



Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
Инженерная школа природных ресурсов

Промышленная экология

Лекция № 5

Основные направления обеспечения экологической безопасности

***Лектор: к.г.-м.н., доцент
Азарова Светлана Валерьевна***

Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006г. №74-ФЗ



поверхностные

- ✓ моря или их отдельные части (проливы, заливы, бухты и др.);
- ✓ водотоки (реки, ручьи, каналы);
- ✓ водоемы (озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища);
- ✓ болота;
- ✓ природные выходы подземных вод (родники, гейзеры);
- ✓ ледники, снежники.

подземные

- ✓ бассейны подземных вод;
- ✓ водоносные горизонты.

Границы определяются в соответствии с законодательством РФ о недрах

Водные объекты находятся в федеральной собственности, за искл. прудов, обводненных карьеров, которые могут находиться в собственности субъектов РФ, муниципальных образований, ФЛ, ЮЛ

Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006г. №74-ФЗ

Водоохранная зона – территория, примыкающая к береговой линии водного объекта

Определены требования к размерам водоохранных зон отдельных категорий ВО



Ограничения хозяйственной и иной деятельности в водоохранной зоне

Рыбоохранная зона – территория, примыкающая к акватории водного объекта рыбохозяйственного назначения

Требования к размерам рыбоохранных зон определены соответствующими Правилами (ПП РФ № 743), фактически данные размеры совпадают с размерами водоохранных зон

при этом

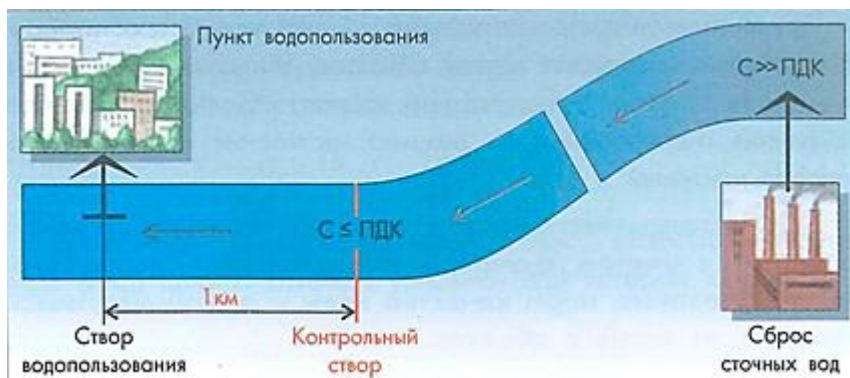
Водоохранные и рыбоохранные зоны не устанавливаются только для помещенных в закрытые коллекторы рек

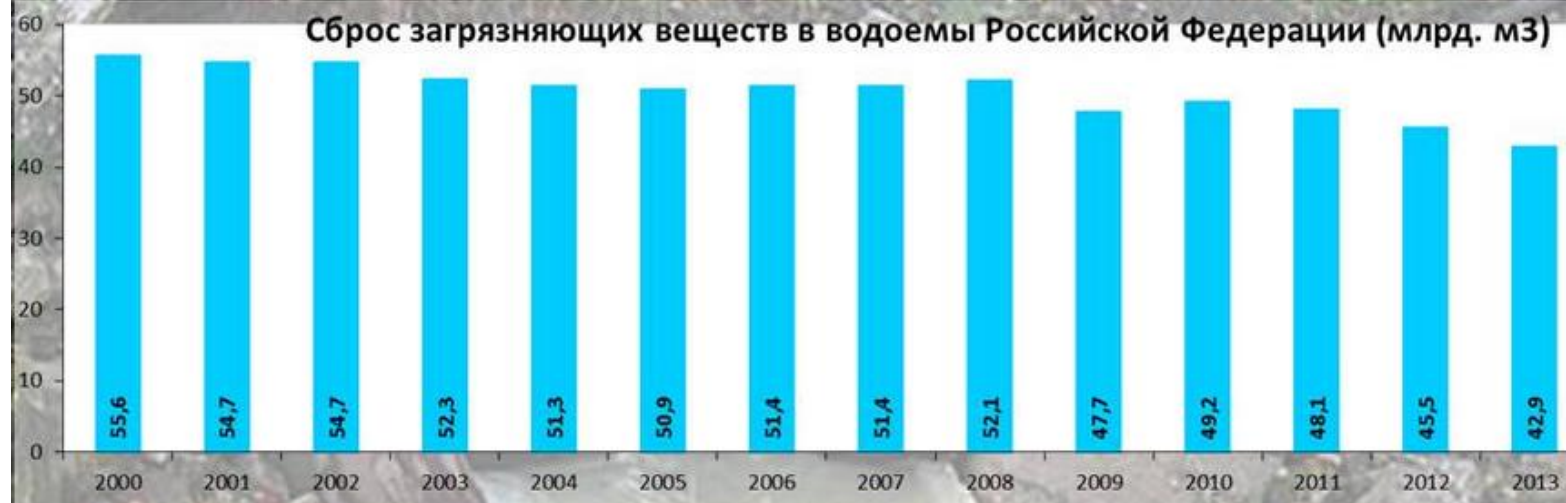
Зона санитарной охраны – устанавливается для источников водоснабжения (поверхностных и подземных) – это территория и акватория, на которых устанавливается особый санитарно-эпидемиологический режим для предотвращения ухудшения качества воды источников централизованного водоснабжения

