавливают требования только к тем отдельным видам продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, в отношении которых цели, определенные ФЗ «О техническом регулировании» для принятия технических регламентов, не обеспечиваются требованиями общих технических регламентов.

Специальные технические регламенты устанавливают требования только к тем отдельным видам продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, степень риска причинения вреда которыми выше степени риска причинения вреда, учтенной общим техническим регламентом.

Не включенные в технические регламенты требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, правилам и формам оценки соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения не могут носить обязательный характер (п. 3 ст.7).

В законе определен ряд ограничений к содержанию технологического регламента. Технический регламент не может содержать требования к продукции, причиняющей вред жизни или здоровью граждан, накапливаемый при длительном использовании этой продукции и зависящий от других факторов, не позволяющих определить степень допустимого риска. В этих случаях технический регламент может содержать требование, касающееся информирования приобретателя о возможном вреде и о факторах, от которых он зависит (п. 7 ст. 7).

Тема: Нормирование техногенных нагрузок. Экологический потенциал, ассимиляционная емкость и устойчивость природных систем

Механизмы обеспечения устойчивости природных экосистем

Устойчивость *геосистем* обеспечивается разбавлением, обменной и необменной сорбцией, миграцией веществ, что в целом характеризует механизм регенерационной устойчивости

Устойчивость биоты: сохраняется за счет адаптации организмов к антропогенным воздействиям вследствие внутренней резистентности биохимической организации, разложения овообразований в результате обмена веществ и т.п. - сущность механизма адаптационной стойчивости

Устойчивость территории к антропогенной нагрузке

Виды устойчивости:

инертная – способность системы сохранять свое состояние при внешнем воздействии в течение некоторого периода времени;

пластичная – способность переходить из одного состояния равновесия в другое, сохраняя свои внутренние связи;

восстанавливаемая – способность возвращаться в исходное состояние после внешнего воздействия.- Адаптационные: определяют способность экосистемы сопротивляться внешним воздействиям

восстанавливаемая – способность возвращаться в исходное состояние после внешнего воздействия. -Характеризует регенерационную устойчивость – способность экосистемы восстанавливать свои свойства после разрушений, вызванных антропогенной нагрузкой

Подходы к определению «нормы» воздействия

Анализ зависимости «доза – эффект»

Связывает *антропогенную нагрузку* (входной параметр экосистемы) с ее *состоянием* (выходным параметром).

Используется подход, основанный на понятии *критической точки* этой зависимости. При выходе нагрузки на критическую точку экосистема переходит в область новых качественных состояний. С математической точки зрения за пределами этой точки негативные изменения состояния экосистемы будут происходить значительно быстрее, чем до нее: $\Delta'S \rightarrow \Delta'F$.

Модификация данного подхода – способ определения *предельной нагрузки как максимально недействующей*: это такая величина нагрузки, при которой функция состояния системы не проявит заметной реакции на воздействие (эффект нового).

Предполагается, что функция «эффекта» имеет пороговый характер по отношению к воздействию («дозе»), т.е. при $F < F^*$, $\Delta'S \rightarrow 0$.

Подходы к определению «нормы» воздействия

определение нормативов состояния системы с учетом границ естественной флуктуации ее параметров

Предельно допустимая нагрузка не должна выводить экосистему за уровни *естественной флуктуации ее параметров*.

Пример: допустимый уровень воздействия не должен вызывать роста доли естественно гибнущих видов живых организмов.

Модификация этого направления – подход, предполагающий *возможность изменения параметров экосистемы на допустимую величину*. Предельно допустимая нагрузка определяется исходя из ограничения: возможное снижение продуктивности экосистемы не должно превышать 20%.

Степень устойчивости экосистем связывается с величиной ее запаса устойчивости («*экологического резерва*»). Он оценивается как разница между характеристиками, выражающими качество ее текущего и «предельно допустимого» состояния.

Оценка качества текущего состояния экосистемы проводится с использованием перечня показателей, отражающих это понятие количественно.

Оценка запасов устойчивости природных систем

При техногенных воздействиях важнейшее свойство природных систем - *запас устойчивости*: наличие определенного количества (или качества) кондиционных (репрезентативных) ресурсов части или всей системы, которые в любой момент могут быть вовлечены в поддержание устойчивости или самоорганизации (саморазвития) системы.

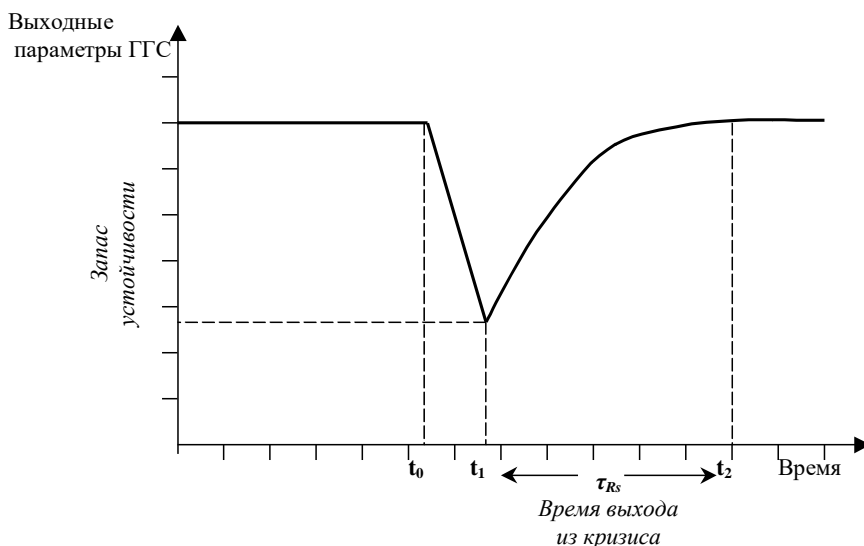


Рис.6 Запас устойчивости

Оценки устойчивости систем

Весь спектр возможных состояний экосистемы (от идеального до полностью разрушенного) разделить на четыре зоны – нормы (Н), риска (Р), кризиса (К) и бедствия (Б):

зона экологической нормы: территории, способные выдержать существующую (и, может быть, дополнительную) экологическую нагрузку без снижения уровня экологического качества, деятельность объектов на которых осуществляется без существенного увеличения рисков экономических потерь;

зона экологического риска: территории с нарушением экологического качества, при котором возврат в устойчивое состояние возможен, но при условии либо снижения уровня антропогенного воздействия, либо проведения комплекса восстановительных мероприятий. Риск получения ущерба при деятельности на таких территориях существенно увеличивается, если не предпринимаются меры по защите от неблагоприятных воздействий, обусловленных снижением качества окружающей среды;

зона экологического кризиса: территории, разрушения в которых могут быть устранены только при полном прекращении антропогенной нагрузки и проведении необходимого комплекса восстановительных работ. Иными словами, предпринимаемые меры по снижению риска оказываются недостаточными для избежания рисков экономических потерь;

зона экологического бедствия: территории с практически необратимыми нарушениями экосистем. Экономические ущербы при деятельности на таких территориях неизбежны при любых защитных мероприятиях.

Границы зон устанавливаются с учетом выбранной системы показателей уровня качества экологического состояния территории.

Пример: при использовании показателя доли деградированной площади

- зону Н определяют территории с долей деградированных площадей менее 5%,
- зону Р – в пределах 5–20%,
- зону К – 20–50% и
- зону Б – свыше 50%.

Более подробно об отнесении территорий к зонам с различной степенью нарушенности см., например, в установленных Госкомэкологии «Критериях оценки экологической обстановки для отнесения территорий к зонам чрезвычайных ситуаций и экологического бедствия» (М., 1992)

Степень деградации экосистемы оценивается по *критериям*, которые:

- определяют негативные изменения в структуре и функционировании экосистем
- учитывают их пространственную дифференциацию по степени нарушенности,
- учитывают динамику процессов деградации.

Структурно-функциональные изменения состояния природных экосистем при различной степени устойчивости имеют однотипные показатели:

- ❑ При *чрезвычайной экологической ситуации* состояние экосистем характеризуется изменением в соотношении основных трофических групп при снижении (или увеличении) удельной массы одной из групп в пределах 20–50% с нарушением взаимосвязей внутри экосистемы, однако процессы деградации еще не принимают необратимый характер.
- ❑ В *зонах экологического бедствия* состояние экосистем характеризуется изменением удельной массы одного из трофических звеньев более чем на 50%. Нарушения взаимосвязей внутри экосистемы необратимы, экосистема теряет средо- и ресурсовоспроизводящие функции.

Оценка экологического состояния территории должна проводиться с учетом:

- ❖ площади проявления негативных изменений, поскольку при равной степени деградации участка территории возможность восстановления обратно пропорциональна его площади;
- ❖ пространственной неоднородности распределения участков разной степени деградации на исследуемой территории;
- ❖ изменения показателей в разных природно-климатических зонах.

Биотой химические элементы усваиваются в форме органоминеральных соединений ⇒

⇒ токсичность выбросов загрязняющих веществ (следовательно, ПДВ, ПДС и экологические платежи), характер загрязнения окружающей среды, экологический и экономический ущерб, экологичность производств и мониторинг отдельных компонентов экосистем должны определяться *на принципиально другой основе*: с учетом взаимодействий минеральных химических элементов (в том числе и техногенной природы) с органическими веществами.

В частности, растворимость поливалентных металлов во многом зависит от процессов образования комплексов с органическими лигандами. Константы устойчивости комплексов с гуминовыми и фульвокислотами дают возможность уже сегодня моделировать в водной среде и системе «вода – породы» процессы осаждения и ионообмена с учетом как качественного, так и количественного состава органических веществ в средах.

Результаты моделирования на основе различных моделей комплексообразования позволяют определить *устойчивость* вновь образованных органоминеральных соединений и растворимость элементов-загрязнителей под воздействием органических веществ как природного, так и антропогенного генезиса.

Наряду с анализом стабильности новообразованных соединений в средах (что является одним из новых важнейших параметров «жизни» соединений), возможна оценка их миграционной способности в атмосфере, водах, почве, биоте при различных изменениях ландшафтных условий.

Таким образом, предлагаемый подход позволяет рассматривать эволюцию эколого-геохимических систем комплексно, прослеживая не только трансформацию органических компонентов, но и с учетом их влияния на растворимость и миграцию токсичных элементов, а также образования новых более токсичных комплексных соединений.

Устойчивость - способность природной системы активно сохранять свою структуру и характер функционирования в пространстве и во времени при изменяющихся условиях среды (ГОСТ 17.8.1.01-86).



Одна из главных теоретических проблем нормирования - *параметризация оценок устойчивости природных систем и разработка методов расчета их ассимиляционной емкости, потенциала (запаса устойчивости), вероятности возникновения отказа в системе*

Ассимиляционная емкость системы – ее способность воспринимать определенный объем вредных воздействий без нарушения норм качества при условии ее нормального функционирования и эволюции. Предполагается, что данная территория или водный объект без дополнительных природоохранных мероприятий справятся с поступающими загрязнителями и смогут их обезвреживать без серьезных последствий.

Тема: Экологическое нормирование в сфере водопользования

Гидросферные загрязнители

Сточные воды, содержащие растворенные и взвешенные вещества, отводящиеся (отходящие) в гидросферу или литосферу, рассматриваются как сбросы.

Сточные воды можно разделить на следующие группы:

1. По степени загрязнения и происхождению
 - а) загрязненные; представляющие собой смесь отработанных жидкостей после технологических процессов, а также после мытья оборудования и полов (75-80%);
 - б) условно-чистые воды от охлаждения оборудования, компрессорных и холодильных установок, вентиляционных устройств и т.д. (6-18%);
 - в) хозяйственно-фекальные (5-6%);
 - г) ливневые воды от мытья территории, автотранспорта и т.д. (2-3%).
2. По состоянию
 - а) грубодисперсное (оседающем под действием силы тяжести),
 - б) коллоидное,
 - в) растворенное.

(Большая часть органических загрязнений городских сточных вод находится в грубодисперсном (15-20%) и коллоидном (50-60%) состоянии)
3. По характеру сброса
 - а) *неорганизованные*, если они стекают в водный объект непосредственно с территории промышленного предприятия, не оборудованного специальной, например, ливневой канализацией или иными устройствами для сбора
 - б) *организованные*, если они отводятся через специально сооруженные источники - водовыпуски

Выпуски классифицируются по следующим признакам:

1. по типу водоема или водотока;
2. по месту расположения выпуска;
3. по конструкции распределительной части;

4. по конструкции оголовка или сбросного устройства.

Большую опасность представляет биологическое накопление и аккумуляция загрязняющих жидких веществ, выбрасываемых предприятиями. В городских сточных водах (смеси бытовых и производственных) содержатся минеральные (глина, песок, окалина, сажа, сульфаты, хлориды, соли тяжелых металлов и т.д.) и органические (белковые вещества, углеводы, жиры, масла, нефтепродукты, синтетические ПАВ и т.д.) загрязнения. Биогенные элементы - соединения азота и фосфора находятся в сточных водах в органической и неорганической форме.

Использование пресных вод. В зависимости от того, каким образом используют водные ресурсы, все отрасли народного хозяйства подразделяют на две категории:

Водопользователи - это отрасли, которые используют водоемы для различных целей, но безвозвратный водозабор не ведут. К ним относятся гидроэнергетика, водный транспорт, рыбное хозяйство, местные органы, использующие воду для целей и нужд населения, т.е. службы хозяйственно-питьевого потребления.

Водопотребители - это отрасли, которые берут воду из водоемов, причем часть ее используется безвозвратно. Крупнейшими водопотребителями являются теплоэнергетика (особенно АЭС), сельское хозяйство, а из промышленности - химическая и металлургическая.

Существует следующая классификация пресных вод по целевому назначению

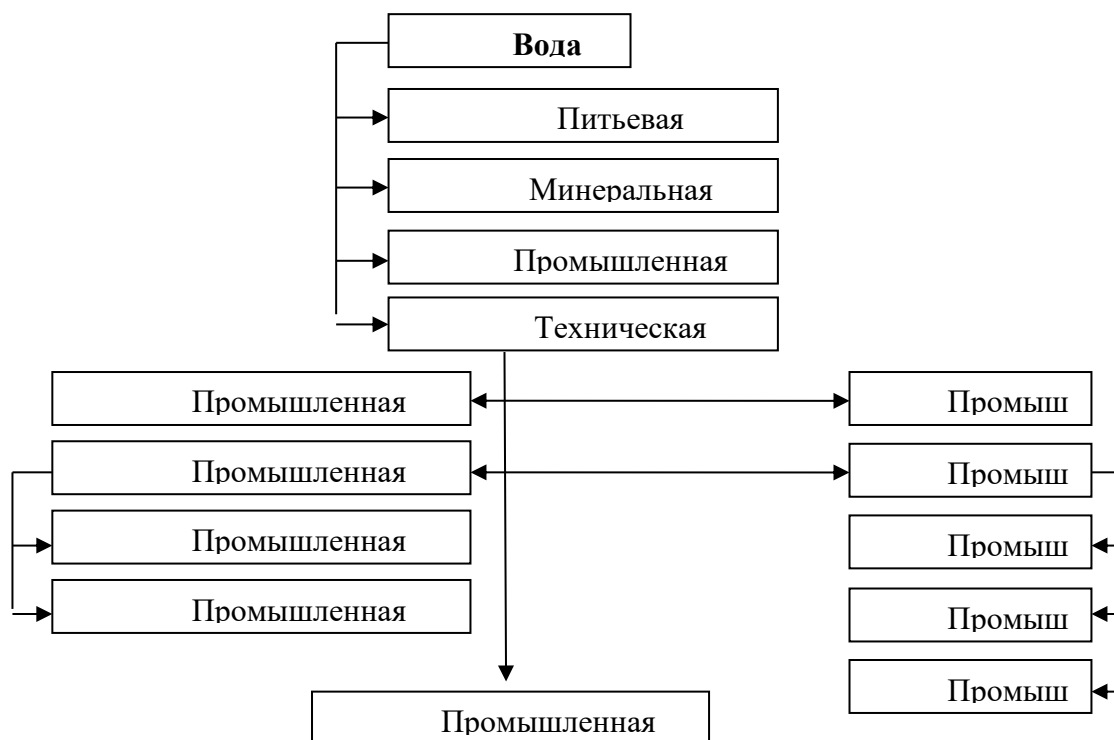


Рис 7. Классификация природных вод по целевому назначению

Наиболее перспективный путь уменьшения потребления свежей воды - это создание оборотных и замкнутых систем водоснабжения, что позволяет в 10...50 раз уменьшить потребление природной воды. Основные пути решения проблемы обеспечения чистой водой:

- очистка сточной воды от загрязнений;
- очистка пресной воды, поступающей к потребителю;
- обеспечение режима и регулирование качества воды в водных объектах.

В соответствии с Санитарными правилами и нормами СанПиН 2.1.4.559-96 *питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и должна иметь благоприятные органолептические свойства. Под качеством воды в*

целом понимается характеристика ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования; при этом показатели качества представляют собой признаки, по которым производится оценка качества воды - по санитарному признаку, токсикологические показатели, органолептические лимитирующие признаки вредности.

Интегральная оценка качества воды проводится обычно по гидрохимическим показателям, при их достаточном количестве, и может проводиться несколькими способами.

При наличии результатов о достаточном количестве показателей можно оценить индекс загрязненности воды (ИЗВ), который рассчитывается как сумма приведенных к ПДК фактических значений показателей качества для 6 основных загрязнителей воды:

$$\text{ИЗВ} = \sum_{i=1}^N \frac{C_i / \text{ПДК}_i}{N},$$

где C_i – концентрация компонента (в ряде случаев – значение параметра); N – число показателей, используемых для расчета индекса; ПДК_i – установленная величина для соответствующего типа водного объекта.

В качестве интегральной характеристики загрязненности поверхностных вод используются классы качества воды, которые установлены в зависимости от значения ИЗВ (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Характеристики интегральной оценки качества воды

<i>ИЗВ</i>	<i>Класс качества воды</i>	<i>Оценка качества (характеристика) вод</i>
Менее и равно 0,2	I	Очень чистые
Более 0,2...1	II	Чистые
Более 1...2	III	Умеренно загрязненные
Более 2...4	IV	Загрязненные
Более 4...6	V	Грязные
Более 6... 10	VI	Очень грязные

При расчете ИЗВ в число шести показателей обязательно входят концентрация РК и значение БПК₅, а также еще 4 показателя, являющиеся для данного водоема (воды) наиболее неблагоприятными, т.е. имеющие наибольшие относительные концентрации (отношение $C_i/\text{ПДК}_i$).

Коэффициент концентрации K_c :

$$K_c = c_i / c_{\text{ф}i}.$$

Суммарный показатель загрязнения:

$$Z_c = \sum_{i=1}^N K_c - (n-1),$$

где n – число учитываемых элементов.

Ориентировочная шкала оценки загрязненности водных систем

Уровень загрязнения	Z_c токсичных элементов в донных отложениях	Содержание токсичных элементов в воде
Слабый	10	Слабо повышенное относительно фона
Средний	10 – 30	Повышенное относительно фона, эпизодическое превышение ПДК
Сильный	30 – 100	Во много раз выше фона, стабильное превышение отдельными элементами уровней ПДК
Очень сильный	>100	Практически постоянное присутствие многих элементов в концентрациях выше ПДК

Определение *содержания химических токсинов* (пестицидов, нефтепродуктов, тяжелых металлов, СПАВ, и др.) Однако оценка качества воды по этой группе показателей или по некоторым из них в ряде случаев возможна, если использовать результаты анализов воды, полученные специальными службами - экологическими, санитарными, рыбохозяйственными и др.

Определение *микробиологических показателей*, установленных стандартами для питьевой и другой воды, связано с необходимостью проведения их в лабораторных условиях. Вместе с тем косвенные признаки микробиологического загрязнения можно обнаружить по наличию видимых следов разложения органических остатков, трупов животных, нечистот, впадения в водоем сточных канав и др. Фекальные загрязнения обычно содержат множество бактерий, среди них - патогенные цисты простейших паразитов, яйца гельминтов, микроорганизмы. Индикаторным видом микроорганизмов, указывающим на фекальные загрязнения, принято считать бактерии группы кишечной палочки (БГКП), типичным представителем которых являются *E.coli*

Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения определены Санитарными правилами и нормами СанПиН 2.1.4.544-96, причем нормируются запах, вкус, цветность, мутность, коли-индекс, а также указывается, что содержание химических веществ не должно превышать значений соответствующих предельно допустимых концентраций (ПДК).

Профилактическая роль гигиенических нормативов может реализоваться только в сочетании величин ПДК с информацией о лимитирующем признаке вредности, классе их опасности, рекомендациями по выбору веществ для регионального контроля, наличием метода аналитического определения в воде. При этом ПДК являются одновременно критерием безопасности водопользования населения, а их превышение — мерой, отражающей степень возможного нарушения здоровья человека.

- Предусматриваются следующие виды нормативов для сброса сточных вод:
- предельно допустимые концентрации (ПДК);
- ориентировочные допустимые уровни (ОДУ).

ПДК — максимальная концентрация вещества в воде, в которой вещество при поступлении в организм в течение всей жизни не оказывает прямого или опосредованного влияния на здоровье населения в настоящем и последующих поколениях, в том числе, в отдаленные сроки жизни, а также не ухудшает гигиенические условия водопользования.

ОДУ — ориентировочный допустимый уровень воздействия химического вещества в воде — временный гигиенический норматив, разрабатываемый на основе расчетных и экспресс-экспериментальных методов прогноза токсичности и применяемый только на стадии предупредительного санитарного надзора за проектируемыми или строящимися предприятиями, реконструируемыми очистными сооружениями.

В общей сложности разработано более 1800 ПДК и ОДУ веществ в воде.

При невозможности соблюдения нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов могут устанавливаться лимиты на сбросы на основании разрешений, действующих только в период проведения мероприятий по охране окружающей среды, внедрения наилучших существующих технологий и (или.) реализации других природоохранных проектов с учетом поэтапного достижения установленных нормативов сбросов веществ и микроорганизмов.

Нормативы допустимых сбросов веществ и микроорганизмов на различных объектах устанавливаются для следующих видов сбросов загрязняющих веществ:

- в городскую канализационную сеть;
- на собственные очистные сооружения;
- в поверхностные воды и на рельеф местности.

