

# ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

## Лекция 7

# Безотходные и малоотходные технологии

- **Безотходная технология** – это такой способ производства продукции, при котором наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия таким образом, что любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования.

В соответствии с определением безотходное производство является практически замкнутой системой, организованной по аналогии с экосистемами.

В основе организации безотходного производства лежит ряд принципов:

- 1) системность. Каждое отдельное производство рассматривается как элемент более сложной системы (территориально-производственных комплексов),
- 2) комплексность. Сырье является, как правило, многокомпонентным. Комплексное использование сырья подразумевает производство нескольких видов продукции, что имеет не только экологическое, но и экономическое значение,
- 3) цикличность – многократное использование воды и газовых потоков в основных технологических процессах,
- 4) экологичность – т.е. соблюдение предельно допустимых экологических нагрузок на окружающую среду,
- 5) рациональность организации и управления.

Безотходное производство является только теоретической моделью. На практике реализуется малоотходное производство.

**Малоотходная технология** – это такой способ производства продукции, при котором вредное воздействие на окружающую среду не превышает допустимого уровня, а количество отходов минимально.

Важнейшим условием существования малоотходного производства является обезвреживание отходов. Количественным критерием малоотходного производства служит коэффициент безотходности (Кб), который характеризует полноту использования материальных и энергетических ресурсов, а также интенсивность воздействия этого производства на окружающую среду:

$$Кб = А \cdot Км \cdot Кэ \cdot Ка,$$

где А – коэффициент пропорциональности,

Км – коэффициент полноты использования материальных ресурсов,

Кэ – коэффициент полноты использования энергетических ресурсов,

Ка – коэффициент соответствия экологическим требованиям.

В зависимости от значения Кб:

75-90 % - малоотходное производство,

91-98 % - безотходное производство.

Для реальных производств в Беларуси значения коэффициента безотходности гораздо ниже установленных значений. Так, для производств вискозного волокна и нитей этот коэффициент равен 27,9-49,7 %.

В настоящее время для характеристики производств используется понятие «**экологических технологий**». Существующие экологические технологии делятся на несколько групп:

- *обходные* – предполагают меры по предотвращению производства экологически опасных веществ или изменения человеческой деятельности таким образом, чтобы минимизировать ущерб для окружающей среды;
- *технологии наблюдения и оценки* предусматривают проектирование, разработку и применение контрольных приборов, имеющих соответствующую гарантию качества и способных точно определять степень риска для окружающей среды;
- *контрольные технологии* используются для обезвреживания опасных веществ до того, как они попадают в окружающую среду;
- *ремонтные и восстановительные технологии* предполагают обезвреживание опасных веществ после того, как они поступили в окружающую среду, либо улучшение состояния нарушенных экосистем.

Важнейшим условием существования малоотходных производств является обезвреживание выбросов и сбросов, т.е. контрольные технологии.

# Мониторинг

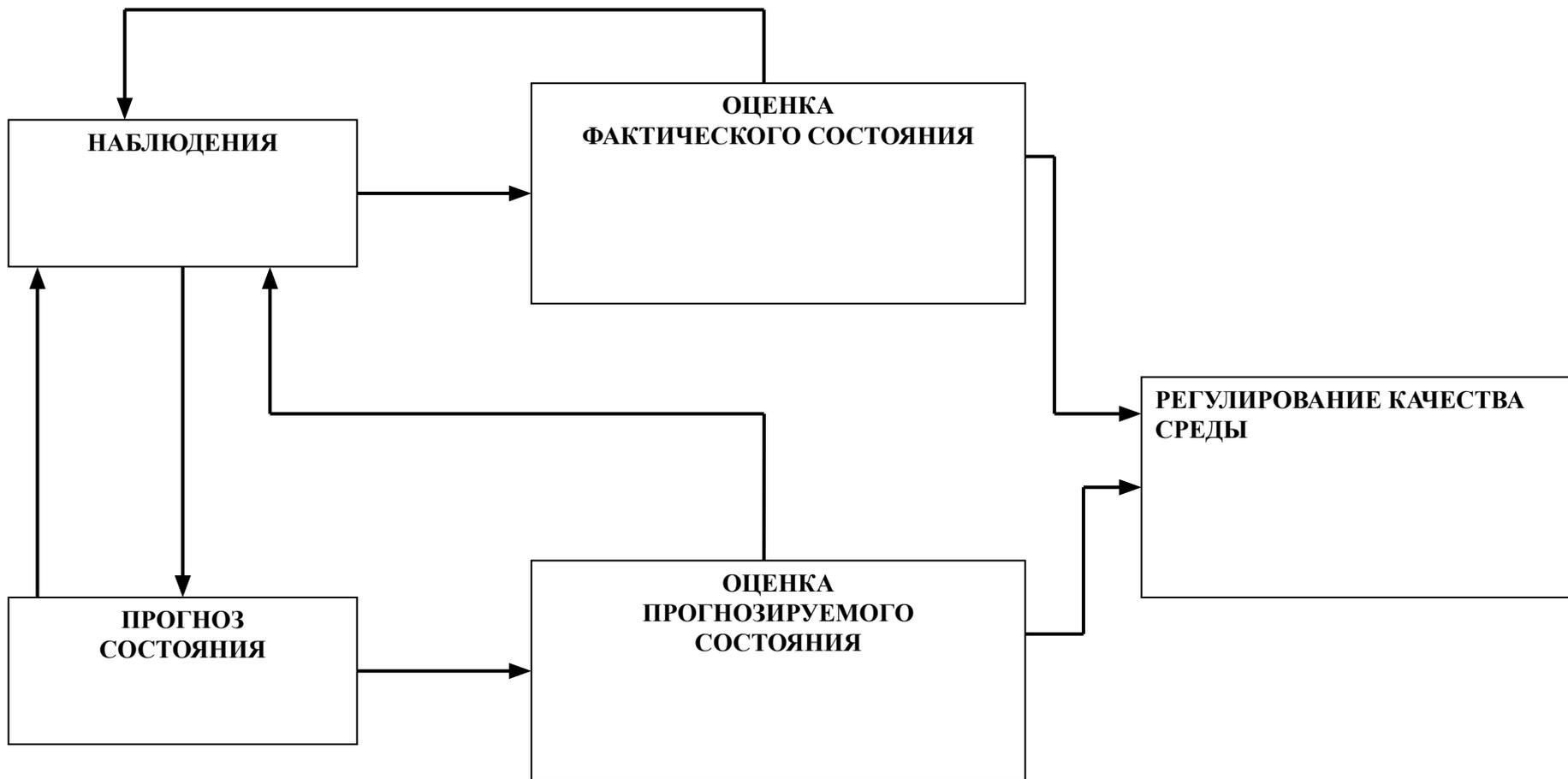
**Мониторинг** – комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенных факторов.

Целью мониторинга является оптимизация отношений между человеком и природой, экологическая ориентация хозяйственной деятельности.

По содержанию различают несколько видов мониторинга:

- биосферный – слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере Земли и предупреждение возникающих экстремальных ситуаций.
- санитарно-токсикологический – слежение и контроль за качеством окружающей среды (соответствие ПДК), соблюдение которых обеспечивает благоприятные для жизни и безопасные для здоровья условия окружающей среды, прогноз состояния здоровья населения.
- импактный – мониторинг в особо опасных для окружающей среды районах.
- биологический – слежение за биологическими объектами.
- экологический – наблюдение за изменениями в составе и функциях экосистем различного ранга, за динамикой природных ресурсов и средообразующих компонентов.
- комплексный – непрерывная программа долгосрочного сбора информации о специфических экологических системах.
- базовый (фоновый) – слежение за природными процессами без наложения на них региональных антропогенных изменений.