- Условия сброса сточных вод в водоемы Российской Федерации строго регламентированы **положениями Водного кодекса РФ от 03.06.2006 № 74 ФЗ и СанПин 4631-88** «Санитарные правила и нормы охраны прибрежных морей от загрязнения в местах водопользования населения»



- Водоемы питьевого и культурно-бытового назначения;**
- Водоемы рыбохозяйственного назначения.**





Чрезвычайно высока доля сточных вод сбрасываемых без очистки, либо недостаточно очищенными.

Более половины поверхностных и четверти подземных источников водоснабжения не соответствуют нормам.

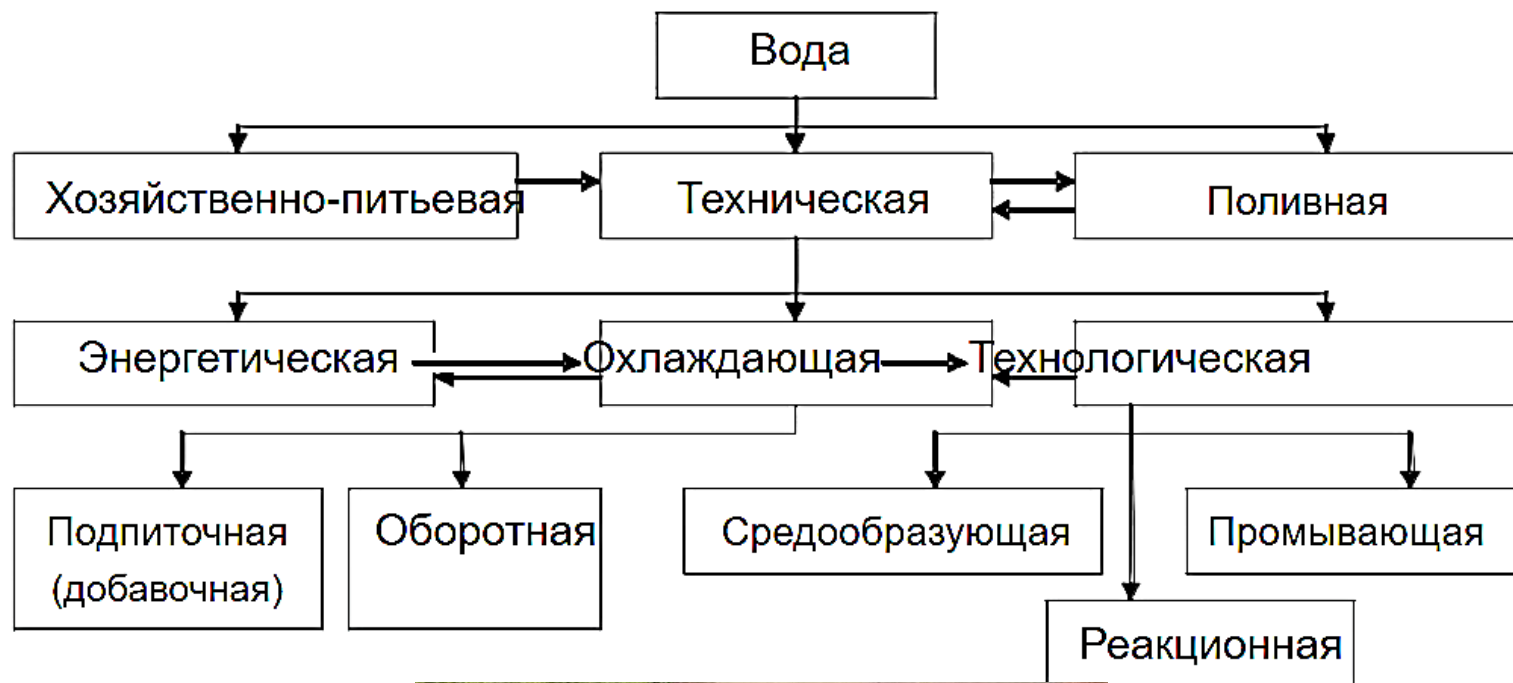
Водные ресурсы испытывают на себе невиданную антропогенную нагрузку, выраженную активным использованием речного стока для ирригации; строительством водохранилищ, плотин, гидроэлектростанций и перераспределением стока, сокращением сети малых рек и осушением болот.

Отдельной проблемой в использовании водных ресурсов являются устаревшие водоемкие технологии, высокий уровень потерь воды при транспортировке, низкоэффективные водосберегающие технологии.

В России отсутствует единая система управления водным хозяйством, которое, в силу его многогранности и масштабности, не уместается в круг интересов ни одного из действующих министерств.

Повышенную опасность, как показали печальные события в Крымске, Дербенте и других попавших под удар стихии регионах представляют гидротехнические сооружения. Около 20 процентов от общего количества ГТС в настоящее время являются бесхозными.