Иную оценку следует дать еще одному показателю — лимитам на временно согласованные сбросы (ВСС). Они рассматриваются как компромисс между обеспечением экологической безопасности водных объектов, ограниченной эффективностью очистки сточных вод (техническая достижимость) и поэтапного внедрения наилучших существующих технологий для постепенного приближения к экологически безопасным уровням ПДС. Другими словами, сброс веществ на уровнях лимитов ВСС будет всегда приводить к превышению величин ПДК веществ в воде, наносить ущерб водным экосистемам, вызывать хронические заболевания и повышенную смертность населения, в том числе и от злокачественных новообразований. Лимиты ВСС устанавливаются исключительно в интересах промышленных предприятий, не предусматривают возможность и необходимость использования таких альтернативных природоохранных мероприятий, как изменение технологии производства, ограничение производственной деятельности предприятий со снижением загрязнения стоков до уровней ПДС, перепрофилирование предприятий или их размещение на более экологически благоприятных для сброса сточных вод территориях.

Предельно допустимая концентрация в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК_в) - это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений, и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования.

Предельно допустимая концентрация в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей (ПДК_{рх}) - это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь промысловых.

При интерпретации результатов мониторинга состояния водной среды важно знать, к какому типу водных объектов отнесены река, озеро, водохранилище, и использовать для оценки ситуации соответствующие нормативы.

В общей сложности разработано более 1800 ПДК и ОДУ веществ в воде.

В гидрохимической практике используется и метод интегральной оценки качества воды, по совокупности находящихся в ней загрязняющих веществ и частоты их обнаружения.

В этом методе для каждого ингредиента на основе фактических концентраций рассчитывают баллы кратности превышения ПДК_{рх} и повторяемости случаев превышения, а также общий оценочный балл.

Ингредиенты, для которых величина общего оценочного балла больше или равна 11, выделяются как лимитирующие показатели загрязненности (ЛПЗ). Комбинаторный индекс загрязненности рассчитывается как сумма общих оценочных баллов всех учитываемых ингредиентов. По величине комбинаторного индекса загрязненности устанавливается класс загрязненности воды.

Также оценка качества воды и сравнение современного состояния водного объекта с установленными в прошлые годы характеристиками проводятся на основании индекса загрязнения воды по гидрохимическим показателям (ИЗВ). Этот индекс представляет собой формальную характеристику и рассчитывается усреднением как минимум пяти индивидуальных показателей качества воды. Обязательны для учета следующие показатели: концентрация растворенного кислорода, водородный показатель pH и биологическое потребление кислорода БПК₅.

Степень предельно допустимого загрязнения воды в водном объекте, зависящая от его физических особенностей и способности к нейтрализации примесей, рассматривают как *предельно допустимую нагрузку (ПДН)*. В общем случае допустимую нагрузку на водоем при его загрязнении определяют в соответствии с нормативным документом «Правила охраны поверхностных вод. Типовые положения. 1991 г.»:

$$C_{доп} = C_{норм} - C_{факт}$$

где $C_{норм}$ и $C_{факт}$ — нормируемая и фактическая концентрации загрязняющих водоем веществ соответственно.

ПДК ВВ в водном объекте — это такая концентрация, при превышении которой вода становится непригодной для одного или нескольких видов (категорий) водопользования: для нужд населения, предприятий пищевой промышленности и др. В стране нет единых общегосударственных норм качества воды. Поэтому «условно чистые» промышленные стоки, прошедшие *основную и дополнительную ступени очистки*, соответствуют ПДК, но их ингредиентный состав сильно отличается от естественного состава свежей водной среды. Поэтому любой сброс очищенных сточных вод вызывает *эвтрофикацию водоемов*, или *эвтрофирование воды* — развитие микроскопических водорослей (цветение воды), разложение отмерших организмов и т. д. с поглощением кислорода, т. е. лишает воду способности к самоочищению.

По данным Госкомстата РФ (2005 г.). общее количество сточных вод в России составляет 20,7 млрд т.год. Через очистные сооружения прошло лишь 80% общего количества сбросов.

Контроль за сбросом сточных вод. Здесь важно определять не все вещества, входящие в состав сточных вод, а, так называемые, приоритетные загрязнения. К ним относятся наиболее токсичные и опасные для человека вещества 1 и 2 классов опасности, включая канцерогены, вещества, влияющие на репродуктивную функцию, высококумулятивные соединения. Далее выбираются вещества, характерные для отдельных отраслей промышленности, наиболее распространенные загрязнения, часто обнаруживаемые в воде на уровнях более ПДК

Известно, что до последнего времени основным способом обеззараживания сточных вод после доочистки является хлорирование. В результате этого в поверхностные водоемы попадает огромное количество хлора, угнетающего водные биоценозы, образуются продукты трансформации, хлорсодержащие вещества (тригалометаны и др.), которые по пищевым цепочкам (рыбопродукты) попадают к человеку и могут вызывать тяжелейшие заболевания: мутагенные, канцерогенные, тератогенные и др. Поэтому важным является положение 4.3 раздела № 4 «Гигиеническая оценка эффективности обеззараживания сточных вод» МУ 2.1.5.800-99, где указано, что «...хлорированные сточные воды перед сбросом в водоем должны подвергаться дехлорированию (реагентный метод, аэрация и др.). В том случае, когда дехлорирование невозможно обеспечить, должны применяться другие способы обеззараживания».

В настоящее время во всем мире широко внедряется метод обеззараживания сточных вод с использованием УФ-ламп. В нашей стране этот метод также внедряется. Например, на очистных сооружениях в г. Зеленограде установлена система обеззараживания стоков после доочистки с использованием УФ-установок нового поколения. Условия процесса обеззараживания, гигиенические критерии использования УФ-излучения для обеззараживания сточных вод, осуществление санитарно-эпидемиологического надзора и производственного лабораторного контроля за процессом и эффективностью УФ-обработки осуществляются в соответствии с МУ 2.1.5.732-99 «Санитарно-эпидемиологический надзор за обеззараживанием сточных вод УФ-излучением».

В расчетах допустимых сбросов веществ и микроорганизмов учитываются наиболее неблагоприятные условия эксплуатации объекта, приводящие к увеличению сбросов загрязняющих веществ:

- залповые сбросы при нарушении технологического режима;
- остановки на ремонт (или замену) природоохранного оборудования, коммуникаций и др.;
- возможные изменения сырья и топлива;
- режим работы оборудования (цикличности процессов и т. п.).

Сроки действия нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов устанавливаются органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющими управление в области охраны окружающей среды.

Необходимость пересмотра может возникнуть до истечения срока их действия при изменении экологической обстановки в регионе, появлении новых или уточнении параметров существующих источников негативного воздействия на окружающую среду.

Регламентация состава и свойств сточных вод

Правила использования водоемов регламентируются Водным кодексом РФ и рядом других природоохранных актов и правил.

Одним из важнейших документов, на основе которых производится нормирование качества сточных вод, являются Правила охраны поверхностных вод. Основные разделы документа включают нормирование качества воды водоемов и водотоков; положения по охране водных объектов при сбросе возвратных (сточных) вод и различных видах хозяйственной деятельности;

требования при планировании, разработке и согласовании мероприятий по охране вод; положения по контролю состояния водных объектов и водоохранной деятельности водопользователей.

Правила регламентируют отведение в водотоки и водоемы возвратных вод, включающих хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды, дождевые, талые и поливочные воды застроенных территорий, сбросные воды мелиоративных систем и дренажные воды. Правила регламентируют также различные виды хозяйственной деятельности, включая гидротехническое строительство, которые оказывают или могут оказать неблагоприятное воздействие на состояние поверхностных вод.

Ниже приводятся отдельные положения данного документа, касающиеся определения нормативов качества вод.

Требования Правил обязательны:

- для проектных и научно-исследовательских организаций при определении мест строительства (реконструкции) объектов, при планировании всех видов работ на водотоках, водоемах, водоохраных полосах (зонах) и в запретных полосах лесов, защищающих нерестилища ценных видов рыб, при разработке мероприятий по предотвращению загрязнения, засорения и истощения водных объектов;
- для всех предприятий, организаций, учреждений и индивидуальных водопользователей, деятельность которых оказывает влияние на состояние вод;
- для организаций, осуществляющих в соответствии с законодательством государственное управление, включая государственный контроль, в области использования и охраны вод.

Система мер по охране вод включает:

- а) нормирование качества воды в водном объекте;
- б) регламентацию сброса нормированных веществ, исходя из условий соблюдения норм качества воды в контрольном створе водоемов и водотоков или неухудшение ее состава и свойств, в случае когда нормы эти превышаются;
- в) регламентацию различных видов хозяйственной деятельности, влияющих на состояние вод;
- г) планирование, разработку и осуществление водоохраных мероприятий, обеспечивающих соблюдение установленных норм сброса в водный объект веществ и водоохраных требований к различным видам хозяйственной деятельности, последовательное снижение массы загрязняющих веществ, вплоть до полного прекращения их сброса в водные объекты;
- д) организацию прибрежных водоохраных зон и запретных лесных полос, защищающих нерестилища ценных видов рыб;
- е) экспертизу новой техники, технологии, материалов и веществ, а также проектов на строительство (реконструкцию) предприятий и иных объектов, могущих повлиять на состояние вод;
- ж) разработку и реализацию мероприятий по предотвращению и лик-

видации загрязнения водных объектов вследствие залпового или аварийного сброса загрязняющих веществ;

з) контроль за соблюдением установленных условий сброса нормированных веществ и выполнением водоохранных требований к различным видам хозяйственной деятельности;

и) контроль состава и свойств воды водотоков и водоёмов;

к) учет, обобщение и обработку информации по вопросам охраны и использования вод в целях управления качеством воды и регулирования использования водных ресурсов;

л) привлечение к ответственности за нарушение требований и правил охраны водных объектов.

Все меры по охране вод должны исходить из условий первоочередного удовлетворения хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых нужд населения.

Водопользователи на основе установленных условий сброса нормированных веществ и требований к различным видам хозяйственной деятельности *обязаны обеспечить разработку и реализацию водоохраных мероприятий*, осуществление ведомственного контроля за использованием и охраной вод, принятие мер по предотвращению и ликвидации загрязнения водных объектов.

Нормирование качества воды водоемов и водотоков

Нормирование качества воды состоит в установлении для воды водного объекта совокупности допустимых значений показателей ее состава и свойств, в пределах которых надежно обеспечивается здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологического благополучия водного объекта. Нормы установлены для условий хозяйственно-питьевого, коммунально-бытового и рыбохозяйственного водопользования.

К **хозяйственно-питьевому водопользованию** относится использование водных объектов или их участков в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности.

К **коммунально-бытовому водопользованию** относится использование водных объектов для купания, занятия спортом и отдыха населения. Требования к качеству воды, установленные для коммунально-бытового водопользования, распространяются на все участки водных объектов, находящихся в черте населённых мест, независимо от вида их использования.

К **рыбохозяйственному водопользованию** относится использование водных объектов для обитания, размножения и миграции рыб и других водных организмов.

Рыбохозяйственные водные объекты или их участки могут относиться к одной из трех категорий:

□ к *высшей категории* относятся места расположения нерестилищ, массового нагула и зимовальных ям особо ценных и ценных видов рыб и других промысловых водных организмов, а также охранные зоны хозяйств любого типа для искусственного разведения и выращивания рыб, других водных животных и растений;

□ к *первой категории* относятся водные объекты, используемые для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб, обладающих высокой чувствительностью к содержанию кислорода;

□ к *второй категории* относятся водные объекты, используемые для других рыбохозяйственных целей.

Виды водопользования на водном объекте в пределах области (края), союзной (автономной) республики определяются органами Минприроды совместно с органами государственного

санитарного надзора и подлежат утверждению областными (краевыми) администрациями. На пограничных между территориально-административными единицами водных объектах вид водопользования устанавливается совместным решением соответствующих органов.

Нормы качества воды водных объектов включают:

- общие требования к составу и свойствам воды водотоков и водоемов для различных видов водопользования;
- перечень ПДК нормированных веществ в воде водных объектов, используемых для хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых нужд населения;
- перечень ПДК нормированных веществ в воде водных объектов, используемых в рыбохозяйственных целях.

Степень экологической безопасности водоем $P_{эб}$ выражается через соотношение:

$$P_{эб} = \sum_{i=1}^N P_{ф}(t) / \sum_{i=1}^N P_{н}(t),$$

где $P_{ф}$ - фактическое значение показателей качества воды на определенный (фиксированный момент времени t ; $P_{н}$ - нормируемые значения тех же показателей в тот же промежуток времени.

Для всех нормированных веществ при рыбохозяйственном водопользовании и для веществ, относящихся к 1 и 2 классам опасности при других видов водопользования, при поступлении в водные объекты нескольких веществ с одинаковым лимитирующим признаком вредности, сумма отношений концентраций (C), C_2 , ..., C_n) каждого из веществ в контрольном створе к соответствующим ПДК не должна превышать единицы.

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_i}{ПДК_i} \leq 1$$

При сбросе сточных вод или при других видах хозяйственной деятельности нормы качества воды водоёмов и водотоков должны выдерживаться на участках в один километр *выше ближайшего по течению пункта водопользования* (водозабор для хозяйственно-питьевого водоснабжения, места купания, организованного отдыха, территория населённого пункта и т. п.), а в водоемах - на акватории в радиусе одного километра от пункта водопользования.

При сбросе сточных вод или при других видах хозяйственной деятельности, влияющих на состояние рыбохозяйственных водотоков и водоемов, нормы качества воды в случае превышения этих норм должны соблюдаться в пределах всего рыбохозяйственного участка. Его начало определяется от контрольного свора, не далее чем в 500 м от места сброса сточных вод или расположения других источников примесей, влияющих на качество воды (мест добычи полезных ископаемых, производства работ на водном объекте и т. п.)

Водный объект или его участок считается *загрязненным*, если в местах водопользования не соблюдаются нормы качества воды в водном объекте.

Для уникальных водных объектов могут устанавливаться особые требования к качеству воды. Таким водным объектам может быть придан статус заповедника или заказника в установленном законом порядке.

Отдельные водотоки, водоемы или их участки могут быть предоставлены в обособленное водопользование для использования преимущественно в определенных хозяйственных целях, например для рыбозаведения, охлаждения подогретых вод (пруды-охладители), создания лесотоварных баз и других целей.

Запрещается сбрасывать в водные объекты:

- возвратные (сточные) воды, содержащие вещества или продукты трансформации веществ в воде, для которых не установлены ПДК или ОДУ, а также вещества, для которых отсутствуют методы аналитического контроля, за исключением тех веществ, что содержатся в воде водного объекта;

- возвратные (сточные) воды, которые с учетом их состава и местных условий при соответствующем технико-экономическом обосновании могут быть направлены в систему оборотного водоснабжения, для повторного использования, для орошения в сельском хозяйстве при соблюдении агротехнических, санитарных и ветеринарных требований или для других целей народного хозяйства;

- производственные, хозяйственно-бытовые сточные воды, дождевые и талые воды, отводимые с территорий промышленных площадок и населённых мест, не прошедшие очистку до установленных требований;

- сточные воды, оказывающие токсическое действие на живые организмы (по результатам биотестирования);

- возвратные (сточные) воды в пределах первого и второго поясов зон санитарной охраны источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, округов санитарной охраны курортов, в водные объекты, используемые для лечебных целей, в местах массового скопления рыб (нерестовые, нагульные участки, зимовальные ямы), на участках искусственного разведения и выращивания рыб и других водных животных и растений, а также в водные объекты или их участки, объявленные в установленном порядке заказниками или заповедниками;

- возвратные (сточные) воды, содержащие возбудителей инфекционных заболеваний, а также содержащие вещества, концентрация которых превышает ПДК и их фоновые значения в водном объекте, если для них не установлены нормы ПДС, указанные в разрешении на сброс возвратных (сточных) вод или в разрешении на специальное водопользование (природопользование).

Запрещается сброс в водные объекты, на поверхность ледяного покрова и водосбора, а также в системы канализации пульпы, концентрированных кубовых осадков, шламов, образующихся в результате обезвреживания сточных вод, в том числе содержащих радионуклиды, других технологических и бытовых отходов.

Не допускаются утечки в водные объекты от нефти и продуктопроводов, нефтепромыслов, а также сброс мусора, неочищенных сточных, подсаженных, балластных вод, сброс в воду других веществ с плавучих средств водного транспорта. Не допускается проведение дноуглубительных и дноочистительных работ и сброса грунта, мусора, строительных и других материалов в районах нерестилищ, нагульных площадей, зимовальных ям, участков, служащих миграционными путями рыб.

Молевой сплав леса, сплав древесины в пучках и кошелях без судовой тяги запрещается на судоходных путях, а также на водных объектах, перечень которых утверждается в соответствии с действующим законодательством с учётом особого значения этих объектов для рыбного хозяйства, водоснабжения или других целей. В верхнем и нижнем бьефах водохранилищ должен поддерживаться режим колебаний уровня воды, обеспечивающий благоприятные условия работы водозаборов, нереста, развития и ската молоди рыб, а также безопасность судоходства. Сброс возвратных (сточных) вод в водные объекты является одним из видов специального водопользования и осуществляется на основании разрешений, выдаваемых в установленном порядке органами Минприроды по соглашению с органами Государственного санитарного надзора, и с учётом требований рыбного хозяйства.

Тема: Нормирование качества атмосферы

Цель нормирования выбросов загрязняющих веществ - государственное регулирование выбросов в атмосферу, стимулирование предприятия к снижению объемов и токсичности загрязняющих веществ, выбрасываемых в

атмосферу, и создание условий для поддержания качества атмосферного воздуха в районе расположения объекта на нормативном уровне.

Нормативы качества окружающей среды подразделяются на три группы:

1) **санитарно-гигиенические** нормативы — предельно допустимые концентрации (ПДК) ВВ, предельно допустимые уровни(ПДУ) физических, биологических и других воздействий. Их цель — определить численные показатели качества окружающей среды по отношению к здоровью человека;

2) **производственно-хозяйственные** — нормативы выбросов, сбросов ВВ (ПДВ, ПДС, ВСВ и др.), технические (технологические), строительные и другие правила, содержащие экологические требования.

Их цель — установить требования к источнику вредного воздействия, ограничивая его негативное воздействие пороговой величиной;

3) **комплексные** — нормативы, сочетающие в себе признаки первой и второй групп: предельно допустимая (критическая) нагрузка(ПДН) является показателем воздействия одного или нескольких ВВ на окружающую среду, превышение которого может привести к вредному воздействию на природные ресурсы и человека.

Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) - это способность атмосферы рассеивать примеси, включает комплекс метеофакторов и определяется в зависимости от их количественных характеристик. Методика определения ПЗА разработана Э.Ю. Безуглой. Условия для определения ПЗА приведены в табл. в соответствии с СанПиН 2.1.6.983-00 Атмосферный воздух и воздух закрытых помещений, санитарная охрана воздуха гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест.

Определение ПЗА по среднегодовым значениям метеорологических параметров

Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА)	Приземные инверсии:			Повторяемость, %		Высота слоя перемешивания, км	Продолжительность тумана, ч
	повторяемость, %	мощность, Км	интенсивность, град С	скорости ветра 0-1 м/сек	в т.ч. непрерывно ряд застой воздуха		
Низкий	20-30	0,3-0,4	2-3	10-20	5-10	0,7-0,8	80-350
Умеренный	30-40	0,4-0,5	3-5	20-30	7-12	0,8-1,0	100-500
Повышенный							
континентальный	30-45	0,3-0,6	2-6	20-40	3-18	0,7-1,0	100-600
приморский	30-45	0,3-0,7	2-6	10-30	10-25	0,4-1,1	100-600
Высокий	40-60	0,3-0,7	3-6	30-60	10-30	0,7-1,6	50-200
Очень высокий	40-60	0,3-0,9	3-10	50-70	20-45	0,8-1,6	10-600

$$ПЗА = 2,3 \exp \left[\frac{0,04}{(z_2 - z_1)^2} - \frac{0,4z_1}{z_2 - z_1} \right],$$

где z_1 и z_2 – аргументы интеграла вероятности:

$$\Phi(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z e^{-t^2} dt.$$

При этих аргументах $\Phi(z_1)=1-2P_1$, $\Phi(z_2)=1-2P_2$.

$$P_1 (q > q_n) = P_{ин} + P_{сл} - P_3 - P_T,$$

$$P_2 (q > 1,5 q_n) = P_3 + P_m,$$

где $P_{инв}$ – повторяемость приземных инверсий; $P_{сл}$ – повторяемость скорости ветра 0-1 м/с, P_3 – повторяемость застоев; P_T – повторяемость туманов.

Значения z_1 , z_2 определяются по $\Phi(z_1)$ и $\Phi(z_2)$. Используются средние за год значения повторяемости P в долях единицы.

Один из вариантов интегрального показателя состояния атмосферного воздуха - *комплексный индекс загрязнения воздуха (КИЗА)*:

$$КИЗА = \sum_{i=1}^n \left(\frac{q_i}{ПДК_{cc}} \right)^{c_i}$$

где i - примесь, q_i - среднегодовая концентрация примеси i , ПДК_{cc} - предельно допустимая среднесуточная концентрация вещества, c_i - константа, принимающая значения в зависимости от класса опасности вещества: 1,7 (первый класс опасности), 1,3 (второй класс опасности), 1,0 - третий класс опасности и 0,9 - четвертый класс опасности.

Как и в случае приведенных выше показателей загрязненности атмосферы, наилучшими могут быть признаны условия с минимальными значениям КИЗА.

Минздравом СССР были разработаны и утверждены инструктивно методические рекомендации для органов санитарно-эпидемиологических служб. Рекомендации предназначены для *гигиенической оценки загрязнения воздуха населенных мест*. Сведения, используемые методике - данные натурных стационарных и маршрутных 20-минутных измерений, осуществляемых службами Росгидромета, Минздрава или других ведомств.

Фактический уровень загрязненности воздуха населенных мест оценивается по 5-балльной шкале. Загрязнение I степени (допустимое загрязнение) является безопасным для здоровья населения; при загрязнении II-IV степеней негативное влияние на состояние здоровья населения увеличивается. Результирующее загрязнение атмосферы определяется в соответствии с формулой:

$$P = \sqrt{\sum K_i^2},$$

где K_i – фактическое среднегодовое загрязнение атмосферы i -м веществом в долях среднесуточного ПДК, приведенное к биологическому эквиваленту 3-го класса опасности. K_i определяется следующим образом.