# Структура мониторинга включает несколько блоков



Мониторинг может осуществляться на локальном, региональном и глобальном уровнях.

Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (НСМОС) – совокупность систем наблюдений, оценок и прогноза состояния природных сред и явлений с организацией сбора, обработки и представления мониторинговой информации органам управления для решения задач рационального природопользования.

НСМОС базируется на упорядоченной системе сбора информации о состоянии компонентов природной среды, получаемой с пунктов наблюдений стационарной сети по долговременным программам.

Сбор информации осуществляется на 2624 пунктах, включённых в Государственный реестр.

Информация НСМОС является официальной государственной информацией о состоянии окружающей среды в Республике Беларусь.

Медицинский	Минздрав (Республиканский центр гигиены и эпидемиологии, Белорусский научно-исследовательский санитарно-гигиенический институт)
Атмосферного воздуха	Госкомгидромет (Центр радиационного контроля и мониторинга природной среды)
Гидросферы поверхностных вод подземных вод	Госкомгидромет (Центр радиационного контроля и мониторинга природной среды) Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт
Земель (почв) земельного фонда агрочувствительный агротехногенно загрязнённых земель	Госкомитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии Научно-исследовательское государственное предприятие "Институт почвоведения и агрохимии", Белгосуниверситет Госкомгидромет (Центр радиационного контроля и мониторинга природной среды)

Общего содержания атмосферного озона	Госкомгидромет, Национальный центр мониторинга озоносферы
Сейсмический	НАНБ (Институт геологических наук)
Физический явлений (факторов)	Минздрав (Республиканский центр гигиены и эпидимиологии, Белорусский научно-исследовательский санитарно-гигиенический институт)
Радиационный	Госкомгидромет (Центр радиационного контроля и мониторинга природной среды)
Комплексный экологический	Минприроды (Белорусский научно-исследовательский центр Экология")
Растительности лесной луговой высшей водной	Государственное лесоустроительное объединение "Белгослес", Государственное предприятие "Беллесинвест" НАНБ (Институт экспериментальной ботаники) Белгосуниверситет
Животного мира	НАНБ (Институт зоологии)
Чрезвычайных ситуаций	Министерство по чрезвычайным ситуациям, Госкомгидромет (Центр радиационного контроля и мониторинга природной среды)
Локальный	Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды

# Экологическая экспертиза

**Государственная экологическая экспертиза** – это деятельность органов государственного контроля по анализу, проверке и оценке предплановой, проектно-сметной документации на её соответствие правилам и требованиям охраны окружающей среды и рационального природопользования в целях предупреждения возможных негативных воздействий на окружающую среду и обеспечения благоприятного её состояния.

Цель экологической экспертизы состоит в обеспечении экологической безопасности развития общества. Отсюда вытекает ее главная функция: определение экологической обоснованности как намечаемых, так и уже принятых решений.

Объектами экологической экспертизы являются:

1. проекты и технико-экономические обоснования строительства и эксплуатации хозяйственных сооружений, а также действующие предприятия и комплексы;
2. нормативно-техническая документация на создание новой техники, технологий, материалов, а также работающее оборудование;
3. проекты нормативных и административных актов и действующее законодательство.

Государственную экологическую экспертизу осуществляют только специализированные экспертные подразделения органов Минприроды, областных комитетов природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Экологическую экспертизу осуществляют на основе принципов:

- приоритета права общества на благоприятную окружающую среду;
- гармоничного сочетания экологических и экономических интересов;
- территориально-отраслевой и эколого-экономической целесообразности внедрения проектов;
- экологической совместимости проектов с требованиями охраны окружающей среды;
- экологической безопасности проектов при их реализации;
- строгого соблюдения государственных норм природопользования.

*Этапы проведения экологической экспертизы:*

- 1) на стадии размещения объектов хозяйственной и иной деятельности;
- 2) на стадии разработанной проектной документации;
- 3) на стадии действующих объектов (экологический аудит).

На стадии разработки проектной документации и размещения объектов хозяйственной деятельности экологическое обоснование проекта дает заказчик. Он обязан изложить масштабы воздействия предполагаемого объекта на окружающую природную среду и определить меры по восстановлению и возобновлению природных ресурсов. Государственная экологическая экспертиза оценивает обоснования заказчика и определяет дальнейшие решения. При положительном заключении экологической экспертизы открывается финансирование проекта, при отрицательном – запрещаются какие-либо действия до устранения недостатков. Нарушение этого правила влечет за собой административную или уголовную ответственность.

Экологический аудит – это экологическая экспертиза действующего оборудования, предприятия или иного хозяйственного объекта, а также применяемого законодательства.

**Экологический паспорт предприятия** – комплексный документ, содержащий характеристику взаимоотношений предприятия с окружающей природной средой. Экологический паспорт состоит из двух частей. Первая часть содержит общие сведения о предприятии, используемом сырье, описание технологических схем выработки основных видов продукции, схем очистки сточных вод и воздушных выбросов, их характеристики после очистки, данные о твердых и других отходах, а также сведения о наличии в мире технологий, обеспечивающих достижение наилучших удельных показателей по охране природы. Вторая часть экологического паспорта содержит перечень планируемых мероприятий, направленных на снижение нагрузки на окружающую среду, с указанием сроков, объемов затрат, удельных и общих объемов выбросов вредных веществ до и после осуществления каждого мероприятия.

# Экологическая сертификация

**Экологическая сертификация** – это деятельность по утверждению соответствия объекта сертификации природоохранным требованиям, установленным действующим законодательством.

Экологическая сертификация является подсистемой национальной системы сертификации Республики Беларусь.

*Цель* экологической сертификации – защита интересов государства, общества и его граждан в сфере окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и сохранения биоразнообразия.

*Задачи* экологической сертификации:

- 1) установление экологического сертификата и знака экологически чистой продукции как гаранта экологической безопасности объекта сертификации;
- 2) обеспечение экологической безопасности технологических процессов, оборудования, производств и продукции;
- 3) предотвращение ввоза в страну экологически опасных технологий и продукции;
- 4) выполнение международных обязательств Республики Беларусь в области охраны окружающей среды<sup>14</sup>.

Экологическая сертификация строится на следующих *принципах*:

- 1) независимость – исключение влияния каких-либо юридических или физических лиц на результаты сертификации;
- 2) объективность – исключение представления преимуществ каким-либо предприятиям, юридическим или физическим лицам;
- 3) компетентность – участники процедуры должны обладать необходимой квалификацией, средствами и полномочиями;
- 4) открытость – отсутствие ограничений на доступ к участию в работах по процедуре экологической сертификации.

*Объекты* экологической сертификации:

- продукция, способная оказывать вредное воздействие на окружающую среду, жизнь и здоровье населения;
- системы управления окружающей средой производственных, опытно-экспериментальных и других объектов, предприятий и организаций.

Проводится как обязательная, так и добровольная сертификация.