Классификация вод водоемов питьевого и культурно-бытового назначения по целевому назначению

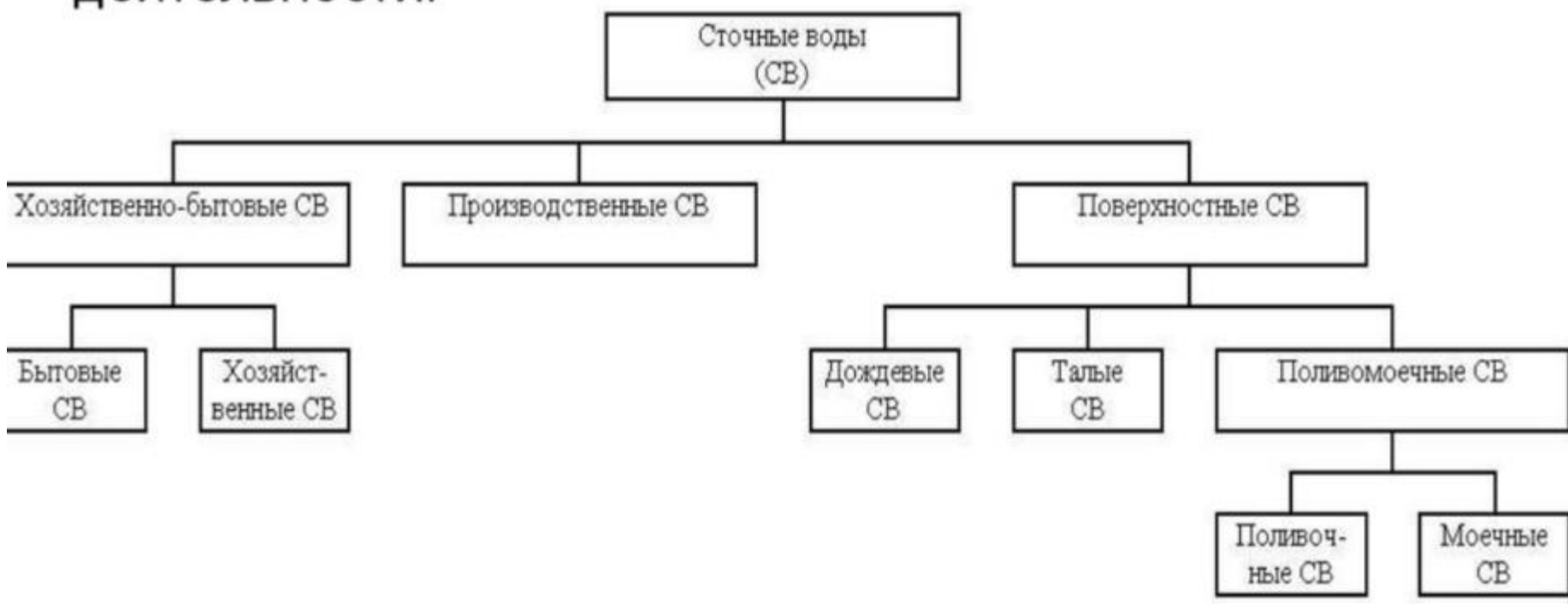


К **антропогенным источникам** поступления в природные воды загрязняющих веществ относятся: производственные и природные **сточные воды**, **ливневые и талые воды**, протекающие по загрязненной территории, **хранилища** нефтепродуктов, **свалки** и захоронения твердых и жидких отходов, **отвалы** шлаков и пепла, **хранилища** минеральных удобрений, **животноводческие комплексы**, пыль и **стоки автомобильных дорог** и т. д.

К числу **природных источников** загрязняющих веществ необходимо отнести **залежи** горючих ископаемых (**сланцы**, полиметаллические, асбестосодержащие, селитровые и мышьяковистые руды), **геотермальные** и **минеральные** воды.

Классификация сточных вод по источнику образования

- **Сточные воды** – воды, отводимые после использования в хозяйственно-бытовой и производственной деятельности человека, включая поверхностный сток с территорий поселений и объектов производственной деятельности.



Классификация сточных вод по их действию на водоемы

№	Характер примесей	Характер действия примесей	Источник сточных вод
1	Неорганические со специфическими токсическими свойствами	Изменение органолептических и физико-химических свойств воды; отравление водных организмов и т.д.	Производства химической и электрохимической промышленности, тепловые электростанции и др.
2	Неорганические без специфических токсических свойств	Содержат взвешенные вещества	Производство керамической, силикатной промышленности, углеобогатительные фабрики, тепловые электростанции и др.

№	Характер примесей	Характер действия примесей	Источник сточных вод
3	Органические со специфическими свойствами	Отравляют водные организмы, ухудшают качество воды, создают дефицит кислорода	Химические и нефтехимические производства, тепловые электростанции и др.
4	Органические без специфических токсических свойств	Создают дефицит кислорода	Пищевая промышленность, тепловые электростанции и др.

Основные источники промышленного загрязнения

- Чёрная и цветная металлургия,
- Химическая и нефтехимическая промышленность,
- Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная,
- Машиностроение и лёгкая промышленность и др.