Вначале определяется кратность превышения ПДК i -го вещества.

$$K_i = \frac{c_i}{ПДК_{cc}}$$

$$K_{1-3} = K_1 \cdot 3^{2,89 \cdot \lg K_i}$$

для 1-го класса опасности:

$$K_{2-3} = K_2 \cdot 3/2^{1,55 \cdot \lg K_i}$$

для 2-го класса опасности:

$$K_{4-3} = K_4 \cdot 3/4^{1,03 \cdot \lg K_i}$$

для 4-го класса опасности:

Уровень загрязненности атмосферы в зависимости от величины показателя *P* и количества ингредиентов

Уровень загрязнения воздуха	Число загрязнителей			
	2-3	4-9	10-20	более 20
I - допустимый	2	3	4	5
II - слабый	2,14	3,1-6	4,1-8	5,1-10
III - умеренный	4,1-8	6,1-12	8,1-16	10,1-20
IV - сильный	8,1-16	12,1-24	16,1-32	20,1-40
V - очень сильный	>16	>24	>32	>40

Для предотвращения (снижения) отрицательных последствий воздействия загрязняющих веществ на атмосферу, литосферу и гидросферу необходимо знать предельные уровни содержания этих веществ в данных средах, при которых обеспечивается нормальная жизнедеятельность в них. Информация, характеризующая состояние природной среды, оценивается с помощью специально разработанных критериев или нормативов. Основным показателем экологического нормирования качества природной среды является предельно допустимая концентрация (ПДК)

Предельно допустимые концентрации (ПДК) - нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества в единице объема (воздуха, воды), массы (пищевых продуктов, почвы) или поверхности (кожа работающих), которые при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияют на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства.

Если нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ позволяют установить санитарно-гигиеническое состояние природной среды, то нормативы допустимого воздействия на окружающую среду указывают на причины сложившейся экологической обстановки, определяют источник вредного воздействия и условия его функционирования.

Под **качеством атмосферного воздуха** понимают *совокупность свойств атмосферы, определяющую степень воздействия физических, химических и биологических факторов на людей, растительный и животный мир, а также на материалы, конструкции и окружающую среду в целом.*

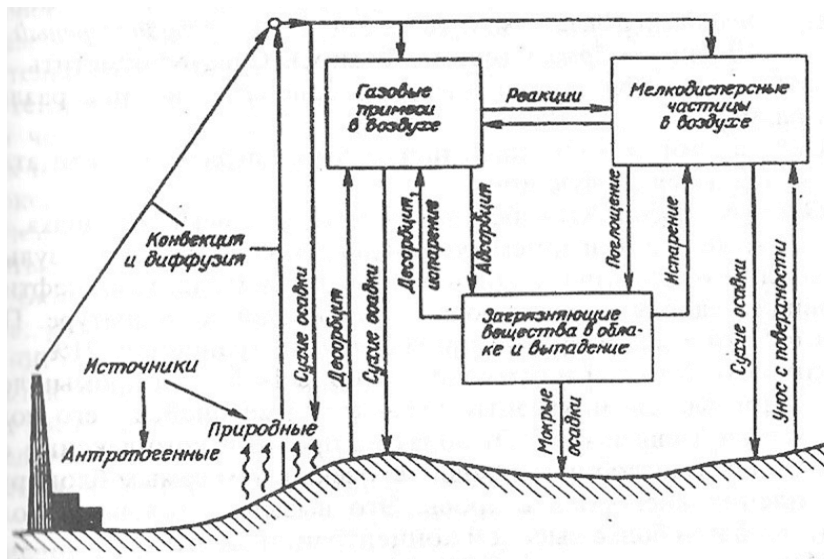
Нормативами качества воздуха определены допустимые пределы содержания вредных веществ как в **производственной** (предназначенной для размещения промышленных предприятий, опытных производств научно-исследовательских институтов и т.п.), так и в **селитебной** зоне (предназначенной для размещения жилого фонда, общественных зданий и сооружений) населенных пунктов. Основные термины и определения, касающиеся показателей загрязнения атмосферы,

программ наблюдения, поведения примесей в атмосферном воздухе определены ГОСТом 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения.

Основные химические примеси, ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ АТМОСФЕРУ

Как известно, различают естественные примеси, т.е. обусловленные природными процессами, и антропогенные, т.е. возникающие в результате хозяйственной деятельности человечества (рис. 1). Уровень загрязнения атмосферы примесями от естественных источников является фоновым и имеет малые отклонения от среднего уровня во времени.

Рис. Схема процессов выбросов веществ в атмосферу и трансформации исходных веществ в



продукты с последующим выпадением в виде осадков

Антропогенные загрязнения отличаются многообразием видов примесей и многочисленностью источников их выброса. Наиболее устойчивые зоны с повышенными концентрациями загрязнений возникают в местах активной жизнедеятельности человека. Установлено, что каждые 10...12 лет объем мирового промышленного производства удваивается, а это сопровождается примерно таким же ростом объема выбрасываемых загрязнений в окружающую среду. По ряду загрязнений темпы роста их выбросов значительно выше средних. К таковым относятся аэрозоли тяжелых и редких металлов, синтетические соединения, не существующие и не образующиеся в природе, радиоактивные, бактериологические и другие загрязнения.

Примеси поступают в атмосферу в виде газов, паров, жидких и твердых частиц. Газы и пары образуют с воздухом смеси, а жидкие и твердые частицы - *аэрозоли* (дисперсные системы), которые подразделяют на *пыль* (размеры частиц более 1 мкм), *дым* (размеры твердых частиц менее 1 мкм) и *туман* (размер жидких частиц менее 10 мкм). Пыль, в свою очередь, может быть крупнодисперсной (размер частиц более 50 мкм), среднелдисперсной (50...10 мкм) и мелкодисперсной (менее 10 мкм). В зависимости от размера жидкие частицы подразделяются на *супертонкий туман* (до 0,5 мкм), *тонкодисперсный туман* (0,5...3,0 мкм), *грубодисперсный туман* (3...10 мкм) и *брызги* (свыше 10 мкм). Следует отметить, что аэрозоли чаще полидисперсные, т.е. содержат частицы различного размера.

Основными химическими примесями, загрязняющими атмосферу, являются следующие *Окись углерода (CO) - Двуокись углерода (CO₂), Окислы азота-Двуокись серы (SO₂) Озон (O₃) Углеводороды Свинец (Pb) Фреоны -Промышленные пыли*

Классификация источников загрязнения атмосферы

Источники загрязнения атмосферы выбросами могут быть классифицированы:

1. По назначению

а) технологические, содержащие хвостовые газы после установок улавливания (рекуперации, абсорбции и т.д.);

б) вентиляционные выбросы - местные отсосы, вытяжки.

2. По месту расположения:

а) незатененные или высокие (высокиетрубы, точечные источники, удаляющие загрязнения на высоту, превышающую высоту здания в 2,5 и более раз);

б) затененные или низкие, то есть расположенные на высоте, в 2,5 раза меньшей высоты здания;

в) наземные - находящиеся у земной поверхности (открытое технологическое оборудование, проливы, колодцы производственной канализации и т.д.).

3. По геометрической форме:

а) точечные (трубы, шахты, вентиляторы);

б) линейные (аэрационные фонари, открытые окна, факелы);

в) площадные (открытые автостоянки, золоотвалы, шлакоотвалы, хвостохранилища).

4. По режиму работы:

а) непрерывного действия;

б) периодического действия;

в) залповые, возможны при авариях, сжигании быстрогорящих отходов производства, прогреве котлов котельных;

г) мгновенные – загрязнения выбрасываются в доли секунды и часто на значительную высоту (это возможно при взрывных работах и авариях).

5. По дальности распространения:

а) внутриплощадочные, то есть создающие высокие концентрации только на территории промышленной площадки, а в жилых районах не дающие ощутимых загрязнений (для таких выбросов предусматривается санитарно-защитная зона достаточных размеров);

б) внеплощадные, когда выбрасываемые загрязнения способны создать высокие концентрации (порядка ПДК для воздуха населенных пунктов) на территории жилой застройки.

6. По характеру выброса в атмосферу:

а) организованный выброс - выброс, поступающий в атмосферу через специальные сооружения - газоходы, воздуховоды, трубы,

б) неорганизованный выброс - выброс, поступающий в атмосферу в результате нарушения герметичности оборудования, неудовлетворительной работы вентиляционной системы, местных отсосов.

В соответствии с Федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха» в целях государственного регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух устанавливаются следующие нормативы выбросов:

— технологический норматив выброса вредного загрязняющего вещества в атмосферный воздух — технологический норматив выброса;

— предельно-допустимый выброс загрязняющего вещества в атмосферный воздух — предельно допустимый выброс (ПДВ).

При определении ПДВ химических веществ в атмосферу используются значения предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочных безопасных уровней воздействия (ОБУВ). ПДВ, ПДК и ОБУВ относятся к гигиеническим нормативам оценки качества атмосферного воздуха.

Научно обоснованные гигиенические нормативы — это составная часть санитарного законодательства (в том числе Федеральных законов «Об охране атмосферного воздуха», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»), основа предупредительного и текущего государственного санитарного надзора, а также критерии оценки эффективности профилактических мероприятий.

Приоритет разработки теоретических и методических основ обоснования предельно допустимых концентраций атмосферных загрязнений принадлежит выдающемуся отечественному гигиенисту, академику АМН СССР, профессору В. А.Рязанову.

Предельно допустимой концентрацией атмосферных загрязнений считают такую, которая не оказывает на протяжении всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного воздействия на настоящее и будущее поколения, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни.

Основой гигиенического нормирования является лабораторный эксперимент по изучению рефлекторного и резорбтивного действия атмосферных загрязнений.

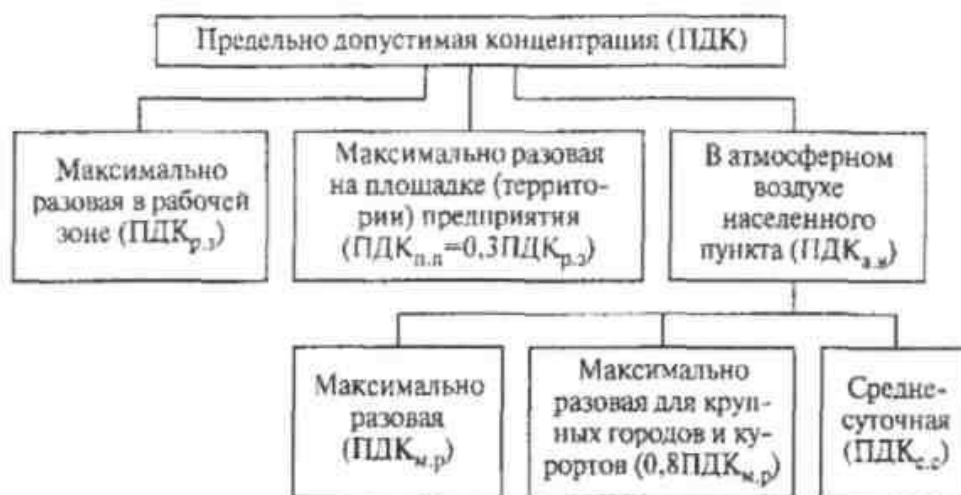


Рис. Классификация предельно допустимых концентраций

Максимальная разовая ПДК устанавливается для кратковременного воздействия вредных веществ на человека (до 30 мин). **ПДК среднесуточная** устанавливается для предупреждения прямого или косвенного влияния на организм человека при неопределенно длительном воздействии вредного вещества.

Наибольшая концентрация каждого вредного вещества C_m (мг/м³) в приземном слое атмосферы не должна превышать максимальной разовой предельно допустимой концентрации ПДК_{МР}:

$$C_m \leq ПДК_{МР}$$

Если в состав выброса входят несколько вредных веществ, то должно выполняться неравенство:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1$$

$$C_1 + C_2 \frac{ПДК_1}{ПДК_2} + \dots + C_n \frac{ПДК_1}{ПДК_n} \leq ПДК_1$$

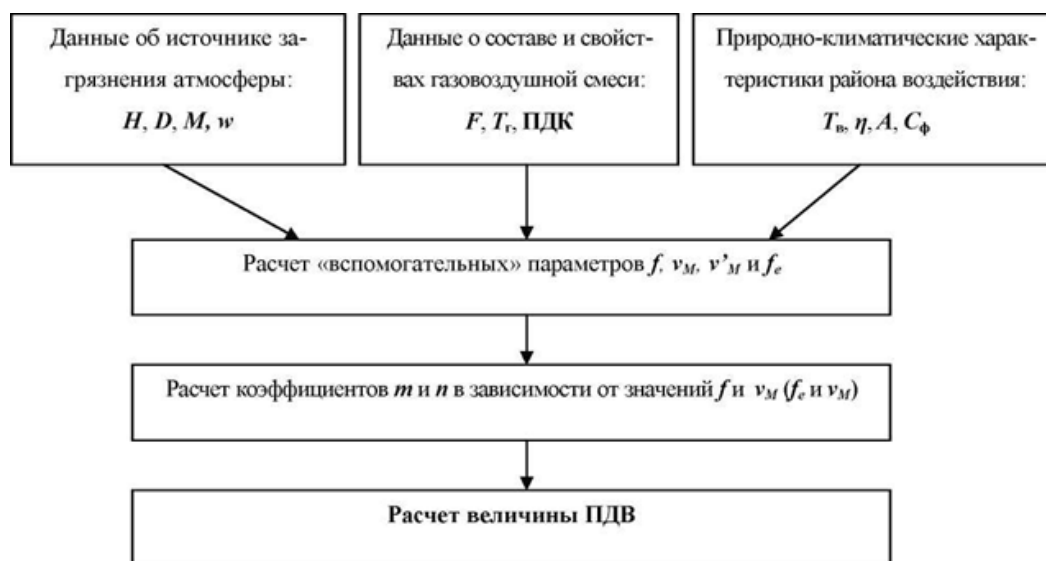
$C_1 - C_n$ – концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе в одной и той же точке местности, мг/м³,

ПДК - предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ (МР).

Наибольшая концентрация каждого вредного вещества C_m не должна превышать 0,8 ПДК для атмосферного воздуха населенных пунктов, на территориях санитарных охранных зон курортов, в местах размещения крупных санаториев и домов отдыха, в зонах отдыха городов с населением более 200 тыс.чел.

В целях ограничения загрязнения атмосферного воздуха для предприятий устанавливается ПДВ (**предельно допустимый выброс**) - максимальный выброс загрязняющих веществ для конкретного источника, устанавливаемый из условия, что выбросы от данного источника и всей совокупности источников выбросов данной территории (города, др. населенного пункта) с учетом их рассеивания и превращения в атмосфере, а также перспектив развития региона, не создадут в приземном слое атмосферы концентраций загрязнений, превышающих нормативы ПДК_{МР}. Если по каким-либо причинам на некотором этапе невозможно выполнить норматив ПДВ, то по согласованию с Комитетом по природным ресурсам и охране ОС может быть установлен **ВДВ-временно согласованный выброс**. Норматив ПДВ пересматривается не реже, чем раз в 5 лет.

Схема расчета норматива ПДВ может быть представлена следующим образом



Разработанные нормативы и лимиты используются для расчета и взимания экологических платежей, связанных с загрязнением атмосферы, наложения штрафов и предъявления исков о возмещении ущерба при нарушении природоохранного законодательства, оценки эффективности атмосферно-охранных мероприятий.

Санитарно-защитные зоны предприятий

Каждое предприятие, образующее источники загрязнения среды, должно иметь СЗЗ, размеры которой с 2003 г. регламентируются СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200—03. С этой целью все предприятия сгруппированы по отраслям в зависимости от выделяемых загрязнений. Имеется несколько таких групп, в каждой из которых выделяют пять классов предприятий (I—V) по степени их экологической опасности. В зависимости от класса определяют *нормативный размер СЗЗ*, который устанавливают с учетом мощности, условий осуществления технологического процесса, характера и количества выделяемых в окружающую среду ВВ и других факторов в соответствии с санитарной классификацией предприятий.

Основным критерием для установления размера санитарно-защитных зон является соответствие гигиеническим нормативам расчетных приземных концентраций компонентов выбросов на границе СЗЗ. Приземные концентрации являются интегральной характеристикой предприятия, отражающей множество факторов (мощность предприятия, валовый выброс и его

качественный состав, степень очистки выбросов, высоту выбросов и условия их рассеивания, эффективность зеленых насаждений).

В соответствии с Санитарными правилами и нормами СанПиН, для объектов, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, являющимися источниками формирования производственных вредностей, в зависимости от мощности, условий эксплуатации, концентрации объектов на ограниченной территории, характера и количества выделяемых в окружающую среду токсических и пахучих веществ, создаваемого шума, вибрации и других вредных физических факторов, а также с учетом предусматриваемых мер по уменьшению неблагоприятного влияния их на окружающую среду и здоровье человека при обеспечении соблюдения требований гигиенических нормативов в соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов устанавливаются следующие минимальные размеры санитарно-защитных зон:

- предприятия I класса - 2000 м (по СанПиН 2000-1000 м);
- предприятия II класса - 1000 м (500 м);
- предприятия III класса - 500 м (300 м);
- предприятия IV класса - 300 м (100 м);
- предприятия V класса - 100 м (50 м).

Размеры СЗЗ проверяются расчетом загрязнения атмосферы в соответствии с требованиями ОНД-86 с учетом перспективы развития предприятия и фактического загрязнения атмосферного воздуха.

В целях защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи (ВЛ) устанавливаются **санитарные разрывы**. Санитарный разрыв ВЛ устанавливается на территории вдоль трассы высоковольтной линии с напряженностью электрического поля более 1 кВ/м. Для вновь проектируемых ВЛ, а также зданий и сооружений допускается принимать границы санитарных разрывов вдоль трассы ВЛ с горизонтальным расположением проводов и без средств снижения напряженности электрического поля по обе стороны от нее на следующих расстояниях от проекции на землю крайних фазных проводов в направлении, перпендикулярном к ВЛ:

- 20 м - для ВЛ напряжением 330 кВ;
- 30 м - для ВЛ напряжением 500 кВ;
- 40 м - для ВЛ напряжением 750 кВ;
- 55 м - для ВЛ напряжением 1150 кВ.

При вводе объекта в эксплуатацию и во время эксплуатации санитарный разрыв должен быть скорректирован по результатам инструментального обследования.

Размеры СЗЗ в местах размещения передающих радиотехнических объектов устанавливают в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами по электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона и методиками расчета интенсивности электромагнитного излучения радиочастот.

В зависимости от характера деятельности предприятий и характера их воздействия на окружающую среду (прежде всего, состава выбросов в атмосферу) предприятия относят к различным классам опасности. Исходя из класса опасности предприятий для них согласно действующему СанПиН установлены размеры СЗЗ.

Для ряда объектов устанавливаются размеры разрывов. Например, к таким объектам на территориях нефтедобывающих предприятий относят трубопроводы, компрессорные станции, нефтеперекачивающие станции.

Загрязнение атмосферы биологическими примесями

Биологические примеси подразделяют на патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы и т.д.) и микроорганизмы (растения и животные). К первым относят живые существа, размером меньше 500 мкм.

Загрязнение атмосферы биологическими примесями связано как с массовым появлением самих микроорганизмов, так и с влиянием их на человека, в первую очередь на его иммунную систему.

Иммунная система человека эволюционировала на протяжении миллионов лет, адекватно реагируя на новые бактерии и штаммы вирусов. Но это экологическое равновесие человека с окружающей средой начинает все больше нарушаться, и здесь выделяют две причины. Первая связана с нарушением обмена веществ в организме человека под воздействием химических веществ, а вторая - с ослаблением организма под воздействием стрессовых ситуаций.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха осуществляется в стране общегосударственной системой (РОСГИДРОМЕТ, предприятия в рамках производственного контроля и др.) на стационарных постах наблюдения и с помощью передвижных постов с определением разовых, среднесуточных, месячных и среднегодовых концентраций. Разработанные гигиенистами предельно допустимые концентрации (ПДК) после их утверждения становятся общегосударственным нормативом, имеющим силу закона, определяют направление социально-экономических, технологических, санитарно-технических, планировочных и других мер по защите воздушного бассейна.

Тема: Экологическое нормирование в сфере землепользования

Критерии оценки состояния почв и земель

Земля - важнейшая часть окружающей природной среды, характеризующаяся пространством, рельефом, климатом, почвенным покровом, растительностью, недрами, водами, являющаяся главным средством производства в сельском и лесном хозяйстве, а также пространственным базисом для размещения предприятий и организаций всех отраслей народного хозяйства (ГОСТ 26640-85).

Земельные ресурсы - земли, которые используются или могут быть использованы в отраслях народного хозяйства (ГОСТ 26640-85)

Земельные угодья - земли, систематически используемые или пригодные к использованию для конкретных хозяйственных целей, и отличающихся по природно-историческим признакам (ГОСТ 26640-85).

Кроме того, *земли* рассматриваются как территории, ограниченные однотипным хозяйственным использованием или назначением в рамках естественных или искусственных оконтуривающих границ и обладающие тем или иным почвенным покровом.

Почва - самостоятельное естественноисторическое органоминеральное природное тело, возникающее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия (ГОСТ 27893-88).

различают четыре основных типа деградации:

- технологическую (эксплуатационную) деградацию (в том числе нарушения, физическая или земледельческая деградация, агроистощение),
- эрозия (водная и ветровая),
- засоление (собственно засоление и засолонцевание);
- заболачивание.

Степень деградации почв и земель представляет собой характеристику их состояния,

отражающую ухудшение качества их состава и свойств. Крайняя степень деградации - это уничтожение почвенного покрова.

При каждом конкретном типе деградации ее оценка проводится с учетом основных диагностических (специфических) показателей и дополнительных.

По каждому диагностическому (в том числе дополнительному) показателю степень деградации почв и земель характеризуется пятью уровнями:

- 0 - недеградированные (ненарушенные);
- 1 - слабodeградированные;
- 2 - среднедеградированные;
- 3 - сильнодеградированные;
- 4 - очень сильно деградированные (разрушенные), в том числе с уничтожением почвенного покрова.

Степень деградации почв и земель определяется согласно Методике определения размеров ущерба от деградации почв и земель (М., 1994).

Перечень диагностических и дополнительных показателей для выявления деградированных почв и земель определяется в зависимости от вида деградации земель. Технологическая (эксплуатационная) деградация включает следующие виды.

- Нарушение земель. Диагностическими показателями нарушенных земель являются:

1) морфометрическая характеристика рельефа - глубина или высота относительно естественной поверхности, м; угол откоса уступов, град.;

2) нарушение литологического строения земель - наличие плодородного слоя и потенциально плодородных пород по мощности органогенного слоя и запасам гумуса в слое 0-100 см; перекрытость поверхности посторонними наносами;

3) характеристика поверхностных и грунтовых вод - уровень грунтовых вод, м; минерализация вод, г/л; продолжительность затопления, мес.