Организации, сертифицировавшие свою продукцию, получают экологические сертификаты соответствия и знак экологически чистой продукции. При этом они получают право маркировать свою продукцию этим знаком и рекламировать ее в СМИ как экологически чистой.

Сертификацию проводят специально уполномоченные Госстандартом органы по экологической сертификации.

# Методы очистки выбросов в атмосферу

**Промышленная очистка** – это очистка газа с целью последующей утилизации или возврата в производство отделенного от газа или превращенного в безвредное состояние продукта.

Промышленная очистка является необходимой стадией технологического процесса. В качестве пыле- и газоулавливающего оборудования могут использоваться циклоны, пылесадительные камеры, фильтры, адсорберы, скрубберы и т.д.

**Санитарная очистка** – это очистка газа от остаточного содержания загрязняющего вещества (ЗВ), при которой обеспечивается соблюдение установленных для данного газа ПДК в воздухе населенных мест или производственных помещений.

Санитарная очистка производится при поступлении отходящих газов в атмосферный воздух. Выбор метода очистки зависит от конкретных условий производства и определяется рядом факторов: объема и температуры газов, их агрегатным состоянием, концентрацией и т.д.

Кроме очистки производится их обезвреживание, обеззараживание и дезодорация выбросов.

**Очистка** – это удаление (выделение, улавливание) примесей из различных сред.

**Обезвреживание** – это обработка примесей до безвредного для людей, животных. Растений и в целом для окружающей среды состояния.

**Обеззараживание** – инактивация (дезактивация) микроорганизмов различных видов, находящихся в газоздушных выбросах, жидких и твердых средах.

**Дезодорация** – обработка веществ, обладающих запахом и содержащихся в воздухе, воде или твердых средах, с целью устранения или снижения интенсивности запахов.

*Очистка газоздушных выбросов* производится либо абсорбцией, либо адсорбцией.

**Абсорбция** – это процесс поглощения газов или паров из газоздушных смесей жидкими поглотителями (абсорбентами). Процесс абсорбции является избирательным и обратимым. Избирательность абсорбции заключается в поглощении конкретного ЗВ из смеси абсорбентом определенного типа. Обратимость абсорбции заключается в том, что поглощенное вещество может быть снова извлечено, а абсорбент – использован в процессе очистки.

Т.е., схема абсорбционного процесса состоит в следующем: газовая смесь поступает в абсорбер, где поглощается ЗВ. Очищенный воздух удаляется, а поглотитель поступает в десорбер, где извлекается ЗВ, а абсорбент после охлаждения снова идет в абсорбер.

Выбор абсорбента зависит от извлекаемого вещества. Например, для удаления СО используют медно-аммиачные растворы; от SO<sub>2</sub> – аммиачные, известковые и марганцевые; от H<sub>2</sub>S – карбонаты натрия, калия или аммиак.

**Адсорбция** – это процесс поглощения примесей из газовой смеси при помощи твердых веществ (адсорбентов).

В качестве адсорбентов применяют в основном активные угли, силикагели, цеолиты. Активные угли изготавливают из каменного угля, торфа, древесины и т. д., по внешнему виду – зерна или порошок. Силикагели – это минеральные адсорбенты с регулярной структурой пор, по внешнему виду – стекловидные или матовые зерна. Силикагели способны поглощать полярные вещества, например, метанол. Разновидностью силикагелей являются алюмогели, представляющие собой активный оксид алюминия. Цеолиты – это синтетические алюмосиликатные кристаллические вещества, обладающие большой поглотительной способностью. Они поглощают сероводород, сероуглерод, аммиак, этан, этилен, метан, оксид углерода и др.

Если концентрация примесей в газоздушных выбросах незначительна, то улавливание экономически и технически нецелесообразно. В этих случаях используются различные способы *обезвреживания*.

*К основным способам обезвреживания относятся:*

1. каталитические методы – основаны на каталитических реакциях, в результате которых вредные примеси превращаются либо в безвредные соединения, либо же в соединения, легко удаляющиеся из среды. В качестве катализаторов используются платина, палладий, никель, хром, медь, железо. Каталитические методы не получили широкого распространения: дорого, малый срок службы катализаторов, чувствительность к пыли, недопустимость перепадов температуры.
2. термический метод – окисление органических веществ кислородом воздуха при высокой температуре до нетоксичных соединений. Этот метод является очень энергоемким, т.к. дожиг происходит при температуре 800-1200 0 С. Но очистные установки имеют небольшие габариты, просты в обслуживании, имеют высокую эффективность, что определяет широкое ~~их~~ распространение.

3. терموкаталитический метод – нейтрализация вредных веществ в установках сжигания при наличии катализаторов (инициаторов окисления), что позволяет снизить температуру дожига до 300-400 °С.

*Для дезодорации и обеззараживания* газовоздушных выбросов применяются все вышперечисленные методы термического и терموкаталитического дожига, абсорбции, адсорбции и их различные сочетания.

Дезодорация осуществляется чаще всего в том случае, когда концентрация ЗВ ниже ПДК (нормативно чистая смесь), но имеет запах.

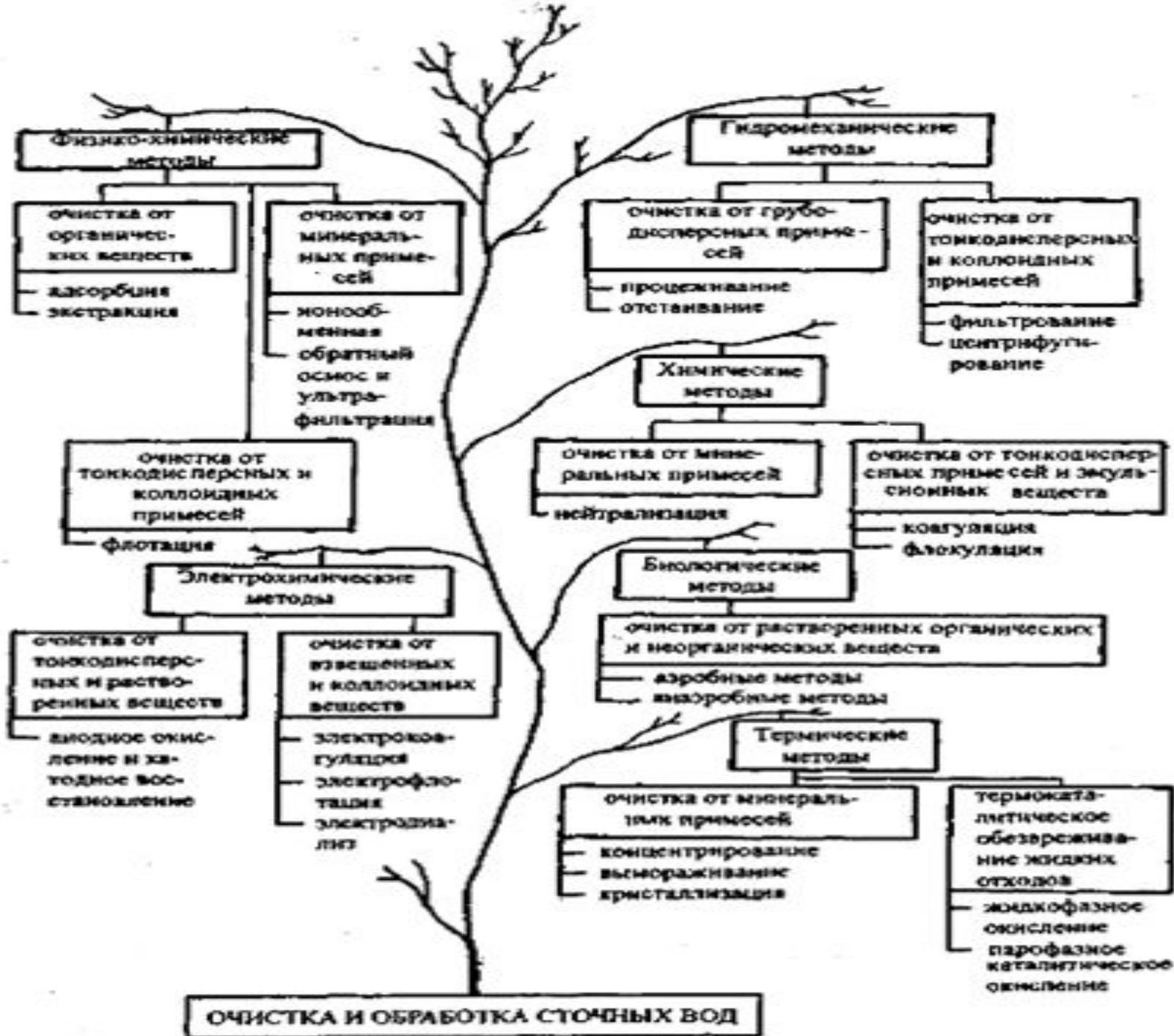
**Биосорбционная дезодорация** – сочетание адсорбции и биохимического окисления микроорганизмами. В качестве сорбентов используют торф, древесные опилки, песок, камни, активированный уголь и т.д. Выбор микроорганизмов зависит от состава очищаемого газа. Этот вид дезодорации осуществляется в биофильтрах. Этот метод имеет целый ряд преимуществ: универсальность, незначительные затраты, высокая эффективность очистки.