1. Чёрная металлургия

- Объём **сбрасываемых сточных** вод составляет около **12 млрд. м³** в год, сброс **загрязнённых сточных вод** достиг **850 млн. м³** в год.
- Предприятия Магнитогорска, Липецка, Екатеринбурга, Челябинска, Череповца, Новокузнецка не обеспечивают нормативную очистку сточных вод.

2. Цветная металлургия

- Объём **сброса загрязнённых сточных** вод превысил **537,6 млн. м³** в год. Сточные воды загрязнены **минеральными веществами**:
 - **флотореагентами** (цианиды, ксантогенаты),
 - **солями тяжёлых металлов** (медь, свинец, цинк, никель, ртуть и другие),
 - **мышьяком, хлоридами** и другими веществами.

3. Нефтеперерабатывающая промышленность

- В поверхностные водоёмы предприятиями отрасли было сброшено **543,9 млн. м³** сточных вод в год.
- *Загрязняющие компоненты сточных вод:* нефтепродукты, сульфаты, хлориды, соединения азота, фенолы, соли тяжёлых металлов и др.

5. Химическая и нефтехимическая промышленность

- В природные водные объекты сброшено за год **2467,9 млн. м³** сточных вод.
- *Загрязняющие компоненты сточных вод:* нефтепродукты, взвешенные вещества, азот общий, азот аммонийный, нитраты, хлориды, сульфаты, фосфор общий, цианиды, роданиды, Cd, Co, Mn, Cu, Ni, Hg, Pb, Cr, Zn, H₂S, CS₂, спирты, бензол, формальдегид, фурфурол, фенолы, ПАВ, карбамиды, пестициды.

6. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность

- Главный источник образования сточных вод в отрасли - производство **целлюлозы**, базирующееся на **сульфатном** и **сульфитном** способах варки древесины и отбелки.

7. Машиностроение

- Сброс сточных вод травильных и гальванических цехов предприятий этой отрасли **2,03 млрд. м³** в год, в том числе загрязнённых вод – **0,95 млрд. м³** в год.
- *Загрязняющие компоненты сточных вод:* нефтепродукты, сульфаты, хлориды, взвешенные вещества, цианиды, соединения азота, соли железа, меди, цинка, никеля, хрома, молибдена, фосфора, кадмия.

7. Лёгкая промышленность

- В сточных водах **текстильной промышленности** присутствуют взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, соединения фосфора и азота, нитраты, ПАВ, Fe, Cu, Zn, Ni, Cr, Pb, F и другие.
- **Кожевенное производство** сбрасывает в водоёмы воду с высоким содержанием соединений азота, фенолов, ПАВ, жиров и масел, Cr, Al, H₂S, метанола и фенольдегида.

8. Бытовые сточные воды

- это вода из кухонь, туалетных комнат, душевых, бань, прачечных, столовых, больниц, бытовых помещений промышленных предприятий и др.
- В бытовых сточных водах **органические вещества** составляют 58%, **минеральные вещества** – 42%.

9. Гидротехнические сооружения

- **Плотины, гидроэлектростанции, насосные станции,** водосборные сооружения, тоннели, каналы, **дамбы,** судоходные шлюзы, судоподъёмники, сооружения, предназначенные для защиты от наводнений и разрушения берегов водохранилищ и др.
- **Экологическая угроза** от гидроузлов (прорывы плотин водохранилищ и накопителей стоков):
 - **подтопление** миллионов гектаров земель, зданий;
 - **ухудшение качества** природных вод;
 - изменение **температурного режима** рек;
 - **эрозия** берегов;
 - **гибель** флоры и фауны.

Основные способы улучшения качества воды



Для отведения сточных вод от мест образования существуют специальные сети — системы водоотведения.

Водоотведение — совокупность технических средств, обеспечивающих удаление сточных вод за пределы промышленных предприятий или населенного пункта.

Основные способы улучшения качества воды для хозяйственнопитьевых целей - **осветление, обесцвечивание и обеззараживание.**

Основные способы улучшения качества воды

Осветление воды - удаление из нее взвешенных веществ.

В зависимости от требуемой степени очистки применяют:

- а) отстаивание воды в отстойниках,
- б) фильтрование воды через слой зернистого или порошкообразного фильтрующего материала в фильтрах,
- в) фильтрование через ткани и сетки.

Обесцвечивание воды – устранение различных окрашенных коллоидов или истинно растворенных веществ. Для этого воду подвергают коагулированию. При этом используют различные окислители – хлор, перманганат калия, озон или сорбенты – активный уголь (хлопья).

Обеззараживание воды проводят для уничтожения содержащихся в ней болезнетворных вирусов и бактерий. Применяют хлорирование воды, бактерицидное облучение, озонирование и другие способы.