- Физическая (земледельческая) деградация. Основные показатели - гранулометрический состав; равновесная плотность сложения пахотного (гумусового) слоя почвы, г/см³; текстурная (внутриагрегатная) пористость, см³/г; стабильная структурная (межагрегатная без учета трещин) пористость, см³/г; структура пахотного (гумусового) слоя почвы (содержание агрономически ценных и водопрочных агрегатов и состояние

и свойства структурных отдельностей); водно-физические параметры почв (водопроницаемость и коэффициент фильтрации почв (м/сут); основные гидрологические константы (ВЗ, НВ) и порозность аэрации; набухаемость.

- Агроистощение. Диагностическими показателями являются балансовые характеристики почвы (органического вещества, питательных элементов, катионноанионного состава): уменьшение запасов гумуса в профиле почвы (А+В), в % от исходного; рН; уменьшение содержания физической глины, %; качественный состав гумуса; уменьшение валового запаса основных элементов питания; обеспеченность растений подвижными формами элементов питания; емкость катионного обмена, степень насыщенности почв основаниями, состав поглощенных оснований.

Дополнительные показатели агроистощения: минералогический состав илистой фракции; снижение уровня активной микробной биомассы, число раз; фитотоксичность; уменьшение ферментативной активности почв; биомасса почвенной мезофауны; уменьшение биоразнообразия (индекс Симпсона, % от нормы); сработка торфа, мм/год.

Эрозия. Для оценки эрозии используются статистические или динамические показатели, последние могут отражать состояние как почвенного покрова, так и ландшафтов.

- Водная эрозия может проявляться в нескольких видах

- Плоскостная эрозия. Диагностическими показателями плоскостной водной эрозии являются: уменьшение мощности почвенного профиля (А+В), %; уменьшение запасов гумуса в профиле почвы (А+В), % от фонового; изменение гранулометрического состава верхнего горизонта почв; потери почвенной массы, т/га/год; площадь обнаженной почвообразующей породы (С) или одстилающей

породы (D), % от общей площади; увеличение площади эродированных почв, % в год. Дополнительными показателями являются: уменьшение мощности гумусового (пахотного) горизонта, см; снижение запасов питательных веществ; скорость смыва; уклоны поверхности и опасность развития эрозионных процессов.

- Линейная эрозия. Диагностическими показателями линейной эрозии являются расчлененность территории оврагами, км/км²; глубина размывов и водороев относительно поверхности, см.; потери почвенной массы, т/га*год; образование новых оврагов и рост существующих. Дополнительными показателями являются: глубина оврага; линейная протяженность оврагов на единицу площади; количество оврагов на единицу площади; общая площадь оврагов на единицу площади; некоторые характеристики водосборной площади оврагов.

Ветровая эрозия. Диагностическими показателями ветровой эрозии, кроме перечисленных, являются: дефляционный нанос неплодородного слоя, см; площадь выведенных из землепользования угодий

(лишенная растительности на естественных угодьях), % от общей площади; проективное покрытие пастбищной растительности, % от зонального; скорость роста площади деградированных пастбищ, % в год; площадь подвижных песков, % от общей площади; увеличение площади подвижных песков, % в год. Среди дополнительных параметров используются такие показатели, как: интенсивность дефляции или скорость дефляции; уменьшение запасов гумуса в профиле почвы (A+B); облегчение гранулометрического состава; степень изреженности травостоя и посевов. *Условно чистыми* по этой группировке считаются земли с содержанием загрязняющих химических веществ, не превышающим их ПДК

Показатели уровня загрязнения земель химическими веществами

Элемент, соединение	Содержание (мг/кг), соответствующее уровню загрязнения				
	1 (допустимый)	2 (низкий)	3 (средний)	4 (высокий)	5 (очень высокий)
1	2	3	4	5	6
<i>Неорганические соединения*</i>					
Кадмий	< ПДК	ПДК – 3	3 – 5	5 – 20	> 20
Свинец	< ПДК	ПДК – 125	125 – 250	250 – 600	> 600
Ртуть	< ПДК	ПДК – 3	3 – 5	5 – 10	> 10
Мышьяк	< ПДК	ПДК – 20	20 – 30	30 – 50	> 50
Цинк	< ПДК	ПДК – 500	500 – 1500	1500 – 3000	> 3000
Медь	< ПДК	ПДК – 200	200 – 300	300 – 500	> 500
Кобальт	< ПДК	ПДК до 50	50 – 150	150 – 300	> 300
Никель	< ПДК	ПДК – 150	150 – 300	300 – 500	> 500
Молибден	< ПДК	ПДК – 40	40 – 100	100 – 200	> 200
Олово	< ПДК	ПДК до 20	20 – 50	50 – 300	> 300
Барий	< ПДК	ПДК – 200	200 – 400	400 – 2000	> 2000
Хром	< ПДК	ПДК до 250	250 – 500	500 – 800	> 800
Ванадий	< ПДК	ПДК – 225	225 – 300	300 – 350	> 350
Фтор водорастворим	< ПДК	ПДК – 15	15 – 25	25 – 50	> 50
<i>Органические соединения</i>					
Хлорированные углеводороды (в том числе хлорсодержащие пестициды ДДТ, ГХЦГ, 2,4-Д и др.)	< ПДК	ПДК – 5	5 до 25	25 до 50	> 50
Хлорфенолы	< ПДК		1 – 5	5 – 10	> 10
Фенолы	< ПДК		1 – 5	5 – 10	> 10

1	2	3	4	5	6
Полихлорбифенилы	< ПДК		2 – 5	5 – 10	> 10
Циклогексан	< ПДК		6 – 30	30 – 60	> 60
Пиридины	< ПДК		0,1 – 2	2 – 20	> 20
Тетрагидрофуран	< ПДК				> 40
Стирол	< ПДК	ПДК – 5	5 – 20	20 – 50	> 50
Нефть и нефтепродукты	До 1000	1000 – 2000	2000 – 3000	3000 – 5000	> 5000
Бенз(а)пирен	< ПДК	ПДК – 0,1	0,1 – 0,25	0,25 – 0,5	> 0,5
Бензол	< ПДК	ПДК – 1	1 – 3	3 – 10	> 10
Толуол	< ПДК	ПДК – 10	10 – 50	50 – 100	> 100
Альфа-метилстирол	< ПДК	ПДК – 3	3 – 10	10 – 50	> 50
Ксилолы (орто-, мета-, пара-)	< ПДК	ПДК – 3	3 – 30	30 – 100	> 100
Нитраты	< ПДК	-	-	-	-
Сернистые соединения**	< ПДК	ПДК – 180	180 – 250	250 – 380	> 380

* ПДК или ОДК; при отсутствии ПДК (ОДК) неорганических соединений за ОДК принимается удвоенное региональное фоновое содержание элементов в незагрязненной почве;

** в пересчете на серу.

Литосферные загрязнители

Твердые отходы представляют собой гетерогенную смесь сложного морфологического состава: черные и цветные металлы, макулатуросодержащие и текстильные компоненты, отходы стекла, пластмассы, кожи, резины, дерева, камней, а также остатки непрореагировавшего твердого сырья, смолы, кубовые остатки от перегонки, различные осадки и шламы, отработанные катализаторы, фильтровальные материалы, адсорбенты, не подлежащие регенерации, общезаводской мусор и др.

На удаление таких отходов производства затрачивается в среднем 8-10% стоимости производимой продукции. Для складирования твердых отходов московских предприятий ежегодно в Московской области выделяется 20 га земли. Транспортирование и складирование отходов ежегодно поглощает миллиарды рублей.

В связи с тем, что вредные вещества поступают в организм человека по пищевым цепям, то установлены допустимые остаточные количества (ДОК) пестицидов в почве, пищевых и кормовых продуктах (табл. 6.2).

Таблица ПДК и ДОК некоторых веществ в почве

Вещество	ПДК, мг/кг	ДОК, мг/кг
Хлорофос	0,5	1,0
Карбофос	2,0	1,0
Прометрин	0,5	0,1
Полихлоркамфер	0,5	0,1
Гексахлорциклонексан	1,0	1,0

Загрязнение почвы в условиях городов связано с образованием промышленных и бытовых отходов. В связи с этим санитарный контроль загрязнения почв осуществляется преимущественно органами санэпидслужбы. Эта служба проводит:

- предупредительный надзор за проектированием и строительством сооружений по очистке и обезвреживанию промышленных и бытовых отходов;
- текущий надзор за своевременным сбором и удалением промышленных и бытовых отходов, а также вторичного сырья.

Кроме указанных функций, под контролем санитарной службы находится не только сбор, но и транспортирование отходов, согласование мест их захоронения, переработки.

Санитарное состояние почв оценивается по четырем направлениям:

1. Санитарные физико-химические исследования (преимущественно для почвенных фильтратов), включающие определение: отношения общего азота к органическому, кислотности, биохимического потребления кислорода окисляемости, сухого остатка сульфатов и хлоридов и т. п.

2. Санитарно-энтомологические исследования, включающие учет численности синантропных мух (нашедших близ жилья человека особо благоприятные для себя условия жизни) во всех фазах их развития (взрослые, личинки, куколки) в помещениях, на открытом воздухе, в почве и отходах.

3. Санитарно-гельминтологические исследования в целях определения числа яиц гельминтов, паразитирующих в органах человека, в местах, часто посещаемых населением.

4. Санитарно-бактериологические исследования — наиболее обстоятельные и осуществляемые по программам полного, краткого и специального анализов. При этих исследованиях определяют, прежде всего присутствие бактерий кишечной группы (например, с помощью Коли-титра). Специальные анализы проводят в целях обнаружения представителей дизентерийной и тифозной (паратифозной) групп.

Основные понятия, касающиеся химического загрязнения почв, определены ГОСТом 17.4.1.03-84. Охрана природы. Почвы. Термины и определения химического загрязнения.

Нормирование загрязняющих веществ в почве имеет следующие направления:

- ✚ нормирование накопления токсичных веществ на территориях промышленных и коммунальных предприятий;
- ✚ нормирование содержания загрязняющих веществ в почвах сельскохозяйственных угодий;
- ✚ нормирование загрязнения почвы в жилых районах.

Заложенные в ее основу научно — обоснованные принципы, критерии и показатели вредности отражают все возможные пути опосредственного воздействия почвенных загрязнителей на организм человека и биологическую активность почвы. Это **транслокационный показатель вредности**, характеризующий закономерности миграции веществ из почвы через корневую систему в сельскохозяйственные растения. ***Миграционный водный показатель*** отражает процессы возможного вымывания токсикантов из почвы в подземные и поверхностные воды. ***Миграционный воздушный показатель*** позволяет оценить уровень десорбции вещества из почвы в атмосферный воздух. ***Общесанитарный показатель*** характеризует уровень изменения биологической активности почвы под влиянием нормируемого вещества. Каждый из показателей вредности оценивается количественно с обоснованием допустимого уровня содержания вещества в почве, гарантирующего его переход в контактирующие среды в количествах, не превышающих ПДК для воды водоемов, атмосферного воздуха, ПДК для продуктов питания, а также отсутствие негативного влияния на самоочищающую способность почвы.

Наименьшая из 4-х обоснованных величин является лимитирующей и принимается за ПДК нормируемого вещества, так как отражает наиболее опасный путь воздействия. Таким образом, ПДК химического вещества в почве представляет собой комплексный показатель безвредного для человека и почвенной биоты содержания химического вещества в почве.

Обязательным предварительным этапом исследования является определение стабильности нормируемого вещества в почве, что позволяет определить целесообразность нормирования и прогнозировать возможный уровень загрязнения. Факультативно предусматривается проведение санитарно-токсикологических исследований. Их постановка предполагается при отсутствии

(недостаточности) литературных данных или необходимости углубленного изучения нормируемого вещества.

Опыт нормирования показал, что в подавляющем большинстве случаев (более 60 %) лимитирующим показателем является транслокация, т. е. переход загрязнителя из почвы в растения. Эта закономерность была положена в основу разработки расчетных методов обоснования *ориентировочно допустимых количеств* (ОДК) как для экзогенных химических веществ в почве (средства защиты растений), так и для ряда химических веществ природного происхождения, повсеместно присутствующих в почве, воде, пищевых продуктах (свинец, медь, никель, кадмий, цинк, мышьяк).

Гигиенические ПДК и ОДК являются основными критериями антропогенного загрязнения почв химическими веществами. В настоящее время обосновано 547 нормативов, в основном, валовых форм приоритетных загрязнителей — пестицидов и тяжелых металлов, при их отдельном присутствии в почве.

Для ряда веществ обоснованы ПДК с учетом их совместного присутствия в почве: ванадий + марганец, свинец + ртуть, изо-пропилбензол + альфа-метил стирол. ПДК трех соединений представляют собой допустимые суммарные количества веществ одной группы соединений (ксилолы — орто-, мето-, пара-), вещества и их метаболиты (байлтон + метаболит, ДДТ и его метаболиты):

Для семи химических веществ (кобальт, марганец, медь, никель, свинец, цинк, фтор, хром) утверждены ПДК подвижных форм этих элементов, что наиболее адекватно отражает биологическую активность токсиканта в почве и его реальную опасность для различных факторов окружающей среды.

При наличии аналитических данных по валовым и подвижным формам элементов оценку почв проводят по более «жесткому» нормативу. В случае отсутствия нормативов сравнение уровней загрязнения почв проводится с местным фоном.

Оценку опасности загрязнения почв комплексом тяжелых металлов проводят по суммарному показателю загрязнения (Z_c), который равняется сумме коэффициентов концентраций химических элементов — загрязнителей и выражается формулой: $Z_c = 2 (K_{ci} + \dots + K_J - (n - 1))$,

В условиях населенных пунктов опасность химического загрязнения почв усугубляется биологическим загрязнением. При большом химическом загрязнении отмечается значительное микробное и вирусное загрязнение почв, высокая обсемененность яйцами гельминтов, среди которых преобладают токсокары, аскариды и власоглавы. Наибольшую эпидемиологическую опасность представляют почвы и песок песочниц детских садов, из которых выделялись сальмонеллы, вирусы и гельминты.

Определение нормативов воздействия на территории различного уровня

Экологическое качество территории предлагается [Тихомиров и др., 2002] характеризовать:

степенью соответствия ее текущего состояния принятым стандартам (т.е. *показателями состояния*);

1) ее способностью выдержать антропогенную нагрузку, восстановить утраченное качество или перейти в новое качественное состояние, удовлетворяющее условиям стабильности природного сообщества (т.е. *показателями устойчивости*).

При установлении нормативов исходят из того, что каждая экосистема образована совокупностью взаимосвязанных элементов со специфическими формами реакции на различные виды воздействия. Реакции рассматриваются как исходная база для определения обобщенной характеристики качества всей территории в целом.

Таким образом, разработка нормативов качества ОС основана на структуризации территории, формировании частных характеристик (нормативов) каждого из ее элементов и свертывании их в один или несколько

обобщающих показателей. Для разных регионов (в смысле месторасположения, размера, структуры) допускается различие и в составе показателей, и в методах определения их количественных значений.

Принято выделять четыре уровня размеров территории, показатели норм состояния которых имеют достаточно принципиальные различия:

- элементарный ландшафт (простое урочище): основной объект нормирования – биогеоценоз (экосистема в пределах водосборного бассейна), поскольку на нем можно установить влияние окружающих источников антропогенного воздействия на состояние ОС,
- локальный (например, экосистема в пределах элементарного водосборного бассейна);
- региональный: объектом нормирования может быть популяция, поскольку зона ее распространения обычно шире территории локальной экосистемы и перекрывает зону влияния антропогенных воздействий;
- глобальные ландшафты (страна и континент).

В управлении природопользованием важнейший уровень регулирования - локальный: в нем наиболее четко прослеживается взаимосвязь между силой воздействия и его последствиями для природных систем и человека, конкретизируется область применения природоохранных и рекультивационных мероприятий. Важно и то, что в рамках одного региона нормы состояния разных территорий локального уровня, как правило, одинаковы (по причине сходства природноклиматических условий, видового состава биогеоценоза и других факторов). Поэтому на уровне региона возможно использование типового (унифицированного по составу и уровню нормируемых характеристик) управленческого механизма. Такой механизм управления рисками экономических потерь в результате ухудшения качества ОС регламентирует воздействия, обосновывает целесообразность внедрения природоохранных и восстановительных мероприятий, регулирует экономические взаимоотношения в природоохранной сфере с учетом сложившихся социально-экономических и культурно-эстетических предпочтений населения региона.

Показатели устойчивости почв на основе концепции критических нагрузок

Нормирование загрязнения почв на основе интегральной оценки риска сводится к выбору системы оценочных показателей, которые интегрируют оценку качества ОС по всем видам загрязняющих ингредиентов. Один из подходов к оценке рисков предложен [Овчинникова, Васильевская, 2003]. Введение такого интегрального показателя обосновывается следующими причинами:

- необходимостью оценки эффективности природоохранных мероприятий для территорий любого ранга - для этого периодически необходимо проводить пространственный и временной анализ состояния ОС;
 - интегральный показатель позволяет объективно оценить степень опасности загрязнения ОС при одновременном воздействии ряда веществ различной массы и токсичности;
 - на основе интегрального показателя возможно определение допустимого уровня загрязнения, не оказывающего значительного вредного воздействия на живые организмы, и установление таким образом цели на достижение заданного уровня экологической чистоты региона при сложившейся промышленной инфраструктуре региона;
 - интегральный показатель качества ОС исключает возможность завышенной оценки ее состояния при нерациональном природопользовании и низкой эффективности природоохранных мероприятий,
- т.е. гарантирует комплексный подход.

- В качестве такого показателя предложена интегральная оценка риска загрязнения почв.

- Оценка риска содержит количественное выражение опасности загрязнения почв для человека и ОС и в определенной мере зависит от степени его восприятия обществом, которое сильно варьирует среди различных социальных групп и слоев

населения и меняется с течением времени. Алгоритм оценки риска для почвенных систем представлен на рис.

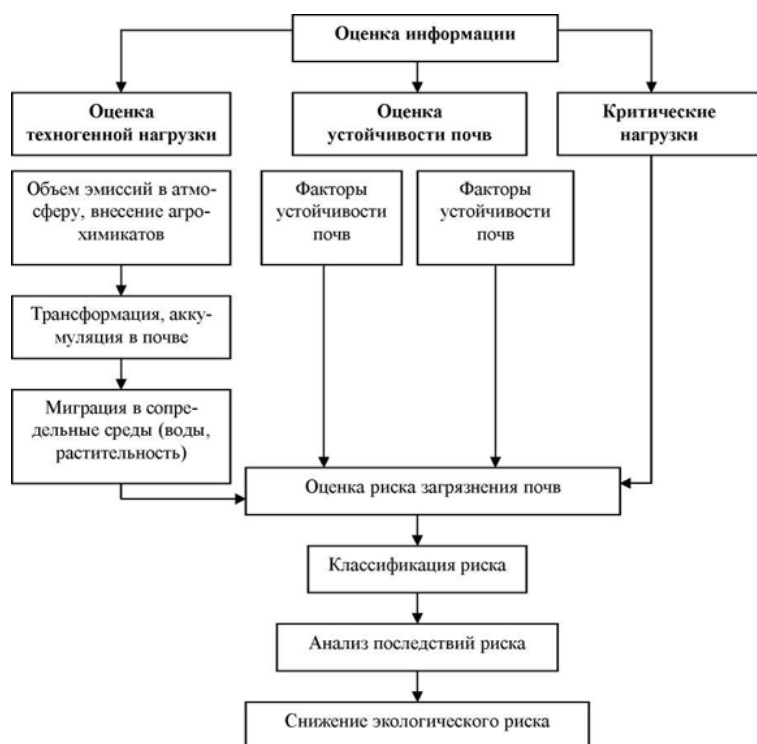


Рис. Алгоритм анализа и управления рисками для почв

Техногенная химическая нагрузка на экосистему не должна превышать некоторый критический уровень, выше которого появляется риск возникновения негативных последствий для отдельных ее компонентов. В качестве меры безопасного уровня воздействия предлагаются ПДК загрязняющих веществ в почве, а также критические нагрузки. При этом ПДК следует использовать при оценке риска загрязнения для здоровья населения, а критические нагрузки - для природных систем.

Критическая нагрузка соответствует такой нагрузке, которая не ведет к последующему накоплению, например, металлов в почве. Установление критической нагрузки на почвы в первую очередь зависит от выбора реципиента, который, в свою очередь, определяется целью исследования. Так при риске загрязнения наземных экосистем реципиентом является изучаемая экосистема, потенциально загрязняемая вредными веществами. Основное внимание фокусируется на опасности загрязнения для человека, потребляющего грунтовую воду и продукцию растениеводства из сопредельных с загрязненной почвой сред. Таким образом достигается двудеяная цель — определение риска для человека и экосистем. В качестве примера можно привести наиболее важных реципиентов и основные пути миграции металлов для условной экосистемы.

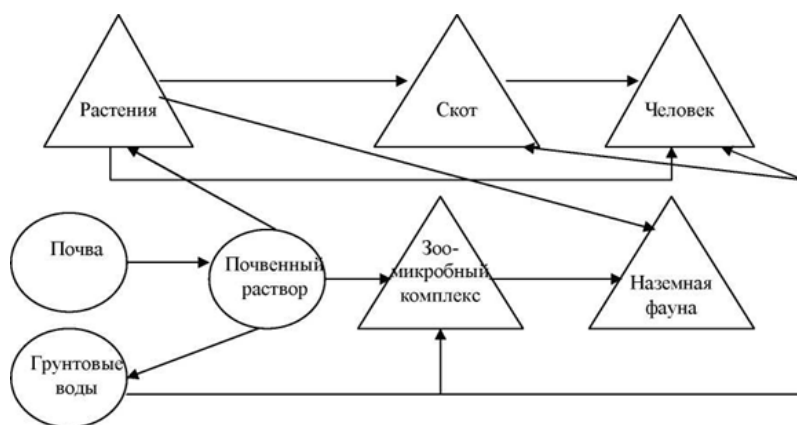


Рис. Наиболее важные реципиенты экосистемы и основные пути миграции металлов в экосистеме

При расчете критических нагрузок могут использоваться следующие модели расчета:

- *динамические* - в основном применяются для предсказания временного периода, необходимого для достижения пороговых значений и основаны на изменении состояния загрязняющих веществ во времени;
- *равновесные* - используются для расчета концентрации тяжелых металлов в растворе и в составе адсорбционных комплексов.