**Абсорбционно-окислительные методы** основаны на поглощении газов водой или другими поглотителями с применением окислителей (перманганата калия, оксида водорода, озона и др.). Эти методы очистки широко распространены на предприятиях химической промышленности. К недостаткам методов относятся: высокая стоимость окислителя, необходимость доочистки для удаления оксида марганца. Из всех абсорбционно-окислительных методов самым эффективным является озонирование. К преимуществам озонирования относятся: высокая окислительная способность по отношению к спиртам, нефтепродуктам, фенолам и другим сложным соединениям; доступность сырья, технологическая гибкость очистки.

**Комбинированные методы** – это сочетание абсорбционно-окислительных и ультрафиолетового излучения, или нескольких окислителей.

# Методы обработки и очистки сточных вод

- **Обработка** сточных вод – воздействие на них с целью обеспечения необходимых свойств и состава вод (ГОСТ 12.1.1.01-77).
- **Очистка** сточных вод – это обработка воды с целью разрушения или удаления из нее определенных веществ (ГОСТ 12.1.1.01-77).
- В настоящее время существует множество методов очистки сточных вод.



К основным группам обработки и очистки сточных вод относятся следующие.

**Гидромеханическая очистка** применяется для удаления нерастворимых примесей. Осуществляется следующими способами:

- *процеживание* на решетках и сетках для выделения крупных примесей и посторонних предметов. Процеживание осуществляется, главным образом, для защиты очистных сооружений от засорения и поломки движущихся частей оборудования;
- *улавливание* в песколовках тяжелых примесей;
- *отстаивание* воды для удаления нерастворяющихся тонущих и плавающих органических и неорганических примесей, незадерживаемых решетками и песколовками. Осуществляется в отстойниках и осветителях, удаление примесей происходит естественным образом под действием силы тяжести;
- удаление твердых взвешенных частиц в *гидроциклонах*. Гидроциклоны просты по устройству, легко обслуживаются, имеют высокую производительность и небольшую мощность. К недостаткам гидроциклонов относится большая энергоемкость;
- *фильтрование* для улавливания тонкодисперсных взвесей. Эффективность метода зависит от применяемых фильтров. Выбор того или иного фильтра определяется свойствами сточных вод, их температурой и давлением. Чаще всего в качестве фильтра используются: кварцевый песок, металлические перфорированные листы, тканевые и керамические перегородки.

**Физико-химическая очистка** используется для удаления мелкодисперсных взвешенных частиц, растворенных газов, минеральных и органических веществ. Осуществляется следующими способами:

- **флотация** – применяется для удаления нерастворимых диспергированных примесей, которые самопроизвольно плохо отстаиваются. При флотации через сточные воды в резервуаре подают воздух, который подымается вверх пузырьками, увлекая за собой ЗВ и образует на поверхности грязную пену. Примеси легко удаляются вместе с пеной;
- **адсорбция** применяется для глубокой очистки сточных вод от растворенных органических веществ после биохимической очистки. Адсорбция чаще всего используется для доочистки, когда концентрация ЗВ невелика или они очень ядовиты. Этим методом удаляют из сточных вод гербициды, пестициды, фенолы, ПАВ, красители и т.д.;
- **ионообменная очистка** применяется для извлечения металлов, соединений мышьяка, фосфора, цианидов. Ионный обмен основан на взаимодействии раствора с твердой фазой, которая обладает свойством обменивать содержащиеся в ней подвижные ионы на ионы, присутствующие в растворе;
- **экстракция** применяется для очистки сточных вод, содержащих фенолы, масла, органические кислоты. Экстракция выгодна лишь тогда, когда стоимость извлеченных веществ компенсирует все затраты на проведение процесса, т.е. когда концентрация примеси составляет 3-4 г/л. Сточные воды смешивают с жидкостью, растворяющую ЗВ лучше, чем вода, но которая сама в воде не растворяется. Образуется две фазы: экстракт, содержащий ЗВ и экстрагент и рафинат, содержащий воду и экстрагент. Первая фаза легко удаляется из раствора.
- **обратный осмос** и ультрафильтрация используются для обессоливания воды на ТЭЦ и для очистки городских сточных вод. Обратный осмос заключается в фильтровании через полупроницаемые мембраны под давлением, превышающим осмотическое.

**Химические методы очистки** используются для удаления растворимых примесей; основаны на проведении химических реакций и получении безвредных или менее вредных веществ, которые легче удалить, чем исходные; обычно применяются в сочетании с другими видами очистки. Осуществляются следующими способами:

- **нейтрализация** используется для удаления минеральных кислот или щелочей;
- **коагуляция** применяется для ускорения процесса осаждения тонкодисперсных примесей и эмульгированных веществ. Фактически, коагуляция – это процесс укрупнения дисперсных частиц в результате их взаимодействия и объединения в агрегаты. Для этого в сточную воду добавляются коагулянты (гидроокислы металлов, обладающие способностью сорбировать вещества – соли алюминия, железа или их смесь). Агрегированные частицы легко удаляются из сточных вод.
- **флокуляция** применяется для интенсификации процессов образования хлопьев гидроокислов алюминия и железа с целью повышения скорости их осаждения. Фактически, флокуляция – это процесс агрегации частиц в результате добавления в сточные воды высокомолекулярных соединений. Флокулянты в отличие от коагулянтов способны взаимодействовать между собой. Самыми распространенными флокулянтами являются: крахмал, эфиры целлюлозы, полиакриламид и др.;
- **окисление и восстановление** используется для перевода опасных веществ в безвредное или менее вредное состояние. Используются такие окислители как хлор, оксид хлора, гипохлорита кальция и натрия, перекись водорода, перманганат калия, бихромат калия, кислород, озон и др. Этот метод является чрезвычайно дорогим и используется только в том случае, когда ЭВ другими способами извлечь невозможно.