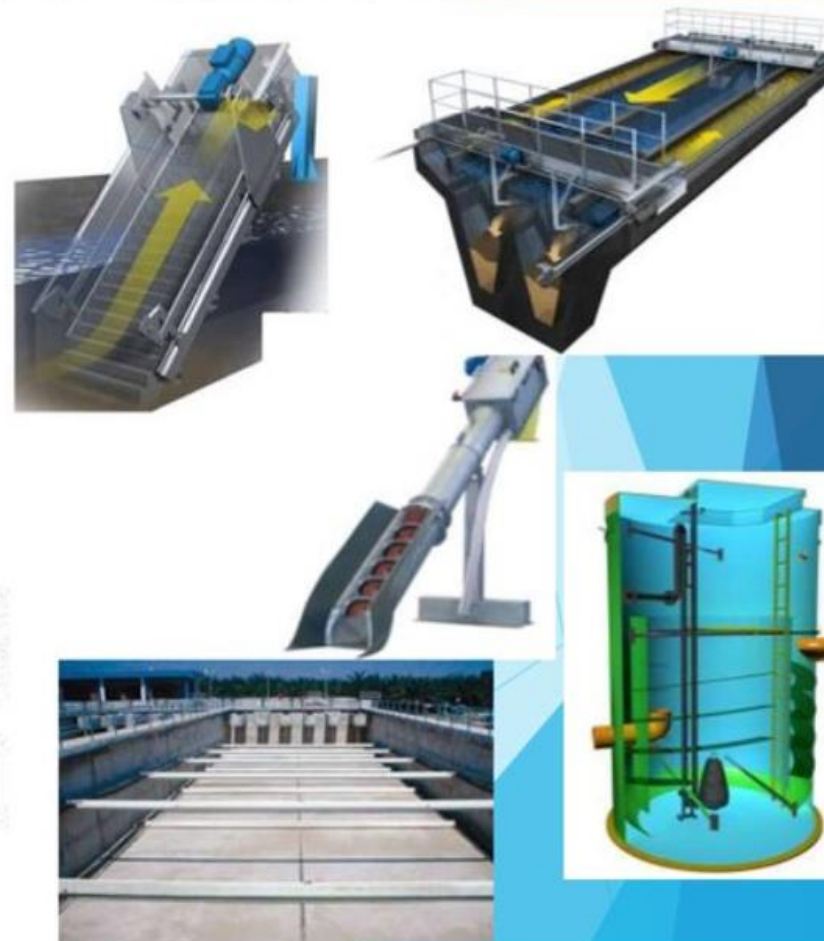


методы очистки подразделяются на **рекуперационные** и **деструктивные**. Рекуперационные методы предусматривают извлечение из сточных вод и дальнейшую переработку всех ценных веществ. В деструктивных методах загрязняющие вещества подвергаются разрушению путем окисления или восстановления, а продукты разрушения удаляются из воды в виде газов или осадков.

Методы очистки сточных вод

Механический метод - из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются механические примеси.

Механическая очистка сточных вод производится в решетках, песколовках и первичных отстойниках.



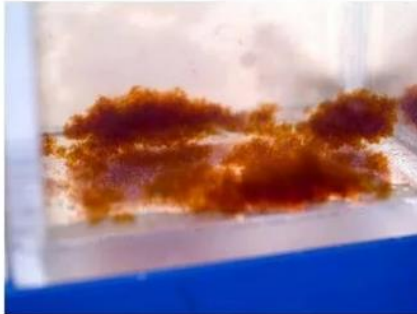
Методы очистки сточных вод

Физико-химическая очистка состоит в добавлении к сточным водам химических реагентов, вступающих в реакцию с загрязняющими веществами и способствующих выпадению нерастворимых и частично растворимых веществ.

В качестве адсорбентов применяют естественные и искусственные материалы. Естественные - это глины, торф, а искусственные - активированные угли.