В равновесной модели на основе уравнения баланса масс тяжелых металлов в почве рассматриваются все возможные процессы, влияющие на поведение металлов в почве (выветривание, выщелачивание, поглощение растениями, аккумуляция в подстилке, миграция с поверхностным стоком, процессы адсорбции и комплексообразования - рис.

Поглощение растениями Общее выпадение Опад



Рис. Процессы, в почвах, учитываемые в равновесных моделях

Индивидуальные нормативы воздействия на почвы

Одной из важнейших проблем нормирования воздействий на почвы является необходимость учета местных и региональных особенностей почв. На сегодня разработка таких нормативов

находится лишь на начальной стадии. В связи с этим интересен опыт сотрудников факультета почвоведения

МГУ [Обухов, Ефремова, 1998] по разработке шкалы экологического нормирования (мг/кг) тяжелых металлов для геохимической ассоциации почв со слабокислой и кислой реакцией (рН = 4,0-6,0) (табл.).

Нормативы содержания тяжелых металлов в почвах

Содержание	Свинец	Кадмий	Цинк	Медь
1	2	3	4	5
Очень небольшое	<5	<0,05	<15	<5
Небольшое	5-10	0,05-0,10	15-30	5-15
Среднее	10-35	0,10-0,25	30-70	15-50
Увеличенное	35-70	0,25-0,50	70-100	50-80
Большое	70-100	0,50-1,00	100-150	80-100
Очень большое (соответствует	100-150	1-2	150-200	100-150
Умеренное загрязнение	150-500	2-5	200-500	150-250
Высокий уровень загрязнения	500-1000	5-10	500-1000	250-500
Очень высокий уровень загряз-	>1000	10	>1000	>500
нения				

При разработке ДОСНП могут использоваться следующие подходы: классический агрохимический опыт, изучение существующих загрязненных участков, постановка модельных экспериментов, математическое моделирование. Однако необходимо учитывать состояние растительности, почв (физические и химические свойства) и почвенной биоты (способность к дальней-

шему самоочищению, отсутствие патогенных видов почвенных грибов и др.), переход загрязняющих веществ в растения, возможность миграции в водной и воздушной средах.

Система нормативов ДОСНП для всей территории РФ разрабатывается уже в течение ряда лет. Так, в приложении к приказу МПР России от 12.09.2002 № 574 «Временные рекомендации по разработке и введению в действие нормативов допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ» сформулировано понятие нормативов ДОСНП: «Определенное по аттестованным в установленном порядке методикам содержание в почве нефти и продуктов ее трансформации после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ, при котором:

- исключается возможность поступления нефти и продуктов ее трансформации в сопредельные среды и на сопредельные территории;

допускается вовлечение земельных участков в хозяйственный оборот по основному целевому назначению с возможными ограничениями (не природоохранного характера) режима использования или вводится режим консервации, обеспечивающий достижение санитарногигиенических нормативов содержания в почве нефти и продуктов ее трансформации или иных установленных в соответствии с действующим законодательством нормативных значений в процессе самовосстановления, т.е. без проведения дополнительных специальных ресурсоемких мероприятий».

Нормативы допустимых выбросов и сбросов

Научно-технические нормативы воздействия на окружающую среду разрабатываются для хозяйственных объектов в форме проектов томов предельно допустимых выбросов (ПДВ) и сбросов (ПДС).

Предельно допустимый выброс (ПДВ) - масса вещества в отходящих газах, максимально допустимая к выбросу в атмосферу в единицу времени; ПДВ устанавливается для каждого источника загрязнения атмосферы (и для каждой примеси, выбрасываемой этим источником) таким образом, что выбросы вредных веществ от данного источника и от совокупности источников города или другого населенного пункта с учетом перспективы развития промышленных предприятий и рассеивания вредных веществ в атмосфере не создают приземную концентрацию, превышающую их ПДК_{мр}; основные значения ПДВ - максимальные разовые - устанавливаются при условии полной нагрузки технологического и газоочистного оборудования и их нормальной работы и не должны превышать в любой 20-минутный период времени.

Наряду с максимальными разовыми (контрольными) значениями ПДВ (г/с), устанавливаются производные от них годовые значения ПДВ_г (т/г), для отдельных источников и предприятия в целом с учетом временной неравномерности выбросов, в том числе за счет планового ремонта технологического и газоочистного оборудования.

Если значения ПДВ по причинам объективного характера не могут быть достигнуты, для таких предприятий устанавливаются значения временно согласованных выбросов вредных веществ (ВСВ) и вводится поэтапное снижение показателей выбросов вредных веществ до значений, которые обеспечивают соблюдение ПДВ.

Общественный экологический мониторинг может решать задачи оценки соответствия деятельности предприятия установленным значениям ПДВ или ВСВ путем определения концентраций загрязняющих веществ в приземном слое воздуха (например, на границе санитарно-защитной зоны).

Основным нормативом сбросов загрязняющих веществ, установленным в Российской Федерации, является предельно допустимый сброс (ПДС) — масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте; ПДС — предел по расходу сточных вод и концентрации содержащихся в них примесей — устанавливается с учетом предельно допустимых концентраций веществ в местах водопользования (в зависимости от вида водопользования), ассимилирующей способности водного объекта, перспектив развития региона и оптимального распределения массы сбрасываемых веществ между водопользователями, сбрасывающими сточные воды.

ПДС устанавливаются для каждого источника загрязнения и каждого вида примеси с учетом их комбинированного действия. В основе определения ПДС (по аналогии с ПДВ) лежит методика расчета концентраций загрязняющих веществ, создаваемых источником в контрольных пунктах - расчетных створах - с учетом разбавления, вклада других источников, перспектив развития (проектируемые источники) и т.д.

Общий принцип установления ПДС — величина ПДС должна гарантировать достижение установленных норм качества воды (санитарных и рыбохозяйственных) при наихудших условиях для разбавления в водном объекте.

При сбросе сточных вод или других видах хозяйственной деятельности, влияющих на состояние водных объектов, используемых для *хозяйственно-питьевых* и культурно-бытовых целей, нормы качества поверхностных вод (или их природный состав и свойства в случае природного превышения этих норм) должны выдерживаться на водотоках, начиная со створа, расположенного в одном километре выше ближайшего по течению пункта водопользования (водозабор для хозяйственно-питьевого водоснабжения, места купания, организованного отдыха, территория населенного пункта и т.п.) вплоть до самого места водопользования, а на водоемах — на акватории в радиусе одного километра от пункта водопользования. Ближайшие пункты водопользования определяются органами санитарно-эпидемиологической службы.

При сбросе сточных вод или других видах хозяйственной деятельности, влияющих на состояние *рыбохозяйственных* водотоков и водоемов, нормы качества поверхностных вод (или их природный состав и свойства в случае природного превышения этих норм) должны соблюдаться на протяжении всего участка водопользования, начиная с контрольного створа, определяемого в каждом конкретном случае органами Госкомэкологии, но не далее, чем 500 м от места сброса сточных вод или расположения других источников загрязнения поверхностных вод (мест добычи полезных ископаемых, производства работ на водном объекте и т.п.)

Для сбросов сточных вод в черте населенного пункта в соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод» ПДС устанавливаются, исходя из отнесения нормативных требований к самим сточным водам. При этом следует руководствоваться тем, что использование водных объектов в черте населенных мест относится к категории коммунально-бытового водопользования.

В случае, если значения ПДС по объективным причинам не могут быть достигнуты, для таких предприятий устанавливаются временно согласованные сбросы вредных веществ (ВСС) и вводится поэтапное снижение показателей сбросов вредных веществ до значений, которые обеспечивают соблюдение ПДС.

Тема Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами

Краткая характеристика выделяющихся вредных веществ и их классификация по степени опасности

Общая характеристика структуры техногенеза

Промышленные предприятия преобразуют почти все компоненты природы (воздух, воду, почву, растительный и животный мир и т. д.). В биосферу (атмосфера, водоемы и почва) выбрасываются твердые промышленные отходы, опасные сточные воды, газы, разные по размерам и химическому составу аэрозоли.

Атмосферные загрязнения ускоряют разрушение строительных материалов, резиновых, металлических, тканевых и других изделий. При соответствующем составе и концентрации они могут явиться причиной гибели растений и животных. Самый же большой ущерб эти сложные по химическому составу вещества наносят здоровью населения.

Взвешенная в воздухе пыль адсорбирует ядовитые газы, образует плотный, токсичный туман (смог), который увеличивает количество осадков. Насыщенные сернистыми, азотистыми и другими веществами, эти осадки образуют агрессивные кислоты. По этой причине скорость коррозионного разрушения машин и оборудования во много раз увеличивается.

Влияние промышленности на состояние окружающей среды

Классификация техногенных загрязнений

1) *материальные* — запыление атмосферы, твердые частицы в воде и почве, газообразные, жидкие и твердые химические соединения и элементы

2) *энергетические* — теплота, шум, вибрация, ультразвук, свет, электромагнитное поле, ионизирующие излучения.

В основу классификации материальных загрязнений принята среда их распространения (атмосфера, гидросфера и литосфера),

их агрегатное состояние (газообразные, жидкие, твердые),

Применяются методы обезвреживания и степень токсичности загрязнений.

- Материальные загрязнения подразделяются на:
- выбросы в атмосферу,
- Сточные воды и твердые отходы.

• *Классификация выбросов вредных веществ в атмосферу* устанавливается государственными стандартами, согласно которым выбросы подразделяются **по агрегатному состоянию и массе веществ**, выбрасываемых в единицу времени (обычно тонны в сутки).

- *Производственные сточные воды* характеризуются рядом параметров — количеством и физико-химическими свойствами растворенных, эмульгированных и взвешенных примесных веществ, степенью их токсичности, щелочностью или кислотностью, органолептическими характеристиками (*запах, вкус, цвет*).

- *Промышленные твердые отходы* кроме классификации по токсичности подразделяются на *металлические, неметаллические* и *комбинированные*. К неметаллическим отходам относят *химически инертные* (отвалы пустой породы, зола и т. д.) и *химически активные* (пластмассы, резина и т. д.), к комбинированным — промышленный и строительный мусор.

Выделение вредных веществ на различных предприятиях:

- *Машиностроение, Заводы железобетонных изделий (ЖБИ), Энергетика, атомная энергетика, химическое производство и т.д.*

Отходы производства и потребления

Основные термины и определения, используемые ниже, приведены в соответствии Законом Российской Федерации “Об отходах производства и потребления” № 89-ФЗ от 24 июня 1998 г. и постатейным комментарием к Федеральному закону “Об отходах производства и потребления”. Часть понятий, учитывая очевидные логические неточности Закона РФ “Об отходах производства и потребления”, приведена в интерпретации авторов пособия.

Отходы – отходы, образующиеся в сферах производства и потребления.

Вид отходов - совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов.

Отходы производства – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ 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 – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.

Опасные отходы – отходы, которые в силу их реакционной способности или токсичности представляют непосредственную или потенциальную опасность для здоровья человека или состояния окружающей среды самостоятельно или при вступлении в контакт с другими отходами и окружающей средой.

Размещение отходов – любая операция по хранению и захоронению отходов.

Хранение (складирование) отходов – изоляция с учётом временной нейтрализации отходов, направленная на снижение опасности для окружающей среды. Для хранения устанавливается срок их нахождения в местах складирования.

Захоронение отходов – изоляция отходов, направленная на исключение попадания загрязняющих веществ в окружающую среду и исключая возможность дальнейшего использования этих отходов.

Объект размещения отходов – полигоны по обезвреживанию и захоронению промышленных и бытовых отходов, шламонакопители, хвостохранилища и другие сооружения, обустроенные и эксплуатируемые в соответствии с проектами; санкционированные свалки, т.е. разрешенные органами исполнительной власти территории (существующие площадки) для размещения промышленных и бытовых отходов, но не обустроенные в соответствии со строительными нормами и правилами (СНиП). Являются временными, подлежат обустройству в соответствии с указанными требованиями или закрытию в сроки, необходимые для проектирования и строительства полигонов, отвечающих требованиям СНиП.

Полигоны по обезвреживанию и захоронению промышленных и бытовых отходов – сооружения для размещения промышленных и бытовых отходов, обустроенные и эксплуатируемые в соответствии с проектами.

Шламонакопители, хвостохранилища – сооружения для размещения хвостов, обогащения полезных ископаемых, осадков сточных вод, шламов, шлаков, зол, илов и т.п., жидких, пастообразных или твердых отходов, обустроенные и эксплуатируемые в соответствии с проектами.

Отвалы, терриконы, шлакозолоотвалы – искусственная насыпь из отвальных грунтов или некондиционных полезных ископаемых, промышленных, бытовых отходов.

Котлованы, карьеры, выработанные шахты, штольни, подземные полости, поглощающие колодцы, скважины – полости на поверхности или в толще земли, возникшие в результате хозяйственной деятельности или естественным путем.

Временное накопление отходов на промплощадке – хранение отходов на территории предприятия в специально обустроенных для этих целей местах до момента их использования в последующем технологическом цикле или отправки на переработку на другое предприятие или на объект для размещения отходов. Является временной мерой, предельное количество единовременного накопления отходов, сроки и способы их накопления утверждаются территориальными органами Минприроды России.

Несанкционированные места размещения отходов – территории, не предназначенные для размещения отходов.

Свидетельство о регистрации в Государственном кадастре отходов объекта размещения отходов – документ, содержащий характеристику объекта размещения отходов, места его расположения и категорию экологической опасности.

Инвентаризация объектов размещения отходов – процедура выявления объектов размещения отходов, сбора и систематизации сведений о них.

Обращение с отходами – деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов.

Лимит на размещение отходов – предельно допустимое количество отходов данного конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории.

Твёрдые промышленные отходы подлежат либо переработке с получением товарных продуктов, либо складированию, длительному хранению или захоронению.

Трансграничное перемещение отходов – перемещение отходов с территории, находящейся под юрисдикцией одного государства, на территорию (через территорию), находящуюся под юрисдикцией другого государства, или в район, не находящийся под юрисдикцией какого-либо государства, при условии, что такое перемещение отходов затрагивает интересы не менее чем двух государств.

Паспорт опасных отходов – документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе.

Движение отходов

а). Временное размещение:

- на территории предприятия;
- на пунктах централизованного сбора.

б). Переработка (на государственных или коммерческих предприятиях). в). Реализация:

- населению;
- предприятиям (в т.ч. специализированным – «Вторчермет», «Вторцвет-мет»).

г). Захоронение (на государственных или коммерческих предприятиях).

Легализация деятельности – это лицензирование и/или обязательная сертификация по экологическим требованиям (например, паспортизация отходов).

Причины образования отходов производства

Классификация причин образования отходов производства

Конструкционные	Проектные	Технические	Технологические	Организационные
1	2	3	4	5
Несоответствие оборудования характеру	Несовершенство технологии	Нарушение регламента эксплуатации	Нарушение технологического регламента	Нарушение требований к составу,
соответствие конструкционных свойств материалов	Несоответствующий уровень автоматизации и управления	Применение морально устаревшего оборудования	Нестабильность протекания химических реакций	Небрежная эксплуатация оборудования
Конструкционные недостатки оборудования	Ошибки проектирования неисправного оборудования	Эксплуатация	Нестабильный технологический режим	Недостаточный уровень квалификации персонала
			Отсутствие непрерывности производства при многостадийности процессов	Слабый контроль, отсутствие нормативных материалов

Классификация отходов

Классификация отходов осуществляется по следующим факторам:

- 1) по физическим свойствам;
- 2) по методам утилизации и ликвидации;
- 3) по методам обезвреживания и переработки;
- 4) по источнику образования.

Классификация отходов по физическим свойствам приведена в табл.

Классификация отходов по физическим свойствам

<i>Группа</i>	<i>Вид отхода</i>
Водные растворы и шламы	Кислые, щелочные, неорганические нейтральные, органические нейтральные, смешанные органические и неорганические
Неводные растворы и шламы	Органические растворители (сжигаемые), органические растворители (несжигаемые), использованные масла, использованные смолы и жиры
Твердые отходы	Огарки, остатки, пыль, биологические твердые отходы, отходы добычи и разработки сырья
Газообразные отходы	Дымы, отходящие газы, газообразные тепловые потоки
Специфические отходы (особо токсичные)	Асбестовые, фенолсодержащие, мышьяксодержащие, ртутьсодержащие, цинксодержащие, хлорированные бифенилы и др.

Классификация отходов по методам утилизации или ликвидации.

Различают следующие методы:

- биологическая обработка;
- химическая обработка;
- извлечение компонентов;
- разделение фаз;

- ликвидация (удаление) отходов

Классификация отходов по методам обезвреживания и переработки

Категория	Характеристика	Методы захоронения (обезвреживания)
1	Инертные	Для планировки
2	Биологически окисляемые	Складирование/переработка совместно с ТБО
3	Слаботоксичные, малорастворимые	Складирование совместно с ТБО
4	Нефтемаслоподобные	Сжигание, в т.ч. совместно с ТБО
5	Токсичные со слабым загрязнением воздуха	Складирование на полигоне промотходов
6	Токсичные	Обезвреживание на спецсооружениях

Классификация отходов по источнику образования.

Отходы производства образуются:

- при добыче и обогащении полезных ископаемых;
- при переработке:
 - а) механической;
 - б) физико-химической;
 - в) иных видах.

Отходы потребления:

- а) производственного;
- б) бытового.

Определение вида опасного отхода и его класса опасности для окружающей среды

Опасность отходов для ОС

Из всех опасных свойств отходов, указанных в Федеральном законе «Об отходах производства и потребления», ключевую роль играет опасность отходов для окружающей среды, поскольку установление ее значения имеет многие административные последствия.

Характеристика опасности отходов для окружающей среды и ее экологических последствий в законе не дается, однако из опыта практической деятельности известно, что эта опасность связана с непосредственным (в первую очередь токсическим) и (или) потенциальным воздействием отходов на естественные экологические системы. Непосредственное воздействие отходов на окружающую среду обусловлено главным образом привнесением и накоплением не-свойственных химических элементов и соединений в различных компонентах природной среды, а также механическим влиянием на них.

Вследствие большого видового и агрегатного разнообразия отходов их воздействие затрагивает практически весь спектр компонентов природной среды, атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы, недра, растительный и животный мир.

Значительное влияние на окружающую среду оказывают твердые коммунальные отходы, объекты, размещения которых в России почти повсеместно не благоустроены в соответствии с экологическими требованиями. Практически все твердые коммунальные отходы захораниваются на открытых полигонах и свалках, которые не имеют специального инженерного «экрана», позволяющего защитить подстилающие грунты и породы, подземные воды и прилегающие территории от воздействия так называемого токсичного «свалочного» субстрата.

№ п/п	Степень вредного воздействия опасных отходов на окружающую среду	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды	Класс опасности отхода для окружающей среды
1	Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления	I класс. Чрезвычайно опасные
2	Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления — не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия	II класс. Высокоопасные
3	Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления — не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника	III класс. Умеренно опасные
4	Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления — не менее 3 лет	IV класс. Малоопасные
5	Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена	V класс. Практически неопасные

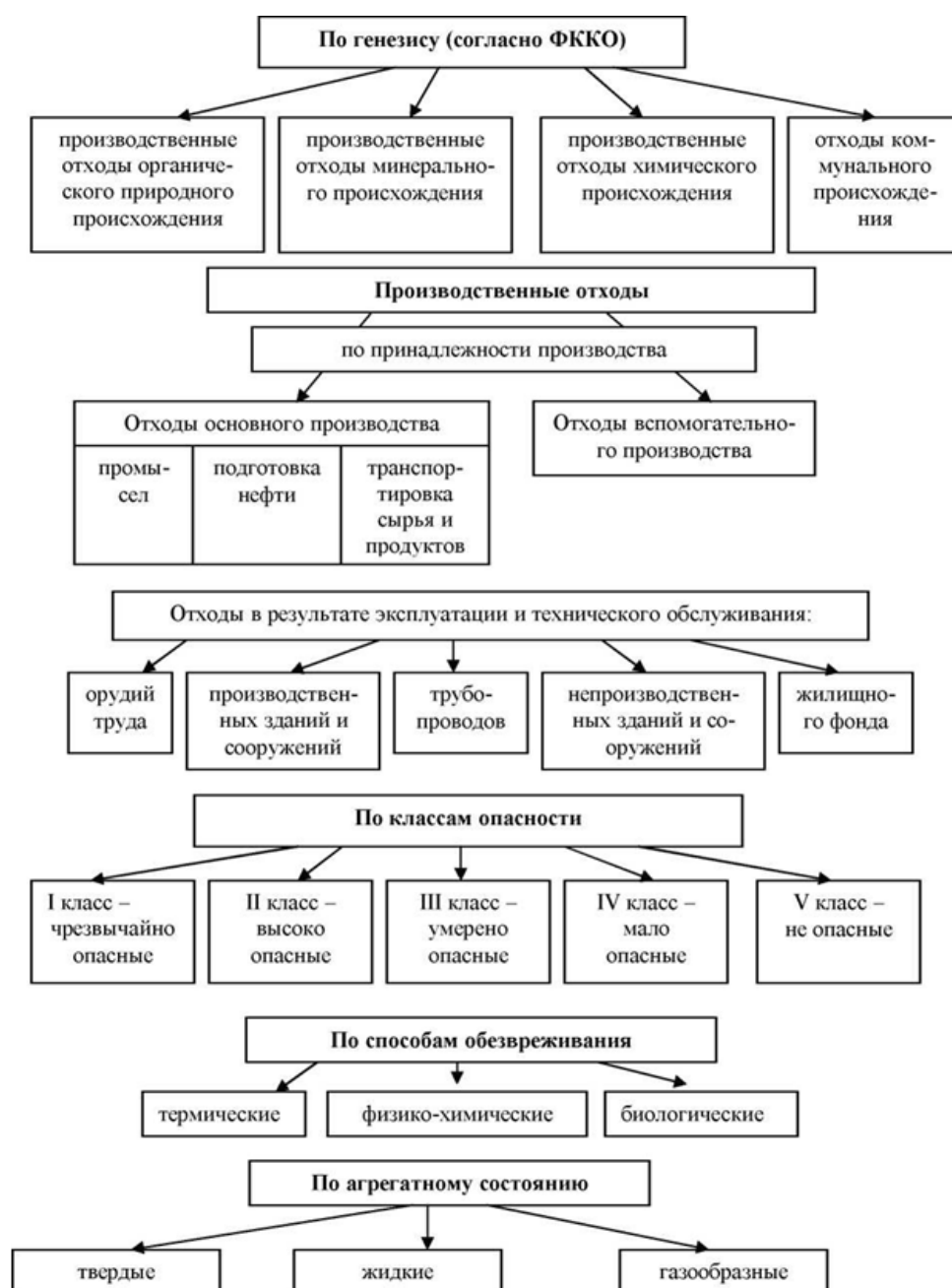
Расчетный метод установления класса опасности отхода для окружающей среды

Сведения об опасных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять, включая вид опасного отхода, его код и класс опасности для окружающей природной среды и иные опасные свойства определяются ...