**Электрохимическая обработка сточных вод** позволяет извлекать из сточных вод ценные продукты без использования химических реагентов. Осуществляется следующими способами:

- *анодное окисление и катодное восстановление* используются для удаления цианидов, аминов, спиртов, альдегидов, сульфидов и др. анодное окисление производится в электролизерах в процессе окисления ЗВ полностью распадаются с образованием углекислого газа, воды, аммиака и ряда других нетоксичных соединений;
- *электрокоагуляция* используется для обработки сточных вод, содержащих высокоустойчивые соединения. Осуществляется при пропускании электрического тока через сточные воды. Электролиз проводится с использованием растворимых стальных или алюминиевых катодов, образуются гидроокислы металлов, агрегирующие ЗВ;
- *электрофлотация* – очистка от взвешенных частиц с использованием электролиза воды. При электролизе образуются пузырьки воздуха, которые способствуют очистке сточных вод;
- *электродиализ* используется для опреснения соленых вод и очистки радиоактивных вод. Электродиализ основан на разделении ионизированных веществ под действием ЭДС (электродвижущей силы), создаваемой в растворе по обе стороны мембраны. Этот метод позволяет извлекать кислоты и щелочи и снова использовать их в технологическом процессе.

**Биологическая очистка** осуществляется при помощи живых организмов разного уровня организации.

В зависимости от организмов, которые используются при очистке, выделяют аэробную и анаэробную очистку.

**Аэробная очистка** осуществляется бактериями при наличии в воде кислорода. Аэробная очистка подразделяется на естественную и искусственную. *Естественная аэробная очистка* происходит на полях орошения, полях фильтрации и в биологических прудах. *Искусственная аэробная очистка* осуществляется в аэротенках, биофильтрах и окислителях. Естественная аэробная очистка относится к экстенсивным методам и в настоящее время применяется все реже. Наиболее распространенным методом аэробной очистки является эксплуатация аэротенков. Все аэротенки построены по одному принципу: смесь воды и активного ила медленно движется по резервуарам, непрерывно насыщаясь воздухом. Процесс очистки основан на способности микроорганизмов использовать  $3B$  для питания в процессе жизнедеятельности. Процесс очистки сложен и требует постоянного контроля и управления: контроль концентрации ила, режима аэрации, температуры и т.д. вследствие этих недостатков более широко распространены биофильтры. Тем не менее сами биофильтры также имеют ряд существенных недостатков: они быстро заиливаются, распространяют неприятные запахи, являются средой, в которой выводятся личинки мух.

**Анаэробная очистка** основана на использовании бактерий, не нуждающихся в кислороде. Осуществляется в метантенках. В Беларуси из-за высокой стоимости не применяется.

# Методы переработки твердых промышленных и бытовых отходов

**Отходы производства** – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образующиеся в процессе производства продукции или выполнения работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства; а также сопутствующие вещества, образующиеся в процессе производства и не находящие применения в этом производстве.

**Отходы потребителя** – изделия и материалы, утратившие свои потребительские качества вследствие физического либо морального износа.

**Опасные отходы** – отходы, которые в результате их реакционной способности или токсичности создают непосредственную или потенциальную опасность для здоровья человека или состояния окружающей среды самостоятельно либо при вступлении в контакт с другими веществами и окружающей средой.

**Токсичные промышленные отходы** – смеси физиологически активных веществ, образующиеся в процессе технологического цикла в производстве и обладающие токсичным эффектом.

Выделяют следующие методы обезвреживания и утилизации твердых бытовых и промышленных отходов.

- 1) Биологические методы** основаны на разрушении органической части отходов микроорганизмами.
- 2) Термические методы** – это сжигание на мусороперерабатывающих предприятиях, пиролиз.
- 3) Химические методы.** Самым распространенным является гидролиз.
- 4) Механические методы** включают прессование с применением связующих и складирование на полигонах.

В Беларуси складирование на полигонах является самым распространенным методом утилизации твердых отходов. Токсичные отходы 1-3 классов опасности хранятся в специальной таре. Соответствующими органами ведется учет количества и мест захоронения отходов. Всего на территории Беларуси зарегистрировано 160 полигонов ТБО и 80 накопителей промышленных отходов. Большинство полигонов минимально обустроены природоохранными сооружениями: земляными валами, кольцевыми канавами, противодиффузионными экранами и являются мощными загрязнителями окружающей среды.

Свалки при небольшом усовершенствовании могут стать источником альтернативного топлива – биогаза. Биогаз образуется в результате микробиологических процессов при разложении органической части отходов. В специальных биотермических башнях из отходов можно получать компост. Термические способы не являются безопасными из-за выделения при сжигании мусора диоксинов и других токсикантов. Тем не менее мусоросжигание считается более экономически целесообразным способом переработки отходов. Шлаки, образующиеся после сжигания могут служить сырьем для производства стеновых блоков, дорожных покрытий, тепловой изоляции, бордюрного камня и облицовочной плитки

# Природоохранное законодательство Беларуси

Объекты охраны окружающей природной среды делятся на природные объекты, природные ресурсы и природные комплексы (ст. 4, Закон ООПС РФ).

Основу законодательства Республики Беларусь в области охраны окружающей среды и природопользования составляют:

Конституция Республики Беларусь

Концепция государственной политики Республики Беларусь в области охраны окружающей среды

Закон Республики Беларусь "Об охране окружающей среды "

Закон "О государственной экологической экспертизе"

Закон "Об особо охраняемых природных территориях и объектах"

Закон "О налоге за пользование природными ресурсами "

Закон "Об отходах производства и потребления"

Закон "Об охране и использовании животного мира"

Закон "Об охране атмосферного воздуха"

Кодекс Республики Беларусь о земле

Водный Кодекс Республики Беларусь

Кодекс Республики Беларусь о недрах

Лесной Кодекс Республики Беларусь

Кроме того, отдельные статьи УК и Административного кодекса Республики Беларусь регламентируют ответственность за экологические правонарушения.

Задачами природоохранного законодательства являются:  
обеспечение безопасного для жизни и здоровья людей  
состояния окружающей среды;  
регулирование отношений в области охраны, использования  
и воспроизводства природных ресурсов;  
сохранение генетического фонда, охрана естественных  
богатств ландшафтов и других природных комплексов.

Надзор за соблюдением природоохранного  
законодательства осуществляется прокуратурой  
Республики Беларусь.

Права граждан на здоровую окружающую среду в РФ  
определены ст. 42 Конституции РФ и ст. 11 Закона ООПС и  
делятся на 2 группы:

права человека на чистую, здоровую и благоприятную для  
жизни природную среду;

право граждан на охрану своего здоровья от вредного  
воздействия окружающей среды, измененной  
антропогенной деятельностью.