флотация

коагуляция



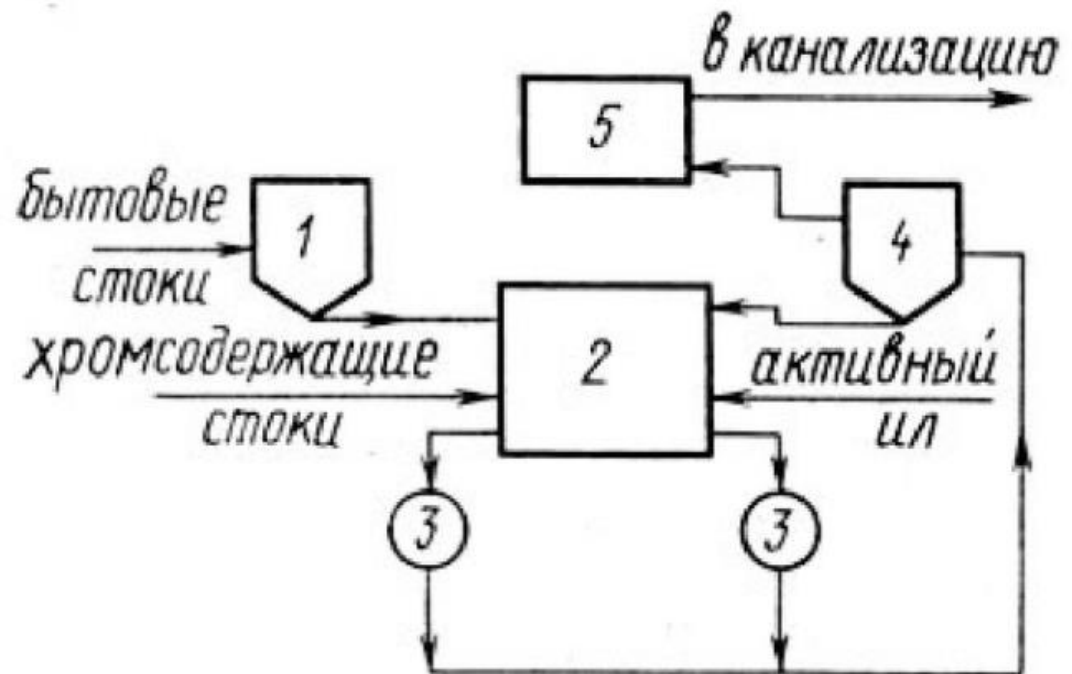
Методы очистки сточных вод

Биохимические считаются основными для обезвреживания сточных вод от органических примесей, которые окисляются микроорганизмами.



- 1- отстойник
- 2- смеситель
- 3- биовосстановитель
- 4- отстойник
- 5- резервуар

Схема установки биохимической очистки хромсодержащих сточных вод



Стадии очистки сточных вод

СТАДИЯ	МЕТОД
Предварительная обработка	Коагуляция
	Флокуляция
	Смешивание
	Отстаивание
	Просеивание
Первичная обработка	Осаждение
	Флотация
	Гравитационная сепарация
	Фильтрация
	Дезмульгация
Вторичная обработка	Химическое окисление (восстановление)
	Химическое обезвреживание
	Биохимия
	Электрокоагуляция
	Электрофлотация
	Электролиз, электродиализ
	Мембранное разделение
Глубокая очистка	Сорбция на активированных углях (органические вещества)
	Обратный осмос (соли)
	Ионный обмен (неорганические вещества)

Методы очистки почв

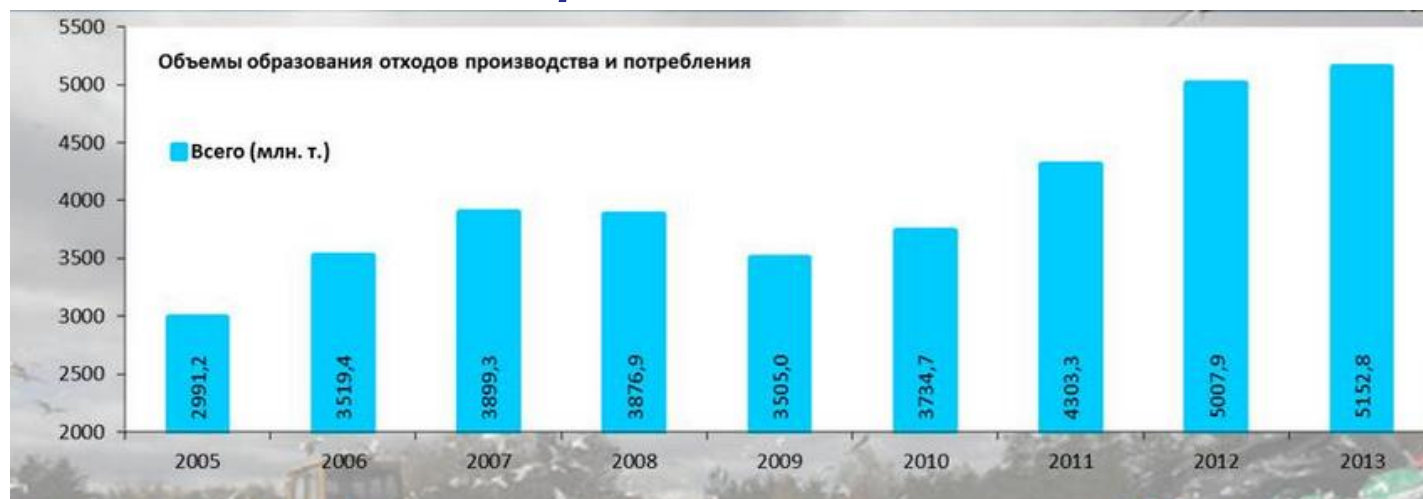
- Законы об охране и использовании земель
- Снятие и сохранение верхнего слоя земли
- Защита земель
- Сжигание мусора на специальных заводах
- Рациональное использование
- Правильное применение удобрений и пестицидов

Основные виды отходов.

Источники возникновения твердых отходов в материальном производстве.

Классификация отходов.

отходы производства и потребления - вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом № 89



Ежегодные объемы образования отходов производства и потребления перешагнули черту в 5 млрд.т./год.
Более 1 млн. га территории страны занято отходами

- В США на каждого жителя приходится 812 кг мусора в год,
- В Швеции – 518 кг,
- Финляндия – 507 кг,
- Исландия – 705 кг,
- Австралия – 680 кг,
- Китай – 560 кг,
- Бразилия – 230 кг,
- Россия – 220 кг,
- Дания – 801 кг,
- Каждый житель Латвии в среднем производит 333 кг бытовых отходов.
- Меньше отходов было произведено в Польше и Чехии – по 316 кг.
- На жителя Литвы приходится 360 кг отходов,
- Эстония – 346 кг.
- В среднем по ЕС этот показатель составил 513 кг.