При отсутствии таких сведений в пособиях, класс опасности отхода для окружающей природной среды определяется расчетным и/или экспериментальным методом на основе МУ (Методические рекомендации по применению федерального классификационного каталога отходов и дополнений к нему)

ФККО - перечень образующихся в Российской Федерации отходов, систематизированных по совокупности приоритетных признаков: происхождению, агрегатному и физическому состоянию, опасным свойствам, степени вредного воздействия на окружающую природную среду.

Тринадцатизначный код определяет вид отходов, характеризующий их общие классификационные признаки. Первые восемь цифр используются для кодирования происхождения отхода; девятая и десятая цифры используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы (0 - данные не установлены, 1 - твердый, 2 - жидкий, 3 - пастообразный, 4 - шлам, 5 - гель, коллоид, 6 - эмульсия, 7 - суспензия, 8 - сыпучий, 9 - гранулят, 10 - порошкообразный, 11 - пылеобразный, 12 - волокно, 13 - готовое изделие, потерявшее потребительские свойства, 99 - иное); одиннадцатая и двенадцатая цифры используются для кодирования опасных свойств и их комбинаций (0 - данные не установлены, 1 - токсичность (т), 2 - взрывоопасность (в), 3 - пожароопасность (п), 4 - высокая реакционная способность (р), 5 - содержание возбудителей инфекционных болезней (и), 6 - т+в, 7 - т+п, 8 - т+р, 9 - в+п, 10 - в+р, 11 - в+и, 12 - п+р, 13 - п+и, 14 - р+и, 15 - т+в+п, 16 - т+в+р, 17 - т+п+р, 18 - в+п+р, 19 - в+п+и, 20 - п+р+и, 21 - т+в+п+р, 22 - в+п+р+и, 99 - опасные свойства отсутствуют); тринадцатая цифра используется для кодирования класса опасности для окружающей природной среды (0 - класс опасности не установлен, 1 - I-й класс опасности, 2 - II-й класс опасности, 3 - III-й класс опасности, 4 - IV-й класс опасности, 5 - V-й класс опасности).



Установление класса опасности отхода для окружающей среды расчетным методом осуществляется по интегральному показателю, характеризующему степень такой опасности и определяемому как сумма показателей опасности каждого компонента данного вида отхода.

Данные о компонентном составе отхода могут быть получены по результатам количественного химического анализа, а для отходов, представленных товарами (продукцией), утратившими свои потребительские свойства, — по сведениям из технических условий.

Показатель опасности компонента отхода вычисляется как отношение концентрации данного компонента к коэффициенту степени его опасности.

Коэффициент степени опасности компонента отхода рассчитывается на основе системы эколого-токсикологических и физико-химических характеристик данного компонента — первичных показателей, число которых составляет 19.

№ п/п	Первичные показатели опасности компонента отхода	Степень опасности компонента отхода для окружающей среды по каждому компоненту отхода			
		1	2	3	4
1	ПДК _п (ОДК ¹), мг/кг	<1	1-10	10,1-100	> 100
2	Класс опасности в почве	1	2	3	Не установлен.
3	ПДК _в (ОДУ), мг/л	<0,01	0,01-0,1	0,11-1	>1
4	Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	1	2	3	4
5	ПДК _{рх} (ОБУВ), мг/л	<0,001	0,001-0,1	0,011-0,1	>0,1

¹ В случаях отсутствия ПДК. токсичного компонента отхода допустимо использование другой нормативной величины, указанной в скобках.

1	2	3	4	5	6
	Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	1	2	3	4
	ПДК _{сс} (ПДК _{мр} , ОБУВ), мг/м ³	<0,01	0,01-0,1	0,11-1	>1
	Класс опасности в атмосферном воздухе	1	2	3	4
	ПДК _{тп} (МДУ, МДС), мг/кг	<0,01	0,01-1	1,1-10	>10
	lg (S, мг/л/ПДК _в , мг/л) ²	>5	5-2	1,9-1	<1
	lg(C _{нас} , мг/м ³ /ПДК _{рз})	>5	5-2	1,9-1	<1
	lg(C _{нас} , мг/м ³ /ПДК _{сс} или ПДК)	>7	7-3,9	3,8-1,6	<1,6
	lg K _{ов} (октанол/ вода)	>4	4-2	1,9-0	<0
	LD ₅₀ , мг/кг	< 15	15-150	151-5000	> 5000
	LC ₅₀ , мг/м ³	< 500	500-5000	5001-50000	> 50000
	LC ₅₀ ^{ВОДН} , мг/л/96 ч	< 1	1-5	5,1-100	> 100
	БД = БПК ₅ /ХПК 100%	<0,1	0,01-1,0	1,0-10	>10
	Персистентность (трансформация в окружающей среде)	Образование более токсичных продуктов, в т.ч. обладающих отдаленными эффектами или новыми свойствами	Образование продуктов с более выраженным влиянием других критериев опасности	Образование продуктов, токсичность которых близка к токсичности исходного вещества	Образование менее токсичных продуктов

Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	Выраженное накопление во всех звеньях	Накопление в нескольких звеньях	Накопление в одном из звеньев	Накопление отсутствует
Балл	1	2	3	4

Если $S = \infty$, то $\lg (S/\text{ПДК}) = 1$, если $S = 0$, то $\lg (S/\text{ПДК}) = 0$

Предельно допустимая концентрация (ориентировочно допустимая концентрация) вещества в почве (ПДК_п (ОДК)), мг/кг, представляет собой комплексный показатель безвредного для человека и окружающей среды содержания этого вещества в почве.

Предельно допустимая концентрация вещества в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК_в), мг/л, представляет собой максимальную концентрацию, при которой вещество не оказывает прямого или опосредованного влияния на состояние здоровья населения (при воздействии на организм в течение всей жизни) и не ухудшает гигиенических условий водопользования (по ГН 2.1.5.689—98 «Предельно допустимая концентрация химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»).

Предельно допустимая концентрация вещества в атмосферном воздухе (ПДК), мг/м³, представляет собой концентрацию, не оказывающую в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее и будущие поколения и не снижающую работоспособности человека, не ухудшая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни (по ГН 2.1.6.1338—03 «Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»).

Для каждого из 19 первичных показателей опасности компонента отхода установлены 4 интервала его значений либо указаны 4 значения (характеристики), которые отвечают четырем уровням опасности. Каждому уровню опасности присвоен определенный балл (от 1 до 4).

При отсутствии данных по всем первичным показателям опасности в состав системы включается также показатель информационного обеспечения $\{n/N\}$, рассчитываемый путем деления числа установленных первичных показателей, по которым имеется информация в соответствующих нормативных технических документах и официальных справочниках, на константу. При этом принимается, что эта константа $/N$ представляет собой число первичных показателей опасности, необходимое и достаточное для описания каждого компонента отхода, и равно 12.

Диапазоны изменения показателя информационного обеспечения (n/N)	Балл
$< 0,5$ ($n < 6$)	1
$0,5 - 0,7$ ($n = 6 - 8$)	2
$0,71 - 0,9$ ($n = 9 - 10$)	3
$> 0,9$ ($n > 11$)	4

Сумма баллов по всем учтенным первичным показателям опасности, деленная на число этих показателей, X_i используется при определении коэффициента степени опасности компонента отхода W_i

$$\lg W_i = \begin{cases} 4 - 4/Z_i, & \text{для } 1 < Z_i < 2; \\ Z_i, & \text{для } 2 < Z_i < 4; \end{cases}$$

$$2 + 4/(6-Z_i), \quad \text{для } 4 < Z_i < 5.$$

$$Z_i = 4X_i/3 - 1/3.$$

В целом общий алгоритм установления класса опасности вида отхода для окружающей среды расчетным методом включает не-сколько этапов:

- 1) расчет коэффициента степени опасности каждого компонента данного вида отхода W_i ;
- 2) установление значения показателя опасности каждого компонента данного вида отхода K_i по формуле

$$K_i = C_i W_i,$$

где C_i — концентрация /-го компонента в опасном отходе, мг/кг отхода;

W_i — коэффициент степени опасности /-го компонента опас-ного отхода для окружающей среды, мг/кг; 3) установление значения интегрального показателя

$$K = K_1 + K_2 + \dots + K_n$$

где K — показатель степени опасности отхода для окружающей среды;

K_1, K_2, \dots, K_n — показатели степени опасности отдельных ком-понентов отхода для окружающей среды; 4) установление класса опасности отхода для окружающей среды.

Класс опасности отхода	Степень опасности отхода для окружающей среды K
I	$10^6 \geq K > 10^4$
II	$10^4 \geq K > 10^3$
III	$10^3 \geq K > 10^2$
IV	$10^2 \geq K > 10$
V	$K \leq 10$

Если по расчетному методу получен V класс опасности для окружающей среды, то обязательным является подтверждение этого экспериментальным методом.

Экспериментальный метод установления класса опасности отхода для окружающей среды

В общепринятом смысле опасность для окружающей среды за-висит не только от собственной токсичности компонентов отхода, но и от степени их возможной мобилизации в окружающую среду. Основным механизмом такой мобилизации является испарение ле-тучих компонентов отходов и (или) их выщелачивание водой, что в результате приводит к попаданию токсичных веществ в водную экосистему и в почвенный покров. Наиболее интенсивной формой воздействия на окружающую среду является загрязнение вод (поверхностных, подземных, почвенных) путем выщелачивания токсичных компонентов отходов, оценка которого одновременно является наиболее приемлемым методом установления степени этого воздействия.

Класс опасности отхода устанавливается по кратности разведе-ния его водной вытяжки, при которой не выявлено воздействие на биотест-объекты (гидробионты).

Класс опасности отхода для окружающей среды	Кратность разведения водной вытяжки отхода, при которой вредное воз-действие на гидробионты отсутствует
I	$> 10\,000$
II	от 10 000 до 1001

III	от 1000 до 101
IV	< 100
V	1

При подтверждении отнесения отхода к V классу опасности для окружающей среды, установленного расчетным методом, разбавление водной вытяжки отхода не производится.

Установление экотоксичности отходов

В Базельской конвенции также отмечается, что потенциальная опасность отдельных видов отходов еще не до конца документирована, так как пока не разработаны методики тестов для количественной оценки такой опасности (методы стандартных испытаний создавались для чистых веществ и материалов).

Для установления экотоксичности отходов по Базельской конвенции в 2002 г. на VI Сессии Конференции ее Сторон были приняты Временные руководящие принципы (далее — Временные принципы), которые носят методический характер и основаны на использовании биотестирования посредством установления острой токсичности по отношению к водным организмам (рыбам, ракообразным, микроводорослям), выраженной в качестве LC₅₀ или EC₅₀, то есть концентрации, при которой оказывается 50 %-ное воздействие (смертность, активность или ингибирование) на тест-объект.

Поскольку в соответствии с Базельской конвенцией наличие у отхода хотя бы одного опасного свойства является основанием для отнесения его к категории опасных, конечная цель Временных принципов заключается в установлении факта экотоксичности самого отхода без оценки степени этого воздействия.

Экотоксикологическую опасность отходов предлагается оценивать по содержанию в них опасных химических веществ, а также по способности этих веществ оказывать токсическое воздействие на живые организмы и по подверженности этих организмов такому воздействию.

Для этого Временными принципами вводятся критерии экотоксичности входящих в отходы веществ, которые позволяют отнести эти вещества к конкретному классу токсичности (всего таких классов 7).

Критерии экотоксичности веществ на основе токсичности в водной среде, устойчивости к биологическому разложению и биоаккумуляции

Категория опасности вещества	Токсичность в водной среде, мг/л	Не подвержено быстрому биологическому разложению	Способность к биоаккумуляции
Класс острой токсичности 1	LC ₅₀ /EC ₅₀ <1	Нет	Нет
Класс острой токсичности 2	1<LC ₅₀ /EC ₅₀ <10	Нет	Нет
Класс острой токсичности 3	10<LC ₅₀ /EC ₅₀ <100	Нет	Нет
Класс хронической токсичности 1	LC ₅₀ /EC ₅₀ <1	Да	Да
Класс хронической токсичности 2	1<LC ₅₀ /EC ₅₀ <10	Да	Да
Класс хронической токсичности 3	10<LC ₅₀ /EC ₅₀ <100	Да	Да
Класс хронической токсичности 4		Да	Да

Уровни минимального содержания опасных веществ в отходах

Суммарное количество веществ в категории опасности	Уровень минимального содержания (% от сухого веса отходов)
Класс острой токсичности 1	25
Класс острой токсичности 2	25
Класс острой токсичности 3	25
Класс хронической токсичности 1	0,25
Класс хронической токсичности 2	2,5
Класс хронической токсичности 3	25
Класс хронической токсичности 4	25

2 класс	$pH > 11,5$ и $pH < 2,5$
3 класс	$pH = 2,5-3,5$ и $pH = 10,1-11,5$
4 класс	$pH = 3,6-5,0$ и $pH = 8,5-10,0$

Показатель pH является фактором, повышающим класс опасности, при определенных условиях. Это означает, что из значений классов опасности отхода, определенных расчётным методом и по pH среды, выбирается более опасное значение.

к2). Отходы продуктов переработки нефти, угля и сланцев (группа 54) включают в себя

- отходы синтетических и минеральных масел;
- отходы жиров и парафинов из минеральных масел;
- шламы минеральных масел;
- остатки рафинирования нефтепродуктов;
- прочие подобные отходы.

Такие отходы, как минеральные масла и жиры, парафины, топливо и мазут, гудрон и т.п., если они находятся в жидком, шламообразном, пастообразном состоянии, классифицированы в ФККО 3-м классом опасности для окружающей природной среды.

Отнесение отхода к классу практически неопасных отходов осуществляется на основе результатов исследований, проведённых по сокращённой или расширенной схеме.

Сокращённая схема обоснования отнесения отходов к классу практически неопасных отходов включает в себя:

- определение качественного и количественного состава отхода, а также водорастворимых и подвижных форм компонентов отхода;
- определение предварительной водно-миграционной опасности и возможного отрицательного влияния отхода на окружающую природную среду в результате миграции его компонентов в грунтовые и поверхностные воды с использованием водно-миграционного показателя (ВМП), который рассчитывается как сумма отношений концентраций компонентов в водном экстракте к соответствующим ПДК_{рх};
- определение возможного отрицательного влияния отхода в результате миграции его компонентов в атмосферный воздух, если в состав отхода входят летучие вещества, концентрация или давление насыщенных паров которых, создающаяся в приземном слое воздуха при температуре 50 °С, больше, чем ПДК_{мр} этих веществ;
- определение острой токсичности водной вытяжки отхода биотестированием на гидробионтах.

Расширенная схема исследований для обоснования отнесения отхода к классу практически неопасных отходов включает в себя дополнительно:

- оценку опасности отхода по фитотоксическому действию водных экстрактов образцов отхода экспресс-методом (экспозиция 72 ч);
- на проращивание семян растений по торможению развития корней растений, которое не должно превышать 20 %;
- по изучению в стационарных опытах глубины миграции компонентов отхода по профилю почвы и содержанию их в фильтрате;
- вегетационные опыты в лабораторных условиях по транслокации компонентов отходов в сельскохозяйственные растения, при этом недопустимо в растительной пищевой продукции, выращенной на почве, содержащей исследуемые отходы, превышение ПДК, установленных для пищевых продуктов растительного происхождения (ПДК_{пп});

Критерии отнесения отходов к практически не опасным отходам

Показатели оценки уровня воздействия отхода на окружающую среду	Критерии отнесения отхода к практически не опасным (V уровень воздействия)
1. Водно-миграционный показатель (оценочный) при сокращенной схеме	< 3ПДК _в
2. Водно-миграционный показатель (основной) при расширенной схеме	< ПДК _в
3. Воздушно-миграционный показатель	< ПДК _{мв}
4. Недействующее разведение водной вытяжки в остром опыте на гидробонтах при сокращенной схеме	0
5. Тест на проращивание семян. Эффект торможения в % при расширенной схеме	< 20
6. Недействующее разведение водной вытяжки в экотоксикологическом исследовании отходов на тест-объектах	0

Порядок подтверждения отнесения отходов к классам опасности для окружающей природной среды

Для подтверждения обоснования отнесения отходов к конкретному классу опасности для окружающей природной среды производитель (собственник) отхода представляет в территориальный орган МПР России следующие исходные данные об отходе наименование отхода в соответствии с ФККО;

- сведения о производителе (собственнике) отхода;
- сведения о покомпонентном составе отхода, заверенные руководителем предприятия, с приложением протоколов результатов анализов, выполненных аккредитованной лабораторией;
- данные по показателям санитарно-гигиенической опасности для расчетного способа (LD₅₀, LC₅₀, величины ПДК и классы опасности в воде, почве, атмосферном воздухе), согласованные в территориальном органе Госсанэпиднадзора Минздрава России. Подтверждение отнесения отхода к классу опасности для окружающей природной среды осуществляется один раз в пять лет: при условии неизменности технологических процессов и используемого сырья. При замене или изменении технологии производства, сырья, приводящих к изменению состава отходов, необходимо подтвердить класс опасности для окружающей природной среды образующегося отхода.

Основы определения нормативов образования отходов

Указания по разработке проекта нормативов и лимитов на их размещение

Проекты нормативов образования отходов и лимиты на их размещение должны быть разработаны юридическими и физическими лицами.

Лимиты на размещение отходов, разрабатываемые в соответствии с нормативами предельно допустимых вредных воздействий на окружающую природную среду, количеством, видом и классами опасности образующихся отходов и площадью (объёмом) объекта их размещения, устанавливают предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки данной территории.

Индивидуальные предприниматели и юридические лица, приступающие к осуществлению деятельности в области обращения с отходами (далее именуются - индивидуальные предприниматели и юридические лица), на основании методических указаний Министерства природных ресурсов Российской Федерации разрабатывают проекты нормативов образования отходов и лимитов на размещение конкретного вида отходов в конкретных объектах размещения отходов и представляют их на утверждение в территориальные органы Министерства.

Индивидуальные предприниматели и юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, разрабатывают и представляют на утверждение проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение в сроки, определенные Министерством природных ресурсов Российской Федерации.

Основные требования при разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение

При разработке проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение учитываются:

- экологическая обстановка на данной территории;
- предельно-допустимые вредные воздействия отходов, предполагаемых к размещению, на окружающую среду;
- наличие имеющихся технологий переработки отхода данного вида, которые включены в банк данных о технологиях использования и обезвреживания отходов, являющийся составной частью государственного кадастра отходов.

Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение для объекта хранения отходов разрабатывается с учётом:

- площади и вместимости объекта хранения отходов;
- сохранности у размещаемого отхода полноценных свойств вторичного сырья;
- экономической целесообразности формирования транспортной партии для вывоза размещаемых отходов.

Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение для объекта захоронения отходов разрабатывается с учетом:

- количества предполагаемых к захоронению отходов (с разбивкой по годам) в соответствии с проектными данными объекта захоронения отходов;
- вместимости объекта захоронения отходов;
- расчетного срока эксплуатации объекта захоронения отходов;
- иных характеристик объекта захоронения отходов.

В случае наличия у индивидуальных предпринимателей и юридических лиц нескольких объектов размещения отходов, отдельно расположенных на территории одного субъекта Российской Федерации, проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение разрабатывается по каждому объекту отдельно.

Для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц непроеизводственной сферы разработка проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение по решению территориального органа МПР России может осуществляться по упрощённой форме.

Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение по упрощённой форме разрабатывается в случае образования у индивидуальных предпринимателей и юридических лиц отходов III-V классов опасности для окружающей природной среды, а также отходов I класса опасности для окружающей природной среды, представленных только люминесцентными лампами, если:

- суммарное количество отходов не превышает 30 т в год;
- масса отходов III класса опасности для окружающей природной среды не превышает 1 % от общей массы образующихся отходов;
- отдельно предусмотрен порядок сбора и экологически безопасного размещения люминесцентных ламп.

Неизменность производственного процесса и используемого сырья, представленные в проекте нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, ежегодно подтверждаются в виде технического отчёта по обращению с отходами.

Методы определения (расчёта) нормативов образования отходов

Для определения (расчёта) нормативов образования отходов используются различные методы и, соответственно, разные единицы их измерения. В соответствии с технологическими особенностями производства нормативы образования отходов определяются в единицах массы (объёма) либо в процентах от количества используемого сырья, материалов или от количества производимой продукции.

Нормативы образования отходов, оцениваемые в процентах, определяются по тем видам отходов, которые имеют те же физико-химические свойства, что и первичное сырьё. Нормативы образования отходов с изменёнными по сравнению с первичным сырьём характеристиками предпочтительно представлять в следующих единицах измерения: кг/т, кг/м³, м³/тыс. м³ и т.д.

При определении нормативов образования отходов применяются следующие методы.

а). *Метод расчёта по материально-сырьевому балансу.*

б). *Метод расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов.*

Отраслевые нормативы образования отходов разрабатываются:

- путём усреднения индивидуальных значений нормативов образования отходов для организаций отрасли;
- посредством расчёта средних удельных показателей на основе анализа отчетной информации за определенный (базовый) период, выделения важнейших (экспертно устанавливаемых) нормообразующих факторов и определения их влияния на значение нормативов на планируемый период.
- в). *Расчётно-аналитический метод.*

Применяется при наличии конструкторско-технологической документации (технологических карт, рецептур, регламентов, рабочих чертежей) на производство продукции, при котором образуются отходы. На основе такой документации в соответствии с установленными нормами расхода сырья (материалов) рассчитывается норматив образования отходов как разность между нормой расхода сырья (материалов) на единицу продукции и чистым (полезным) их расходом с учетом неизбежных безвозвратных потерь сырья.

Расчёт осуществляется по формуле:

$$H_0 = N - P - H_n, \quad (1)$$

где: N – норма расхода сырья (материалов) на единицу продукции, т; P – расход сырья (материалов), необходимого для осуществления производственного процесса (работы), т;

H_n – неизбежные безвозвратные потери сырья (материалов) в процессе производства, т.

Норматив образования отходов определяется по формуле:

$$H_0 = N \cdot (1 - K_n) - P, \quad (2)$$

где: K_n = H_n/N - коэффициент неизбежных потерь сырья (материалов).