Права граждан на здоровую окружающую среду в Беларуси определены статьями Конституции:

- *Статья 34. Гражданам Республики Беларусь гарантируется право на получение, хранение и распространение полной, достоверной и своевременной информации о деятельности государственных органов, общественных объединений о политической, экономической, культурной и международной жизни, в том числе состояния окружающей среды.*
- *Статья 44. Государство гарантирует каждому право собственности и содействует её приобретению. ... Осуществление права собственности не должно противоречить общественной пользе и безопасности, наносить вреда окружающей среде, историко-культурным ценностям, ущемлять права и защищаемые законом интересы других лиц.*
- *Статья 45. Гражданам Республики Беларусь гарантируется право на охрану здоровья... Право граждан Республики Беларусь на охрану здоровья обеспечивается также развитием физической культуры и спорта, мерами по оздоровлению окружающей среды, возможностью пользования оздоровительными учреждениями, совершенствованием охраны труда.*
- *Статья 46. Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду и на возмещение вреда, причинённого нарушением этого права. Государство осуществляет контроль за рациональным использованием природных ресурсов в целях защиты и улучшения условий жизни, а также охраны и восстановления окружающей среды.*
- *Статья 55. Охрана природной среды - долг, каждого.*

- Закон Республики Беларусь об охране окружающей среды (ЗООС) является комплексным нормативным актом, регулирующим природоохранные отношения в сфере всей окружающей среды. Главным достоинством ЗООС является закрепление нормативов вредных воздействий как критериев качества окружающей среды, установление экологических требований к хозяйственной деятельности, определение механизмов исполнения этих требований. Управление качеством окружающей среды осуществляется с помощью нормирования:
  - качества окружающей среды и степени воздействия на окружающую среду путём установления ПДК, ПДВ, ПДС и т. д.
  - качества продукции путём установления стандартов качества продукции, учитывающих её экологическую безопасность.
  - технологическое, техническое и санитарно-гигиеническое нормирование, включающее нормы проектирования СНИП, СНБ, СанПин и т.д.

# Нормирование качества атмосферного воздуха

Центральное место в административном регулировании качества окружающей среды принадлежит системе экологических стандартов с едиными и обязательными для всех объектов управления экологическими нормами и требованиями.

Различают следующие их виды:

- стандарты качества окружающей среды,
- стандарты воздействия на окружающую среду,
- технологические стандарты,
- стандарты качества продукции.

Основой оценки качества воздуха населенных мест являются санитарно-гигиенические нормативы:

- 1) предельно допустимая концентрация (ПДК ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;
- 2) коэффициенты их комбинированного действия (ККД);
- 3) показатели уровня загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА).

*Предельно допустимая концентрация* загрязняющего вещества в атмосферном воздухе (ПДКа.в.) - это максимальная концентрация примеси, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного влияния, включая отдаленные последствия и на окружающую среду в целом.

ПДК подразделяются на максимальные разовые (осредненные двадцатиминутные отборы – ПДКм.р) и среднесуточные – ПДКс.с

*Коэффициент комбинированного действия (ККД)*  
отражает характер воздействия одновременно присутствующих в атмосферном воздухе вредных веществ

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} = K_{кд}$$

где  $C_1, C_2, \dots, C_n$  - концентрация вредных веществ;  
 $ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$  - соответствующие им предельно допустимые концентрации.

Сумма отношений концентраций вредных веществ, обладающих эффектом суммации, к соответствующим им ПДК не должна превышать единицы.

*Показатели уровня загрязнения воздуха* характеризуют его опасность для здоровья населения и в зависимости от этой опасности подразделяются на пять степеней: допустимое, слабое, умеренное, сильное, очень сильное. Загрязнение допустимой степени является безопасным для здоровья населения. Загрязнение других степеней вызывает у населения различные неблагоприятные эффекты с разной частотой и выраженностью.

Наиболее часто используемый показатель уровня загрязнения атмосферы – ИЗА (*индекс загрязнения атмосферы*), при расчете которого учитывают отношение среднегодовых концентраций различных веществ к ПДК, а также коэффициент изотоксичности примесей. Для того, чтобы значения ИЗА были сравнимы в различных населенных пунктах, их определяют для одинакового количества веществ. В Беларуси ИЗА рассчитывают для пяти примесей, однако список так называемых приоритетных примесей для каждого населенного пункта устанавливается индивидуально. ИЗА в Беларуси рассчитывается для 14 городов, из которых повышенный уровень загрязнения отмечается в Могилеве, Гродно, Гомеле и Мозыре (выше 5), низкий – в Витебске, Орше, Бресте, Полоцке, Новополоцке, Светлогорске, Минске, Бобруйске и Пинске.

# Нормирование качества воды

Требования к качеству вод устанавливаются в зависимости от целей использования водных объектов. Выделяют три вида водопользования:

- 1) хозяйственно-питьевое – использование водных объектов или их участков в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности.
- 2) культурно-бытовое – использование водных объектов для купания, занятий спортом и отдыха. К этому виду водопользования относятся и участки водных объектов, находящиеся в черте населенных пунктов, независимо от их использования.
- 3) водоемы рыбохозяйственного назначения, которые, в свою очередь, делятся на три категории:
  - высшая категория – места расположения нерестилищ, массового нагула и зимовальных ям особо ценных и ценных видов рыб, других промысловых водных организмов, а также охранные зоны хозяйств для искусственного разведения и выращивания рыб, других водных животных и растений;
  - первая категория – водные объекты, используемые для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб, обладающих высокой чувствительностью к содержанию кислорода;
  - вторая категория – водные объекты, используемые для других рыбохозяйственных целей.

Все водопользователи обязаны соблюдать условия, которые обеспечивают качество воды, соответствующее установленным для данного объекта нормативам.

Нормы качества воды включают:

- общие требования к составу и свойствам воды для различных видов водопользования,
- ПДК для вредных веществ.

# Общие требования к составу и свойствам воды

Показатель	Виды водопользования			
	Хозяйственно-питьевое	Культурно-бытовое	Рыбохозяйственное	
			высшая и первая категории	вторая категория
Взвешенные вещества	Содержание взвешенных веществ не должно увеличиваться более чем на			
	0,25 мг/л	0,75 мг/л	0,25 мг/л	0,75 мг/л
Плавающие примеси	На поверхности водоема не должны обнаруживаться плавающие пленки, пятна минеральных масел и других примесей			
Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике		Вода не должна иметь окраски	
	20 см	10 см		
Запахи, привкусы	Вода не должна приобретать запахов и привкусов более 2 баллов, обнаруживаемых:		Вода не должна придавать посторонних привкусов и запахов мясу рыбы	
	непосредственно или после хлорирования	непосредственно		
Температура	Летом, после спуска сточных вод, не должна повышаться более чем на 3 <sup>0</sup> С по сравнению со средней в самый жаркий месяц		Не должна повышаться более чем на 5 <sup>0</sup> С там, где обитают холодолюбивые рыбы, и не более 8 <sup>0</sup> С в остальных случаях (по сравнению с естественной температурой водного объекта)	
Водородный показатель рН	Не должен выходить за пределы 6,5-8,5			
Минерализация воды	Не должна превышать по плотному остатку 1000 мг/л, в том числе хлоридов – 350 мг/л, сульфатов – 500 мг/л	Нормируется по показателю «привкусы»		Нормируется согласно таксации рыбохозяйственных водоемов

Под **ПДК** природных вод подразумевается концентрация вещества в воде, при превышении которой она непригодна для установленного вида водопользования.