Сбор, утилизация и переработка отходов

- **Отходы по происхождению:**
 - Производства (промышленные, сельскохозяйственные)
 - Потребления (бытовые отходы)
- **Отходы по виду воздействия на ОС:**
 - токсичные;
 - радиоактивные,
 - пожароопасные,
 - взрывоопасные,
 - самовозгорающиеся,
 - коррозионные,
 - реакционно-способные,
 - отходы, вызывающие инфекционные заболевания
 - опасные



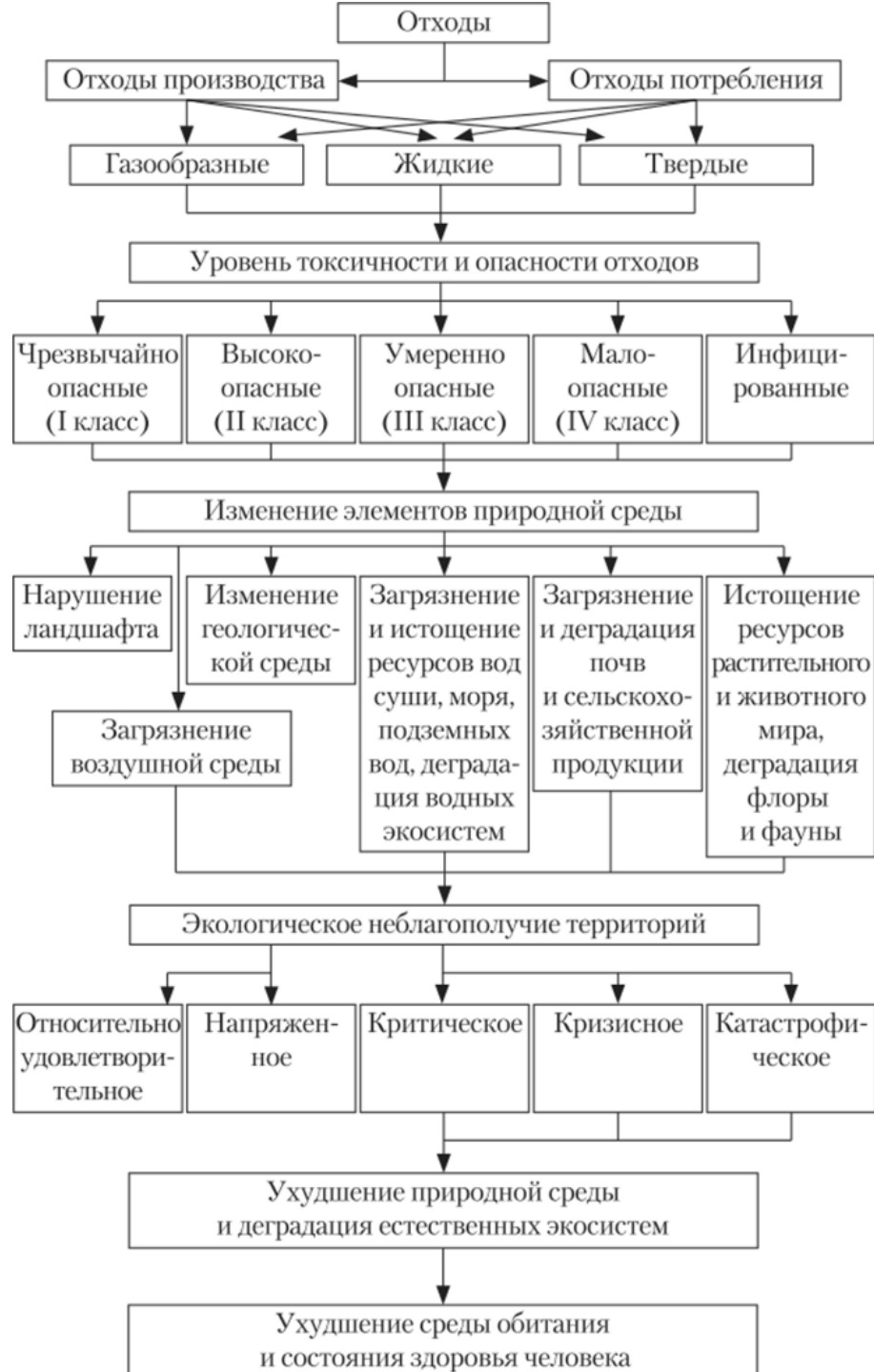
- **Отходы по виду воздействия на ОС и человека:**
 - I класс - чрезвычайно опасные отходы;
 - II класс - высоко опасные отходы;
 - III класс - умеренно опасные отходы;
 - IV класс - мало опасные отходы;
 - V класс - практически неопасные отходы