Норматив образования отходов в процентах или как коэффициент выхода вторичного сырья (H₀') определяется по формуле:

$$H_0' = (1 - K_{\text{исп.}} - K_n) \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где: $K_{\text{исп.}}$ – коэффициент использования сырья (материалов) при производстве продукции ($K_{\text{исп.}} = P/N$).

По формулам (1)–(3) определяются нормативы образования каждого вида отходов.

Средневзвешенные (групповые) нормативы образования отходов на единицу валовой производимой продукции определяются по формуле:

где: q_i – объём производимой продукции данного вида;

i – индекс вида производимой продукции ($i = 1, 2, \dots m$). *з). Экспериментальный метод.*

Для технологических процессов, допускающих определенный диапазон изменений составных элементов сырья (в литейном производстве, химической, пищевой, микробиологической и других отраслях промышленности), а также при большой трудоёмкости аналитических расчетов применяется экспериментальный метод, который заключается в определении нормативов образования отходов на основе проведения опытных измерений в производственных условиях. Первоначально на основе статистической обработки опытных измерений массы полезного продукта, получаемого из единицы массы сырья (материалов), определяется показатель, характеризующий долю полезного продукта в единице сырья в процентах ($C_{\text{пн}}$). Исходя из значения этого показателя и данных о массе извлеченного из сырья полезного продукта ($M_{\text{пн}}$), определяется масса образования отходов (V_0) по формуле: $V_0 = M_{\text{пн}} \cdot (100 \% - C) / C$, (5)

Норматив образования отхода на единицу произведенной продукции (H_0'') определяется по формуле:

$$H_0'' = V_0 / Q_{\text{пр.}}, \quad (6)$$

где: $Q_{\text{пр.}}$ – количество продукции, при производстве которой образуется отход.

Для изделий, находящихся в стадии освоения, нормативы образования отходов определяются экспериментальным путем на основе измерения массы отходов при производстве наиболее типичных видов продукции и определении средних по данному виду продукции показателей.

д). Метод расчёта по фактическим объемам образования отходов для вспомогательных и ремонтных работ (статистический метод).

Метод применяется для определения нормативов образования отходов на основе статистической обработки отчетной информации за базовый период с последующей корректировкой данных в соответствии с планируемыми организационно-техническими мероприятиями, предусматривающими снижение материалоемкости производимой продукции.

Нормативы образования отходов (H'') статистическим методом определяются по формуле:

где: $V_{\text{оп}}$ – масса отходов, т; $N_{\text{п}}$ – количество изделий (материалов), при эксплуатации которых образуются отходы; $K_{\text{м}}$ – коэффициент перевода единицы измерения количества изделий (материалов) в единицу массы.

Коэффициент $K_{\text{м}}$ применяется, если амортизированная продукция (изделие) исчисляется не в единицах массы, а в единицах площади, объема и т.д.

На производствах с неустойчивыми регламентами технологических процессов, где нормативы образования отходов непосредственно не связаны с единицей производимой продукции, они определяются статистическим методом по формуле:

$$H_0''' = V_0 / Q_{\text{с}}, \quad (8)$$

где: H_0''' – норматив образования отходов на единицу перерабатываемого сырья и материалов; V_0 – масса образования отходов за рассматриваемый период (в массу образования отходов включается только текущий выход отходов); $Q_{\text{с}}$ – масса перерабатываемого сырья и материалов при производстве продукции.

Статистические данные обрабатываются за последние три года с последующей корректировкой удельных показателей на планируемый период в соответствии с тенденциями развития технологии и организации производственного процесса.

е). Метод расчёта по справочным таблицам удельных нормативов образования отходов по отраслям промышленности.

Требования к размещению отходов

Процессы обращения с отходами (жизненный цикл отходов) включают в себя следующие этапы: образование, накопление и временное хранение, первичная обработка (сортировка, дегидратация, нейтрализация, прессование, тарирование и др.), транспортировка, вторичная переработка (обезвреживание, модификация, утилизация, использование в качестве вторичного сырья), складирование, захоронение и сжигание.

Обращение с каждым видом отходов производства и потребления зависит от их происхождения, агрегатного состояния, физико-химических свойств субстрата, количественного соотношения компонентов и степени опасности для здоровья населения и среды обитания человека.

В соответствии с действующим Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и Положением о Государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации разработаны Санитарно-эпидемиологические правила, которые устанавливают гигиенические требования к размещению, устройству, технологии, режиму эксплуатации и рекультивации мест централизованного использования, обезвреживания и захоронения отходов производства и потребления (объектов). Целью введенного в действие СанПиН является снижение неблагоприятного воздействия отходов производства и потребления на здоровье населения и среду обитания человека путем:

- внедрения современных малоотходных и безотходных технологий^в процессе производства;
- минимизации их объема и снижения их опасности при первичной обработке;

— использования полупродуктов- и отходов основных цехов предприятия
Согласно Федеральному закону «Об отходах производства и потребления» место и способ хранения отходов должны гарантировать:

Отсутствие или минимизацию влияния размещаемого отхода на природную среду; недопустимость риска возникновения опасности для здоровья людей как в результате локального влияния отходов с высокой степенью токсичности, так и в плане возможного ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки за счет неправильного обращения с малотоксичными отходами органического происхождения;

- недоступность хранимых высокотоксичных отходов для посторонних лиц;
- предотвращение потери отходом свойств вторичного сырья в результате неправильного сбора («пересортица», посторонние включения) либо хранения (воздействие атмосферных факторов, нарушение сроков хранения и др.);
- сведение к минимуму риска возгорания отходов;
- недопущение замусоривания территории;
- удобство проведения инвентаризации отходов и контроля за обращением с отходами;
- удобство вывоза отходов (как минимум отсутствие факторов, делающих возможным соблюдение требований к графику вывоза, погрузочно-разгрузочным работам и т. п.).

Правила инвентаризации объектов размещения отходов

Инвентаризация решает следующие задачи:

- выявление, регистрацию и ведение учета объектов организованного и не-организованного размещения отходов;
- определение площадей, занятых под размещение отходов;
- оценку заполнения и наличия свободных объемов на объектах хранения или захоронения отходов;
- установление видов и количества размещаемых отходов на объектах размещения отходов;
- оценку условий размещения отходов;
- оценку состояния объектов ОРО;

Инвентаризация объектов размещения отходов проводится один раз в пять лет в целях формирования и актуализации Государственного кадастра отходов. Инвентаризация осуществляется силами природопользователей.

Объектами инвентаризации являются:

- полигоны по обезвреживанию и захоронению промышленных и бытовых отходов;

- санкционированные свалки;
- шламонакопители, хвостохранилища;
- отвалы, терриконы, шлакозолоотвалы и т.п.;
- котлованы, карьеры, выработанные шахты, штольни, подземные полости;
- поглощающие колодцы, скважины для захоронения жидких отходов;
- могильники отходов;
- размещение на длительный срок на объектах, расположенных на территориях предприятий;
- временное накопление отходов на промплощадках;
- несанкционированные места размещения отходов;
- искусственные сборники, бункеры, контейнеры и другие места хранения и захоронения отходов.

Не подлежат инвентаризации:

- специальные объекты размещения радиоактивных отходов, относящиеся к ведению атомного надзора;
- кладбища и скотомогильники, относящиеся к ведению санитарного и ветеринарного надзора.

Порядок проведения инвентаризации

Работа по проведению инвентаризации включает следующие этапы.

1. Подготовительный этап.
2. Проведение инвентаризационного обследования.
3. Обработка результатов обследования и оформление выходных материалов.

На первом этапе сотрудники природоохранной службы природопользователя готовят проект приказа по организации инвентаризации, в котором указываются сроки проведения инвентаризации; перечень подразделений, в которых производится инвентаризация; лиц, непосредственно ее осуществляющих в каждом подразделении.

На втором этапе лица, ответственные за проведение инвентаризации:

- выявляют объекты и места размещения отходов на закрепленной за природопользователями территории;
- вносят данные в инвентаризационную ведомость;
- составляют карты-схемы расположения объектов размещения отходов с топографической привязкой.

На третьем этапе сотрудником природоохранной службы организации производится обработка результатов инвентаризации и окончательно оформляется инвентаризационная ведомость и карта-схема расположения объектов размещения отходов с топографической привязкой.

Оформление результатов инвентаризации

Результаты инвентаризации объектов размещения отходов вносятся в таблицу, при этом заполнение таблицы для объектов временного хранения составляется отдельно.

а). Оформление и обработка результатов инвентаризации.

Результаты инвентаризации по каждому подразделению организации формируют в общую инвентаризационную ведомость организации. При этом сначала комплектуют ведомости объектов временного хранения, а затем ведомости объектов длительного хранения и захоронения.

Если ранее в организации инвентаризация объектов размещения не проводилась, то проводят присвоение инвентарных номеров всем объектам. Если инвентаризация ранее проводилась, то номера присваиваются вновь выявленным объектам. В процессе выполнения этой работы придерживаются следующего правила:

Для исключения дублирования объекты нумеруют сквозной нумерацией. При этом инвентарный номер объектам присваивается начиная с 1 и далее по порядку; все ранее присвоенные инвентарные номера сохраняются за объектами как на все время их существования, так и после их закрытия (рекультивации), и не используются для нумерации вновь созданных объектов размещения отходов.

Далее по инвентаризационной ведомости специалист экологической службы организации устанавливает перечень объектов, для которых следует определить категорию экологической опасности.

Определение категории экологической опасности объектов производится в соответствии с “Порядком определения категории экологической опасности объекта размещения отходов”. б). Подготовка карты-схемы расположения объектов размещения отходов.

После того, как все объекты получили свой номер, приступают к изготовлению карты-схемы объектов размещения отходов. Масштаб карты выбирается с учётом возможности отображения основных водостоков и объектов размещения отходов. Для отображения объектов размещения используются условные знаки. Знаки наиболее опасных в экологическом отношении объектов размещения отходов следует дать красным цветом.

в). Использование результатов инвентаризации объектов размещения отходов.

Сведения, внесенные в инвентаризационную ведомость объектов размещения отходов, являются информационным источником для заполнения учётных форм Государственного кадастра отходов.

Результаты инвентаризации объектов размещения отходов совместно с результатами инвентаризации источников образования отходов и объектов использования и обезвреживания отходов используются в организации для совершенствования системы управления отходами, в том числе:

- разработки стандарта предприятия по управлению отходами;
- разработки схемы оптимального перемещения отходов по производственной территории;
- оптимизации расположения объектов размещения отходов;
- разработки планов природоохранных мероприятий в части обеспечения выполнения экологических норм и правил размещения отходов и снижения воздействия отходов на окружающую среду, проведения рекультивации закрытых объектов размещения и т.д.

Правила складирования отходов на предприятиях

Различают следующие основные способы складирования:

— временное хранение на производственных территориях на открытых площадках или в специальных помещениях (в цехах, складах, на открытых площадках, в резервуарах и др.);

— временное складирование на производственных территориях основных и вспомогательных (дочерних) предприятий по переработке и обезвреживанию отходов (в амбарах, хранилищах, накопителях); а также на промежуточных (приемных) пунктах сбора и накопления, в том числе на терминалах, железнодорожных сортировочных станциях, в речных и морских портах;

— складирование вне производственной территории;

— на усовершенствованных полигонах промышленных отходов, шламохранилищах, в отвалах пустой породы, терриконидах, золошлакоотвалах, а также в специально оборудованных/комплексах по их переработке и захоронению;

— складирование на площадках для обезвреживания иловых осадков очистных сооружений.

Временное складирование отходов производства и потребления допускается на:

— производственной территории основных производителей (изготовителей) отходов;

— приемных пунктах сбора вторичного сырья;

— территории и в помещениях* специализированных предприятий переработке и обезвреживанию токсичных отходов;

— открытых, специально оборудованных для этого площадках. Временное хранение отходов на производственной территории предназначается для:

— селективного сбора и накопления отдельных разновидностей отходов;

— использования отходов в последующем технологическом процессе с целью обезвреживания (нейтрализации), частичной или полной переработки и утилизации на вспомогательных

производствах.

В зависимости от технологической и физико-химической характеристики отходов допускается их временно хранить:

- в производственных или вспомогательных помещениях;
- в нестационарных складских сооружениях (под надувными, ажурными и навесными конструкциями);
- в резервуарах, накопителях, танках и прочих наземных и заглубленных специально оборудованных емкостях;
- в вагонах, цистернах, вагонетках, на платформах и прочих передвижных средствах;
- на открытых, приспособленных для хранения отходов площадках.

Хранение сыпучих и летучих отходов в помещениях в открытом виде не допускается. В закрытых складах, используемых для временного хранения отходов I—II классов опасности, должна быть предусмотрена пространственная изоляция и раздельное хранение веществ в отдельных отсеках (ларях) на поддонах.

Накопление и временное хранение промотходов на производственной территории осуществляется по цеховому принципу или централизованно. Условия сбора и накопления определяются классом опасности отходов, способом упаковки и отражаются в техническом регламенте (проекте, паспорте предприятия, ТУ, инструкции) .

Малоопасные (IV класса) отходы могут складироваться как на территории основного предприятия, так и за его пределами в виде специально спланированных отвалов и хранилищ. Критерием обоснования предельного количества накопления отхода на объекте может служить

- емкость места хранения;
- объем и грузоподъемность транспортного средства;
- ограничение со стороны организации-приемщика;
- сроки хранения в соответствии с экологическими требованиями, санитарными нормами и правилами, правилами пожарной безопасности и др.

При наличии в составе отходов разного класса опасности расчет предельного их количества для единовременного хранения должен определяться наличием и удельным содержанием наиболее опасных веществ (I—II класса).

Предельное накопление количества отходов на территории предприятия, которое единовременно допускается размещать на его территории, определяется предприятием в каждом конкретном случае на основе баланса материалов, результатов инвентаризации отходов с учетом их макро- и микросостава, физико-химических свойств, в том числе агрегатного состояния, токсичности и уровней миграции компонентов отходов в атмосферный воздух. Критерием предельного накопления промышленных отходов на территории промышленной организации служит содержание специфических для данного отхода вредных веществ в воздухе на уровне до 2 м, которое не должно быть выше 30% от ПДК в воздухе рабочей зоны. Предельное количество отходов при открытом хранении определяется по мере накопления массы отходов в установленном порядке.

Транспортировка отходов должна осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным или иным объектам. Транспортировка опасных отходов допускается только специально оборудованным транспортом, имеющим специальное оформление согласно действующим инструкциям.

Так, транспортирование опасных отходов должно осуществляться при следующих условиях:

- наличие паспорта опасных отходов;
- наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
- наличие документации для транспортирования и передачи опасных отходов с указанием количества транспортируемых опасных отходов, цели и места назначения их транспортирования.

Перевозка специфических грузов, в том числе отдельных видов отходов, осуществляется специализированным транспортом. Например, перевозка ТБО должна осуществляться мусоровозами, жидкие бытовые отходы — ассенизационными машинами и т. п.

Передача отходов производства на утилизацию или для размещения должна производиться только специализированным предприятием и сопровождаться оформлением необходимых документов (актов, накладных, договоров и т. п.).

Контроль над безопасным обращением с отходами, образованием, временным размещением на территории предприятия, а также передачей отходов другим природопользователям предлагается осуществлять с учетом оценки воздействия отходов на окружающую среду, характеристики отходов производства и потребления, мест и условий их размещения.

Контролю должны подвергаться все виды отходов путем периодической визуальной проверки должностными лицами, утвержденные приказом руководителя предприятия. К осуществлению контроля может привлекаться организация — разработчик настоящего проекта.

Результаты контроля вносятся в журнал регистрации размещения отходов. Сведения по организации контроля приводятся в плане-графике.

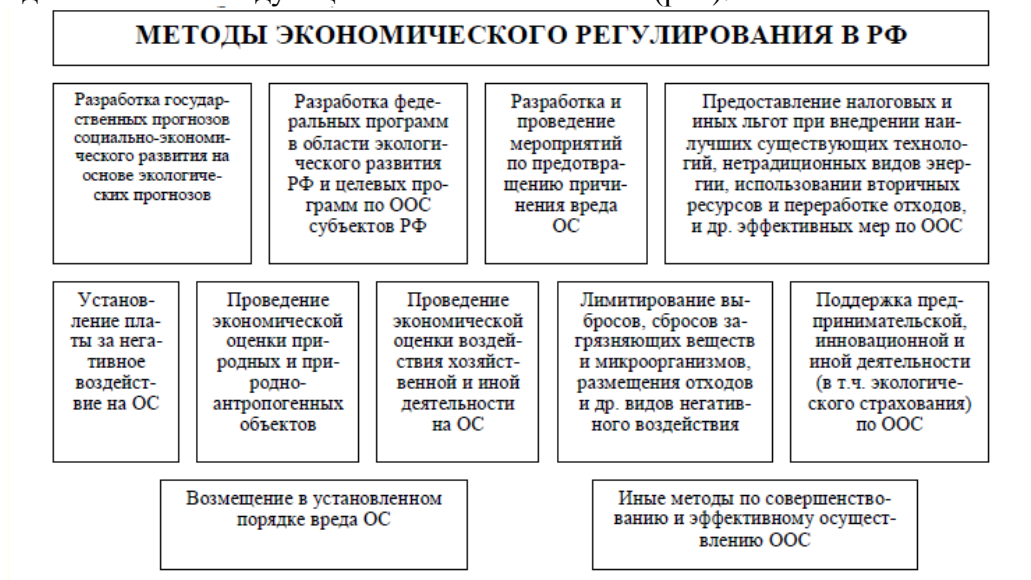
Контроль над безопасным обращением с отходами, образованием, временным размещением на территории предприятия, а также передачей отходов другим природопользователям предлагается осуществлять с учетом оценки воздействия отходов на окружающую среду, характеристики отходов производства и потребления, мест и условий их размещения.

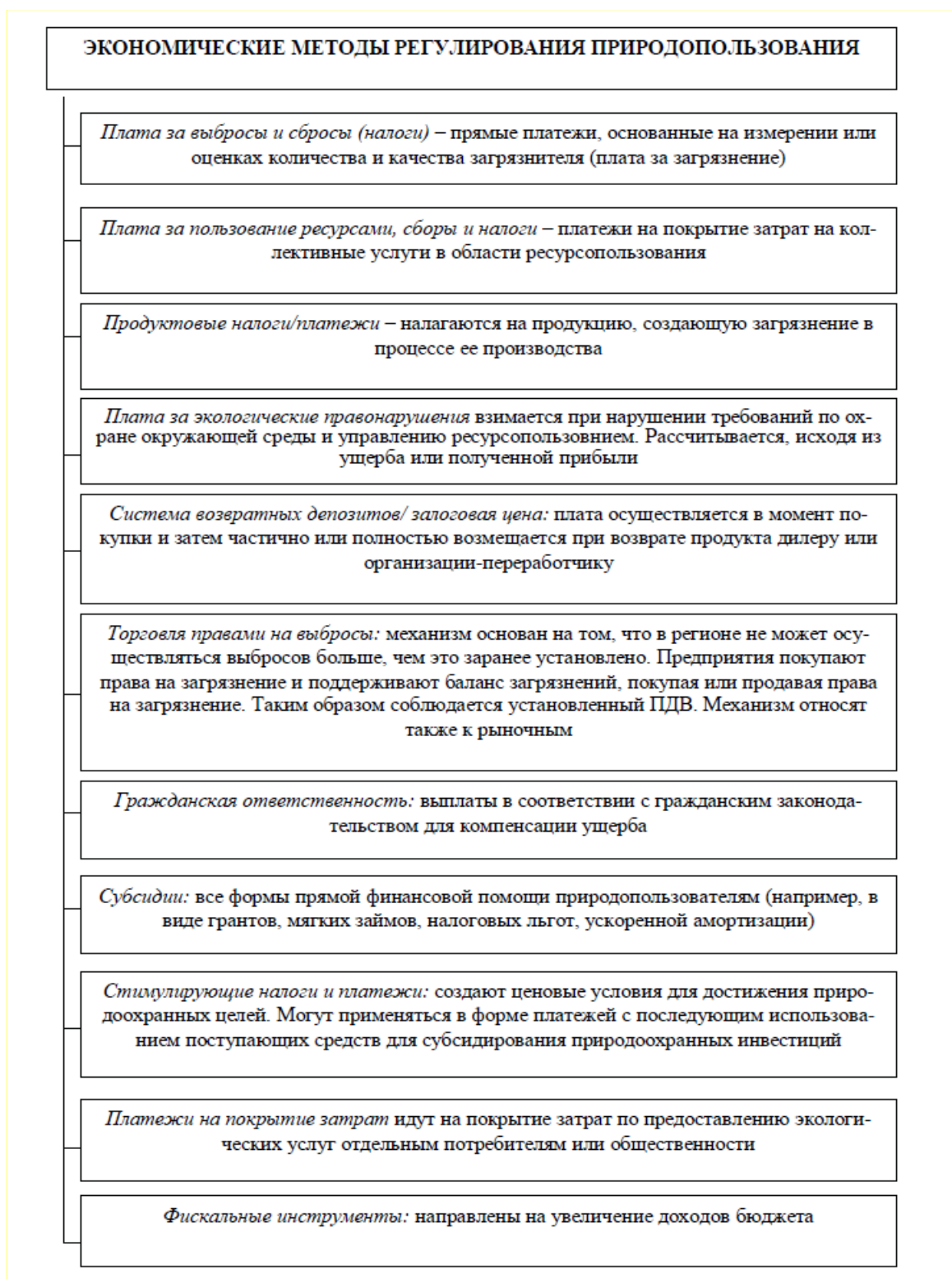
Контролю должны подвергаться все виды отходов путем периодической визуальной проверки должностными лицами, утвержденные приказом руководителя предприятия. К осуществлению контроля может привлекаться организация — разработчик настоящего проекта.

Результаты контроля вносятся в журнал регистрации размещения отходов. Сведения по организации контроля приводятся в плане-графике.

Тема Экономические аспекты экологического нормирования

В РФ согласно действующему природоохранному законодательству (Закон «Об охране окружающей среды») к методам экономического регулирования в области охраны окружающей среды относятся следующие основные элементы (рис).





В целом система экономического регулирования в сфере природопользования базируется на следующих основных подходах (по Лобачевой, Гучановой и др., 2004).

□ *Обязательность учета и социально-экономической оценки природных ресурсов* государственными органами статистики и природопользования.

□ *Система планирования, финансирования и материальнотехнического обеспечения* экономических программ и мероприятий по охране окружающей среды. Планирование природоохранных мероприятий осуществляется на основе целевых и комплексных программ, а

также прогнозов социально-экономического развития, выполняемых с использованием экономико-статистических методов.