ПДК устанавливаются в зависимости от действия вредного вещества.

Если химическое соединение тормозит естественные процессы самоочищения и вызывает ухудшение общего санитарного состояния водоема (дефицит кислорода, гниение, появление сероводорода, метана и др.), ПДК устанавливаются по *общесанитарному* признаку вредности.

Если химическое соединение изменяет органолептические свойства воды (мутность, запах, привкус, температуру), ПДК устанавливаются по *органолептическому* признаку вредности.

Если химическое соединение оказывает токсическое действие при непосредственном контакте или попадании в организм, ПДК устанавливается по *токсикологическому* признаку вредности.

Т.о., для одного и того же вещества могут устанавливаться разные ПДК по перечисленным признакам вредности. При нормировании качества воды водоемов ПДК устанавливается по такому признаку вредного действия вещества, который характеризуется наименьшей пороговой концентрацией. При нормировании качества воды водоемов разных категорий водопользования этот признак может различаться. Например, аммиак для хозяйственно-питьевого водопользования нормируется по общесанитарному признаку вредности, а для рыбохозяйственных водоемов – по токсикологическому. Если водоем используется для нескольких видов водопользования, то в качестве ПДК выбирается самое низкое значение.

При сбросе в водоемы нескольких загрязняющих веществ и от нескольких источников действует то же правило, что и при выбросе нескольких ЗВ в атмосферу: сумма отношений концентраций веществ, нормируемых по одинаковому признаку вредности и относящихся к 1-му и 2-му классам опасности, к их ПДК не должна превышать единицы:

$$\sum \frac{C_i}{ПДК_i} \leq 1$$

где  $C_i$  - концентрации отдельных веществ, нормируемых по одинаковому признаку вредности и относящихся к 1-му и 2-му классам опасности;

ПДК<sub>i</sub> – ПДК суммируемых веществ соответственно.

# Нормирование загрязняющих веществ в почве

Загрязняющие вещества в почве нормируются:

- 1) в пахотном слое почвы сельскохозяйственных угодий,
- 2) в почве территорий предприятий,
- 3) в почвах жилых районов в местах хранения бытовых отходов.

Допустимая концентрация ЗВ в почве ПДКп устанавливается с учетом его фоновой концентрации, стойкости и токсичности.

ПДК устанавливается экспериментально в зависимости от допустимой остаточной концентрации (ДОК) в пищевых, кормовых растениях и в продуктах питания. ДОК – это максимальное количество ЗВ в продуктах питания, которое, поступая в организм в течение всей жизни не вызывает никаких нарушений в здоровье людей.

Для летучих веществ ПДКп устанавливают в зависимости от ПДК этого вещества в атмосферном воздухе. Кроме того учитывается поступление ЗВ из почвы в грунтовые воды, в которых не должны быть превышены ПДК для водных объектов. С учетом всех этих признаков вредности в качестве ПДКп принимается наиболее жесткая концентрация.

В почвах нормируется в основном содержание пестицидов, тяжелых металлов, галогенов, микроэлементов. При этом содержание нормируемых примесей зависит от вида сельскохозяйственной продукции (мясная, молочная, растительная).

Если в почве содержится несколько загрязняющих веществ, то степень опасности загрязнения ( $Z$ ) оценивается по формуле:

$$Z = K_c(n-1),$$

$K_c$  – коэффициент концентрирования вещества,  
 $n$  – количество загрязняющих веществ.

В зависимости от полученных значений категории загрязнения почв.

Кроме этого ведется оценка санитарного состояния почвы по т.н. **санитарному числу** – отношению содержания белкового азота к общему органическому, а также проводится оценка содержания в почве кишечной палочки, личинок мух и яиц гельминтов.

# Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды

В первую очередь следует сказать о деятельности ООН и ее специализированных учреждениях.

1) Первая конференция ООН по окружающей среде состоялась в 1972 г. в Стокгольме. Уже в 1973 г. была принята программа по проблемам окружающей среды – ЮНЕП (United Nations Environment Programme). Она координирует работы, ведущиеся в разных странах, обобщает мировой опыт, поддерживает перспективные начинания.

Главное направление работы ЮНЕП – обеспечение Глобальной системы наблюдений (мониторинга) за состоянием окружающей среды (климат, перенос ЗВ, возобновимые ресурсы, состояние МО, наблюдения для целей здравоохранения). ЮНЕП отвечает за глобальную информационную сеть, за Международный регистр потенциально токсичных химических веществ. ЮНЕП руководит работами по борьбе с опустыниванием и обезлесиванием, осуществляет программу региональных морей. Под контролем ЮНЕП находятся использование малоотходных и безотходных технологий, производство и транспортирование ядовитых веществ и отходов. ЮНЕП руководит также специальной программой по образованию в области охраны окружающей среды.

- 2) ЮНЕСКО в 1970 г. выступила с инициативой осуществления специальной долгосрочной программы «Человек и биосфера» - МАБ (Man and Biosphere – MAB). В настоящее время в работе МАБ участвует более 100 стран. Как правило, эту работу ведут по отдельным проектам, например: Экологическое воздействие деятельности человека на тропические и субтропические экосистемы, Экологическое воздействие различных видов землепользования и практики хозяйствования на леса умеренной зоны и Средиземноморья и т.д.
- 3) МСОП (Всемирный союз охраны природы и природных ресурсов) издает Красную книгу. Совместно с ЮНЕП подготовил и опубликовал «Всемирную стратегию охраны природы» - документ, отражающий коллективную озабоченность народов состоянием окружающей среды и содержащий развернутую программу их совместной деятельности. Он содержит конкретные рекомендации, относящиеся и к отдельным видам производств, и к отдельным районам Земли.
- 4) Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию - была создана ООН в 1983 г., результатом работы которой явилась разработка стратегии устойчивого развития.

- 5) Конференция ООН по окружающей среде и развитию в 1992 (Рио-де-Жанейро), на которой были приняты 5 основных документов:
- Декларация по окружающей среде и развитию. В преамбуле декларации отмечается, что единственный путь обеспечения долгосрочного экономического прогресса – это его увязка с охраной окружающей среды. Далее следуют 27 принципов, которые определяют права и обязанности стран в деле обеспечения развития и благосостояния людей.
  - Повестка дня на XXI век. Этот документ представляет собой программу работы мирового сообщества на ближнюю и дальнюю перспективу и охватывает все аспекты устойчивого развития.
  - Заявление о принципах в отношении лесов. В нем говорится о необходимости признать ключевую роль всех видов лесов в деле поддержания экологических процессов, удовлетворения потребности в энергии и различных видов сырья и потребительских продуктов, благоприятного воздействия на устойчивое развитие сельского хозяйства. В документе говорится также о необходимости процессов обезлесивания, обуздания безудержной вырубке лесов, в том числе и путем более жесткой регламентации международной торговли древесиной, а также всемерном стимулировании работы по возобновлению лесов.
  - Конвенция о биоразнообразии. Она предусматривает многочисленные меры по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия как в природной среде, так и в искусственных условиях. При этом на государства возлагается обязанность разрабатывать национальные стратегии, планы и программы, направленные на сохранение такого разнообразия. Подписавшие конвенцию имели также в виду, что за ее общими положениями последуют более конкретные соглашения, протоколы и иные договоренности.
  - Конвенция об изменении климата. Она исходит из того, что изменения климата Земли и его неблагоприятные последствия должны быть предметом общей озабоченности. Она подчеркивает, что глобальные изменения климата требуют сотрудничества всех стран и их участия в соответствующих международных мероприятиях.

На этой же конференции был создан Глобальный экологический фонд.

Все эти меры дали определенный положительный эффект. Тем не менее сколько-нибудь радикального сдвига к лучшему в состоянии глобальной природной среды достигнуть пока не удалось. К такому выводу пришла 19 Специальная сессия Генеральной Ассамблеи ООН (1997), созванная для подведения итогов деятельности государств в области охраны окружающей среды за пятилетний период после конференции в Рио. Многие стратегические решения конференции выполнены не были. Это относится не только к национальным экологическим программам, но и к финансированию природоохранных мер богатыми странами.

**Современная система международного сотрудничества в области охраны окружающей среды объединяет следующие направления:**

1. парламентское – состоит в координации законодательной деятельности стран, обеспечивает решение межгосударственных экологических проблем путем разработки рекомендательных законов в природоохранной сфере;
2. взаимодействие исполнительных структур отдельных государств ориентируется на координирующие разработки и решение экологических проблем под эгидой ООН;
3. конвенционное состоит в регулировании природоохранной деятельности путем заключения договоров и других видов международных соглашений, в которых предлагается единый подход всех стран к решению конкретных экологических проблем;
4. научно-техническое сотрудничество направлено на обмен научно-технической информацией, совместную реализацию природоохранных проектов, комплексное использование научных разработок, совместно осуществляемую экспертизу и т. п.;
5. экологическое сотрудничество – организация международных форумов, конференций и других подобных мероприятий.

Основными объектами международного сотрудничества являются те, по поводу использования которых разные страны вступают в экологические отношения. Среди них выделяют две категории объектов: не входящие и входящие в юрисдикцию государств.

К первой группе относятся:

- воздушный бассейн,
- космос,
- Мировой океан,
- Антарктика,
- мигрирующие виды животных.

Эти объекты используются и охраняются в соответствии с нормами международного экологического права.

Ко второй группе относятся объекты, входящие в юрисдикцию государств: реки, моря, озера, объекты мирового природного наследия, редкие и исчезающие виды животных и растений.

# Экономические механизмы охраны окружающей среды

На современном этапе в хозяйственном механизме природопользования все большую значимость приобретает его экономический блок, охватывающий все виды экономического стимулирования рационального природопользования.

Экономические методы управления природопользованием базируются на принципах:

- **Принцип альтернативных издержек** применяется в условиях ограниченных природных ресурсов при существовании различных способов их применения;
- **Принцип “загрязнитель платит”** лежит в основе использования платности природных ресурсов;
- **Принцип устойчивого развития** предполагает включение окружающей среды в процесс экономического развития и сохранения её качества для будущих поколений людей;
- **Принцип предосторожности** заключается в предотвращении острых экологических ситуаций, а не борьбы с их последствиями.

Экономические механизмы охраны окружающей среды включают:

- Кадастры природных ресурсов
- Финансовое и материально–техническое обеспечение мероприятий по охране окружающей среды
- Платы за пользование природными ресурсами и их загрязнение
- Экологические фонды
- Экономическое стимулирование

*Кадастры природных ресурсов* – это своды экономических, экологических, организационных и технических показателей, характеризующих количество и качество природного ресурса, а также категории природопользователей. Кадастры составляются по видам природных ресурсов: *земельный, лесной, водный и др.* На базе их данных определяются денежная стоимость природного ресурса.

*Финансовое и материально–техническое обеспечение мероприятий по охране окружающей среды.* Существует несколько источников финансирования охраны окружающей среды:

- Государственный бюджет
- Внебюджетные экологические фонды
- Средства предприятий, учреждений и организаций

Мероприятия по охране окружающей среды и природопользованию осуществляются на основе государственной экологической программы с учётом природно–ресурсного потенциала отдельных регионов.

Финансирование экологических программ в бюджете выделяется отдельной строкой и обеспечивается материально–техническими ресурсами.

*Плата за пользование природными ресурсами и их загрязнение* – новый институт, введённый после отмены исключительной государственной собственности на природные ресурсы. Предполагается, что платность природных ресурсов повышает материальную заинтересованность производителей в эффективном использовании и сохранении этих природных ресурсов, а также обеспечивает появление дополнительных средств на восстановление и воспроизводство природных ресурсов.

Законом предусмотрено два вида платы:

- За пользование природными ресурсами
- За загрязнение окружающей среды

Основным назначением платы за пользование окружающей среды является компенсация причиняемого вреда, стимуляция сокращения выбросов и экономическое обеспечение оздоровления и охраны окружающей среды.

Плата за право пользования природным ресурсом – это реализация права собственника природного ресурса на получение рентного дохода, образующегося при использовании данного ресурса.

Таковыми платежами являются: земельный налог; лесной налог; плата за право пользования водными ресурсами и объектами; плата за лицензии на отлов, отстрел животных и сбор растений.

Плата за воспроизводство и охрану природных ресурсов, а также за сверхлимитное и нерациональное их использование – форма финансового обеспечения воспроизводства природных ресурсов и затрат на реализацию проектов по обеспечению качества окружающей среды, она включает:

- Плата за загрязнение атмосферного воздуха;
- Плата за сброс в природные объекты сточных вод;
- Плата за размещение твёрдых отходов;
- Плата за сверхлимитное загрязнение атмосферного воздуха;
- Плата за сверхлимитное использование и загрязнение водных ресурсов;
- Плата за сверхлимитное использование минеральных ресурсов.

*Экологические фонды* – это учреждения, предназначенные для централизации поступающих средств на цели охраны природы.

Фонды формируются за счёт средств:

- Платежей за выбросы и сбросы ЗВ в окружающую среду;
- Платежей за размещение твёрдых отходов;
- Платежей за ввоз озонразрушающих веществ;
- Штрафов;
- Добровольных взносов физических и юридических лиц.

Основные направления природоохранной деятельности, финансируемой за счёт экологических фондов:

- Оздоровление окружающей среды;
- Научные исследования в области охраны окружающей среды;
- Осуществление программ по охране окружающей среды и воспроизводству природных ресурсов;
- Внедрение экологически чистых технологий;
- Строительство очистных сооружений;
- Создание ООПТ;
- Пропаганда экологических знаний;
- Участие в организации международного сотрудничества в области охраны природы.

Расходование средств экологических фондов на цели, не связанные с природоохраняемой деятельностью, запрещается.

*Экономическое стимулирование* осуществляется следующим образом:

- установлением налоговых и иных льгот предприятиям при внедрении безотходных технологий, использовании вторичных ресурсов и осуществлении другой деятельности, обеспечивающей природоохранный эффект;
- освобождением экологических фондов от налогообложения;
- передачей части экологических фондов в кредит предприятиям, гарантирующим снижением выбросов загрязняющих веществ;
- установлением повышенных норм амортизации основных производственных, природоохранных фондов;
- применением поощрительных цен на экологически чистую продукцию;
- введением специального налога на экологически вредную продукцию;
- применением льготного кредитования предприятий, эффективно осуществляющих природоохранную деятельность;

Местными властями могут устанавливаться и другие виды экологического стимулирования охраны окружающей среды.

# Спасибо за внимание

Не забудьте сделать  
электронный вариант лекции!