□ *Механизм договоров и лицензий* на комплексное природопользование. *Договор* между природопользователем и соответствующим территориальным исполнительным органом предусматривает: условия и порядок использования природных ресурсов; права и обязанности пользователя; размеры платежей за пользование природными ресурсами; ответственность сторон, возмещение вреда и порядок разрешения споров. *Лицензия* (разрешение) на комплексное природопользование определяет виды, объемы и лимиты хозяйственной деятельности, экологические требования и последствия их несоблюдения.

□ *Система экологических ограничений* устанавливается предприятиям-природопользователям по предельным объемам использования (изъятия) природных ресурсов, выбросов, сбросов загрязняющих веществ в ОС, размещению отходов производства. Сроки достижения нормативных объемов природопользования и лимиты по годам устанавливаются в соответствии с утвержденными показателями государственных и региональных экологических программ.

Платность использования природных ресурсов. Плата взимается за лимитное и нерациональное использование природных ресурсов; за воспроизводство и охрану природных ресурсов; за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ; за размещение отходов производства; другие виды загрязнения в пределах или сверх установленных лимитов.

□ *Создание систем внебюджетных государственных экологических фондов:* федеральных, республиканских, краевых, окружных, областных, местных для решения неотложных природоохранных задач по восстановлению потерь и компенсации причиненного окружающей среде вреда. Они созданы исполнительными органами государственной власти. Фонды создаются для финансирования и кредитования программ и научно-технических проектов, направленных на улучшение состояния окружающей среды, а также обеспечения экологической безопасности населения; мобилизации средств на природоохранные мероприятия и программы; для стимулирования эффективного использования природоохранных ресурсов, внедрение экологически чистых технологий; содействия в развитии экологического воспитания и образования

□ *Общественные фонды охраны окружающей среды,* создаются за счет населения, добровольных взносов и пожертвований общественных объединений, на сегодняшний день широкого применения пока не получили.

□ *Система экологического страхования.* Объект экологического страхования - риск гражданской ответственности, выражающийся в предъявлении предприятию имущественных претензий пострадавшими организациями о возмещении ущерба за загрязнение окружающей среды.

□ *Механизм стимулирования охраны окружающей среды* включает освобождение от налогообложения экологических фондов; установление налоговых и иных льгот; применение поощрительных цен и надбавок за экологически чистую продукцию; установление повышенных норм амортизации основных производственных природоохранных фондов; применение льготного кредитования предприятий, эффективно осуществляющих охрану окружающей среды; введение специального налогообложения экологически вредной продукции, а также продукции, выпускаемой с применением экологически опасных технологий.

□ Таким образом, перечисленные методы экономического регулирования направлены на создание условий рационального и эффективного, устойчивого использования ресурсов окружающей среды. При этом экологическое нормирование является важнейшим элементом управления, создающим саму основу для выработки мер экономического воздействия на природопользователей.

Тема Экологические платежи и методы их расчета

Платежи за использование ресурсов и за загрязнение окружающей среды - один из наиболее эффективных методов регулирования эффективности природопользования. С помощью этого экономического инструмента удастся эффективно регламентировать воздействие предприятий на окружающую среду, делая невыгодными нежелательные (неблагоприятные для окружающей среды) направления деятельности.

Система платежей в области природопользования в РФ включает платежи за пользование недрами, компенсационные платежи за выбытие определенного вида ресурсов и платежи за загрязнение окружающей среды. Статус экологического налога в соответствии с Налоговым Кодексом при этом имеют только платежи за загрязнение. В целом система платежей включает следующие основные виды выплат [Хаустов, Редина, 2005].

Платежи за пользование ресурсами

Платежи за воспроизводство ресурсов

Компенсационные платежи

Платежи за негативное воздействие на окружающую среду

Платежи пользователей за покрытие административных расходов

Взимание платы предусматривается:

за выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников;

сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты;

размещение отходов;

другие виды вредного воздействия (шум, вибрация, электромагнитные и радиационные воздействия и т.п.).

Плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы за разницу между лимитными и предельно допустимыми выбросами загрязняющих веществ и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ:

$$П_{л} = \sum_{i=1}^n [C_{ли}(M_i - M_{ни})]$$

при $M_{ни} < M_i \leq M_{ли}$,

где $П_{л}$ - плата за выбросы загрязняющих вещества в пределах установленных лимитов, руб.; i – вид загрязняющего вещества ($i=1, \dots, n$); $C_{ли}$ - ставка платы за выброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.; M_i - фактический выброс i -го загрязняющего вещества, т; $M_{ни}$ - предельно допустимый выброс i -го загрязняющего вещества, т; $M_{ли}$ – выброс i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, т.

Величину $C_{ли}$ находят по формуле

$$C_{ли} = H_{б.ли} K_э,$$

где $H_{б.ли}$ – базовый норматив платы за выброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.; $K_э$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

Плата за сверх лимитный выброс загрязняющих веществ определяется путем умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленных лимитов на величину превышения

фактической массы выбросов над установленными лимитами, суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ и умножения этих сумм на повышающий коэффициент, равный 5:

$$П_{с.л} = 5 \sum_{i=1}^n [C_{ли}(M_i - M_{ли})]$$

при $M_i > M_{ли}$,

где $П_{с.л}$ - плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ, руб.; i – вид загрязняющего вещества ($i=1,2,\dots, n$); $C_{ли}$ - ставка платы за выброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.; M_i – фактический выброс i -го загрязняющего вещества; $M_{ли}$ - выброс i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, т.

Величину $C_{ли}$ определяют по формуле

$$C_{ли} = H_{б.ли} K_э,$$

где $H_{б.ли}$ - базовый норматив платы за выброс 1 т ii -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.; $K_э$ - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

Общая плата за загрязнение атмосферного воздуха определяется по формуле

$$П = П_n + П_l + П_{с.л}.$$

Расчет платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от передвижных источников

Плата за загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ от передвижных источников включает в себя:

плату за допустимые выбросы;

плату за выбросы, превышающие допустимые.

Удельная плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников, образующихся при использовании 1 т различных видов топлива, определяется по формуле

$$y_e = \sum_{i=1}^n (H_{б.иi} M_{i\text{транс}}),$$

где y_e - удельная плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ, образующихся при использовании 1 т e -го топлива, руб; e – вид топлива, i – вид загрязняющего вещества ($i = 1,2,\dots, n$); $H_{б.иi}$ – базовый норматив платы за выброс 1 т i -го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимых нормативов выбросов, руб.; $M_{i\text{транс}}$ – масса i -го загрязняющего вещества, содержащегося в отработавших газах технически исправного транспортного средства, отвечающего действующим стандартам и техническим условиям завода-изготовителя, при использовании 1 т e -го вида топлива (по данным НИИТа Минтранса России)

Плата за превышение допустимых выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников определяется по формуле

$$П_{с.н.транс} = 5 \sum_{j=1}^p (П_{нj} d_j),$$

где $П_{с.н.транс}$ - плата за превышение допустимых выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников (за сверхнормативные выбросы), руб.; j – тип транспортного средства ($j = 1, 2,\dots, p$); $П_{нj}$ - плата за допустимые (нормативные) выбросы загрязняющих веществ от j -го типа транспортных средств, руб.; d_j - доля транспортных средств j -го типа, не соответствующих стандартам (определяется как отношение количества транспортных средств, соответствующих требованиям стандартов, к общему количеству проверенных транспортных средств).

Общая плата за выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников определяется по формуле

$$П_{\text{транс}} = (П_{н.транс} + П_{с.н.транс}) K_э,$$

где $K_э$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

При использовании для обезвреживания отработавших газов двигателей передвижного источника устройств нейтрализации к платежам применяются *понижающие коэффициенты*:

для автотранспорта, использующего неэтилированный бензин и газовое топливо, - 0,05;

для остальных транспортных средств – 0,1.

При проведении других мероприятий (комплексов мероприятий) по снижению токсичности отработавших газов величина платы за выброс уменьшается в число раз, соответствующее подтвержденной эффективности данного мероприятия.

Расчет платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты

Плата за сбросы загрязняющих веществ в размерах, превышающих установленных природопользователю предельно допустимых нормативов сбросов, определяется путем умножения соответствующих ставок платы на величину загрязнения и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ:

$$П_{н.вод} = \sum_{i=1}^n (C_{н\ i\ вод} M_{н\ i\ вод})$$

при $M_{i\ вод} \leq M_{н\ i\ вод}$,

где $П_{н.вод}$ - плата за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимых нормативов сбросов, руб.; i - вид загрязняющего вещества ($i=1, 2, \dots, n$); $C_{н\ i\ вод}$ - ставка платы за сброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов сбросов, руб.; $M_{i\ вод}$ - фактический сброс i -го загрязняющего вещества, т; $M_{н\ i\ вод}$ - предельно допустимый сброс i -го загрязняющего вещества, т.

Величину $C_{н\ i}$ находят по формуле

$$C_{н\ i\ вод} = H_{б.н\ i\ вод} K_{э.вод},$$

где $H_{б.н\ i\ вод}$ - базовый норматив платы за сброс 1 т i -го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимых нормативов сбросов, руб.; $K_{э.вод}$ - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости поверхностного водного объекта.

Плата за сбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы на разницу между лимитными и предельно допустимыми сбросами загрязняющих веществ и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ:

$$П_{л.вод} = \sum_{i=1}^n [C_{л\ i\ вод} (M_{i\ вод} - M_{н\ i\ вод})]$$

при $M_{н\ i\ вод} \leq M_{i\ вод} \leq M_{л\ i\ вод}$

где $П_{л.вод}$ - плата за сбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов, руб.; i - вид загрязняющего вещества ($i=1, 2, \dots, n$); $C_{л\ i\ вод}$ - ставка платы за сброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.; $M_{i\ вод}$ - фактический сброс i -го загрязняющего вещества, т; $M_{н\ i\ вод}$ - предельно допустимый сброс i -го загрязняющего вещества, т; $M_{л\ i\ вод}$ - сброс i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, т.

Величину $C_{л\ i\ вод}$ определяют по формуле

$$C_{л\ i\ вод} = H_{б.л\ i\ вод} K_{э.вод},$$

где $H_{б.л\ i\ вод}$ - базовый норматив платы за сброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.; $K_{э.вод}$ - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости поверхностного водного объекта.

Плата за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ определяется путем умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы сбросов над установленными лимитами, суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ и умножения этих сумм на повышающий коэффициент равный 5:

$$P_{\text{с.л.вод}} = 5 \sum_{i=1}^n [C_{\text{л } i \text{ вод}} (M_{i \text{ вод}} - M_{\text{л } i \text{ вод}})]$$

при $M_{i \text{ вод}} > M_{\text{л } i \text{ вод}}$,

где $P_{\text{с.л.вод}}$ - плата за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ, руб.; i - вид загрязняющего вещества ($i=1,2,\dots,n$); $C_{\text{л } i \text{ вод}}$ - ставка платы за сброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.; $M_{i \text{ вод}}$ - фактическая масса сброса i -го загрязняющего вещества, т; $M_{\text{л } i \text{ вод}}$ - масса сброса i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, т.

Величину $C_{\text{л } i \text{ вод}}$ находят по формуле

$$C_{\text{л } i \text{ вод}} = H_{\text{б.л } i \text{ вод}} K_{\text{э.вод}},$$

где $H_{\text{б.л } i \text{ вод}}$ - базовый норматив платы за сброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.; $K_{\text{э.вод}}$ - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости поверхностного водного объекта.

Общая плата за загрязнение поверхностных и подземных водных объектов определяется по формуле

$$P_{\text{вод}} = P_{\text{н.вод}} + P_{\text{л.вод}} + P_{\text{с.л.вод}}$$

Норматив платы за сброс в водные объекты взвешенных веществ рассчитан без учета естественного фона этих веществ в воде водоприемника. Для определения платы за сброс указанных загрязняющих веществ в составе сточных вод норматив платы должен был скорректирован с учетом фона водного объекта, принятого при установлении ПДС (ВСС). Корректировка норматива платы производится по формуле

$$H = 443,5 \frac{1}{K+a}$$

где H - норматив платы за предельно допустимый сброс 1 т взвешенных веществ; 443,5 - удельный экономический ущерб от сбросов загрязняющих веществ в водные объекты в пределах допустимого норматива; K - концентрация природных взвешенных веществ в воде водного объекта, принятая при установлении ПДС (ВСС); a - допустимое увеличение по отношению к фону водоема содержания взвешенных веществ при сбросе сточных вод в водоем.

Укрупненная оценка ущерба от загрязнения поверхности земли твердыми отходами

Ущерб от поступления в окружающую среду твердых отходов производства и потребления (без учета вторичного загрязнения) Y'_n может быть выражен через затраты на удаление, обезвреживание и захоронение отходов, а также через стоимость отчуждаемой для этих целей земли и затраты на ее санитарно-гигиеническую рекультивацию:

$$Y'_n = Y_n M,$$

Где M - масса твердых отходов, т/год; Y_n - ущерб от поступления в окружающую среду 1 т твердых отходов, руб./т;

$$Y_n = Y_{\text{уд}} + Y_{\text{т}},$$

Где $Y_{\text{уд}}$ - затраты на удаление, обезвреживание и захоронение 1 т твердых отходов, руб./т; $Y_{\text{т}}$ - ущерб, наносимый народному хозяйству изъятием территории под складирование, создание отвалов, захоронение 1 т твердых отходов с последующей санитарно-гигиенической рекультивацией, руб./т;

$$Y_{\text{уд}} = Z_{\text{т}} + (C_{\text{с}} + E_{\text{н}} K_{\text{с}}),$$

Где $Z_{\text{т}}$ - затраты на удаление (транспортировку, погрузочно-разгрузочные операции) 1 т твердых отходов, руб./т; $C_{\text{с}}$ - эксплуатационные расходы, связанные с содержанием 1 т отходов на свалках или в отвалах, а также обезвреживанием (уничтожением) отходов в специальных установках, руб./т

$E_{\text{н}}$ - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в целом по народному хозяйству ($E_{\text{н}}=0,15$); $K_{\text{с}}$ - удельные капитальные затраты на сооружение систем удаления, обезвреживания, складирования или уничтожения отходов, руб.·т/год;

$$Y_{\text{т}} = (Z_{\text{з}} + Z_{\text{р}}) S,$$

Где Z_3 - экономическая оценка 1 га земли по нормативам затрат на возмещение потерь сельскохозяйственного производства, руб./га ; Z_p - усредненные затраты на санитарно-гигиеническую рекультивацию 1 га земли

Тема Зарубежный опыт экологического нормирования

Международная стандартизация связана с развитием многостороннего научно-технического и экономического сотрудничества. Активизация международной стандартизации началась в 70-е гг. 20 в. В области стандартизации действуют крупнейшие международные организации: Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН), Международная организация по стандартизации (ИСО), Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международные стандарты и рекомендации, разрабатываемые этими организациями, устанавливают показатели, соответствующие современным научно-техническим требованиям к качеству, надежности, безопасности, и другие важнейшие свойства и характеристики различных видов продукции, являющейся предметом международной торговли, а также определяют унифицированные методы и средства испытаний и аттестации материалов и товаров. Так, например, в РФ до настоящего времени действует ряд стандартов, разработанных СЭВ (организация стран экономической взаимопомощи, объединявшая в свое время социалистические государства). Применение международных стандартов способствует расширению научно-технических, экономических и торговых связей, в особенности с учетом развития международной торговли и приходом на рынки во многих странах транснациональных компаний. Международные стандарты широко используются при разработке национальных стандартов, что позволяет значительно сократить сроки и стоимость их разработки и получить большой экономический эффект. В ряде случаев страны-участники международных организаций по стандартизации принимают в качестве национальных стандартов аутентичные переводы соответствующих международных документов (как это произошло, например, с международными стандартами экологического менеджмента серии ИСО 14000). Однако в данном случае необходимо не просто использование качественного перевода международного документа. Необходимо учитывать возможности переноса международной практики производства, управления или другой соответствующей отрасли в условиях, сложившихся в каждой конкретной стране. Так, упомянутые уже стандарты серии ИСО 14000 были неоднозначно восприняты в первые годы их появления в РФ, что во многом было обусловлено недостаточным опытом создания систем экологического менеджмента, а также сложностями восприятия новой терминологии, использованной в этих документах.

Экологическое нормирование на основе концепции приемлемого риска

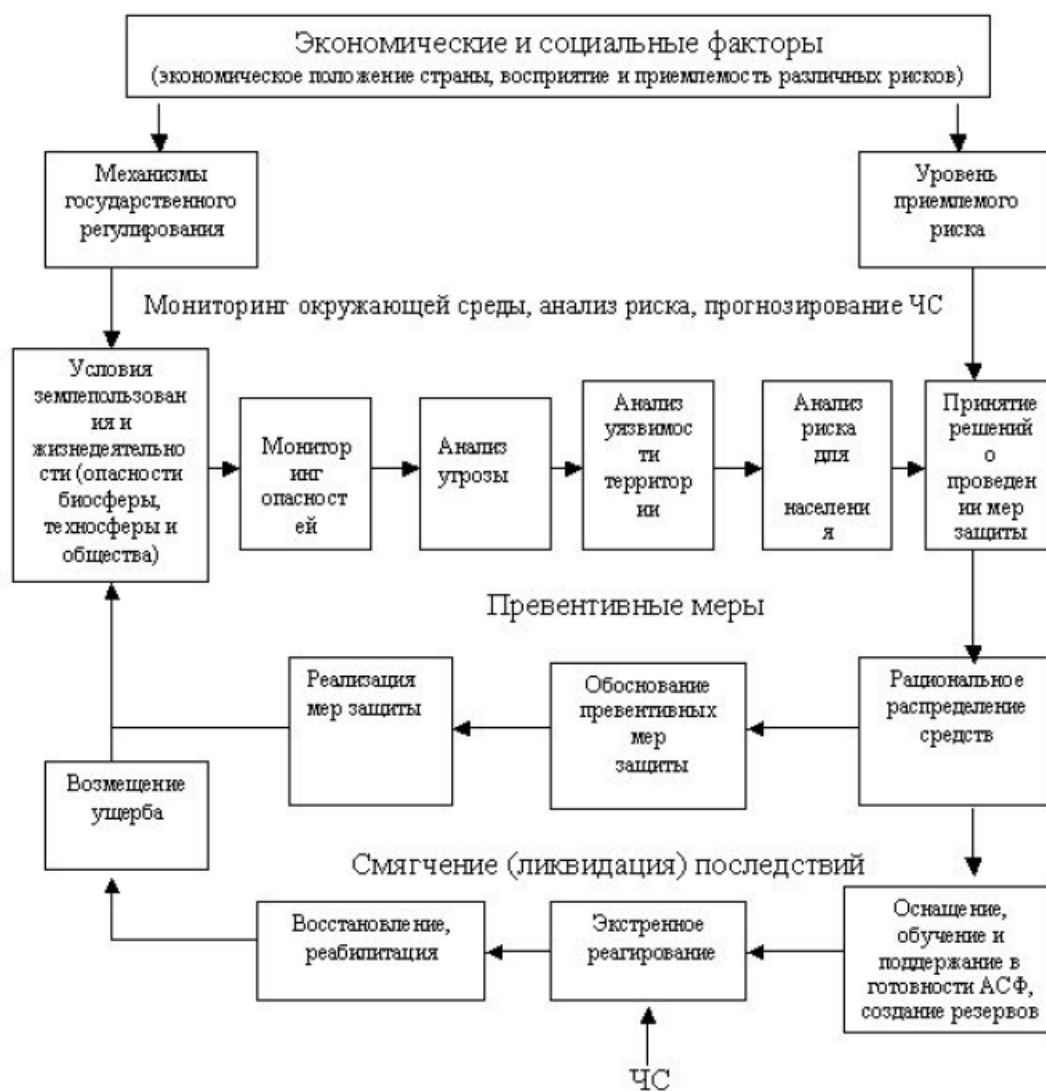
Некоторые зарубежные концепции экологического нормирования основаны на представлении о *риске*. В отечественной практике под риском понимается вероятность наступления неблагоприятного события, выражаемая в долях единицы или %.

В целом структура системы управления природными и техногенными рисками в масштабе страны или на конкретной территории имеет вид, представленный на рис.

Структура системы включает следующие основные элементы:

- становление уровней приемлемого риска, исходя из экономических и социальных факторов, построение механизмов государственного регулирования безопасности;
- мониторинг окружающей среды, анализ риска для жизнедеятельности населения и прогнозирования чрезвычайных ситуаций;
- принятие решений о целесообразности проведения мероприятий защиты;

- рациональное распределение средств на превентивные меры по снижению риска и меры по уменьшению масштабов чрезвычайных ситуаций;
- осуществление превентивных мер по снижению риска чрезвычайных ситуаций и уменьшению их последствий;
- проведение аварийно-спасательных и восстановительных работ при чрезвычайных ситуациях.



Критерии приемлемости риска за рубежом, [Гражданкин и др., 2002–2005]

Страна	Определение приемлемости надзорными органами	Требуемое обоснование	Использование количественных оценок риска
1	2	3	4
Великобритания	Риск должен быть так низок, как практически возможно	Доклад о деятельности, определенной нормативами СИМАН	Предлагаемый риск серьезных аварий 10^{-4} в год на границе приемлемости
Германия	Должен удовлетворять техническим правилам и не причинять ущерб окружающей среде или значительный ущерб населению	Анализ безопасности последнего состояния технологии	Только как часть анализа безопасности. Никакие количественные показатели не могут быть удовлетворительно определены
Франция	Реальное арбитражное просвещение	Оценка технического риска и экономического анализ	Риск неприемлемых последствий, который не должен превышать 10^{-6} в год, рассматривается скорее как цель, чем требование
Дания	Требования выражены в общих терминах. Загрязнение окружающей среды не выше пороговых значений	Должен быть приемлем для Комитета соответствующей организации	Риск, не превышающий 10^{-6} в год приемлем
Нидерланды	Опасность должна быть квантифицирована настолько точно, насколько возможно	Доклад по безопасности должен быть одобрен надзорными органами и Рабочим советом. Пригодность операционного персонала должна быть оценена	Анализ в терминах теории вероятности. Обеспечиваемый максимальный приемлемый индивидуальный риск смерти 10^{-6} в год

Следует, однако, подчеркнуть, что в зарубежной практике часто промышленные риски рассматриваются в совокупности с экологическими, а в отечественной литературе пытаются эти понятия разделять. Управление комплексными рисками предполагает анализ всех возможных источников возникновения опасностей.