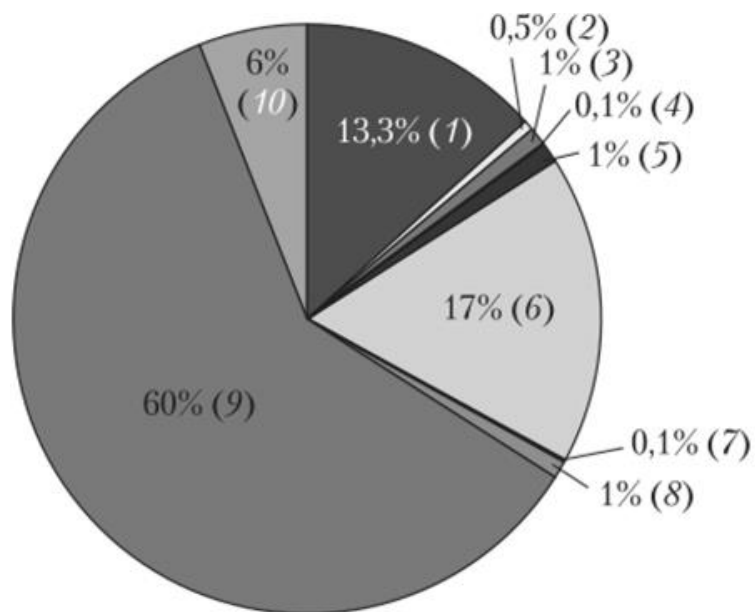
Сбор, утилизация и переработка отходов

Федеральный закон № 89

- **Обращение с отходами** - деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов.
- **Обезвреживание отходов** - уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.
- **Хранение отходов** - складирование отходов в специализированных объектах сроком более чем **одиннадцать месяцев** в целях утилизации, обезвреживания, захоронения.
- **Захоронение отходов** изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду

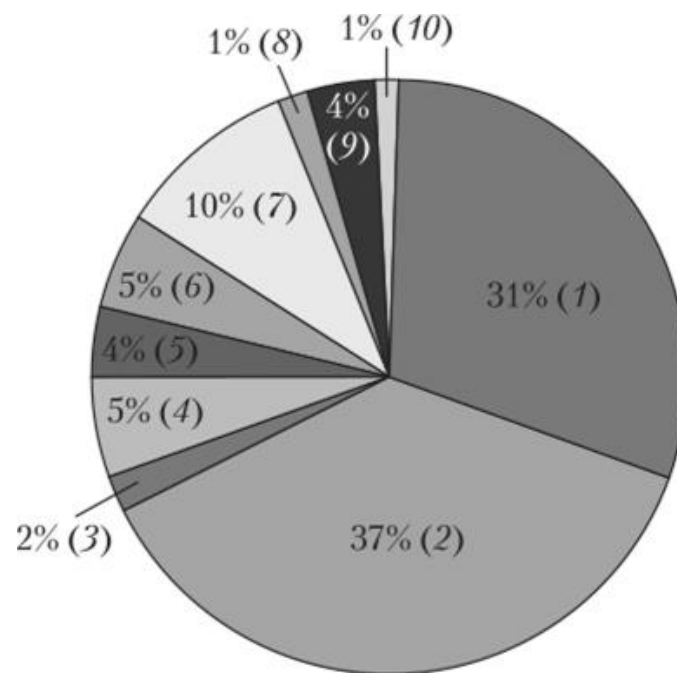
Классификация отходов по их агрегатному состоянию и опасности воздействия на природную среду





Состав твердых производственных отходов, %:

- 1 — металлы черные; 2 — формовочная смесь; 3 — металлы цветные; 4 — древесина;
- 5 — абразивы; 6 — шламы, флюсы; 7 — мусор; 8 — бумага, картон; 9 — пластмасса;
- 10 — шлак, окалина, зола



Состав твердых бытовых отходов, %:
 1 — пищевые; 2 — бумага, картон; 3 — дерево; 4 — текстиль; 5 — металлы; 6 — полимеры; 7 — прочие; 8 — кожа, резина; 9 — кости; 10 — стекло

Отходы производства и потребления

В мире ежегодно образуется более 25 млрд. т твердых отходов, в том числе более 300 млн. т вредных и особо токсичных отходов, причем на США приходится 4/5 общей массы.

В Европе ежегодно производится более 3 млрд. т отходов (на душу населения в странах Западной Европы – 3.8 т, в странах Центральной и Восточной Европы – 4.4 т, в странах бывшего СССР – 3.6 т).

Городские отходы составляют около 14% общего количества производимых в Европе отходов.

Во всех странах остро стоят проблемы переработки отходов и осадков сточных вод, особенно в крупных городах с населением свыше 1 млн. человек, где накапливается большое количество твердых бытовых отходов (ТБО).

Отходы собираются как на специализированных (санкционированных), так и на стихийно возникающих (неразрешенных) свалках.



Твердые бытовые отходы включают различные вещества и материалы органического и минерального происхождения: пищевые отходы, использованную бумагу и картон, текстиль, древесину, кости, кожу, резину, пластмассу, металл, стекло, камни и т.д.

Мусор является благоприятной средой для развития микроорганизмов, вызывающих некоторые инфекционные заболевания.

Необезвреженные отходы могут быть источником массового загрязнения окружающей среды.

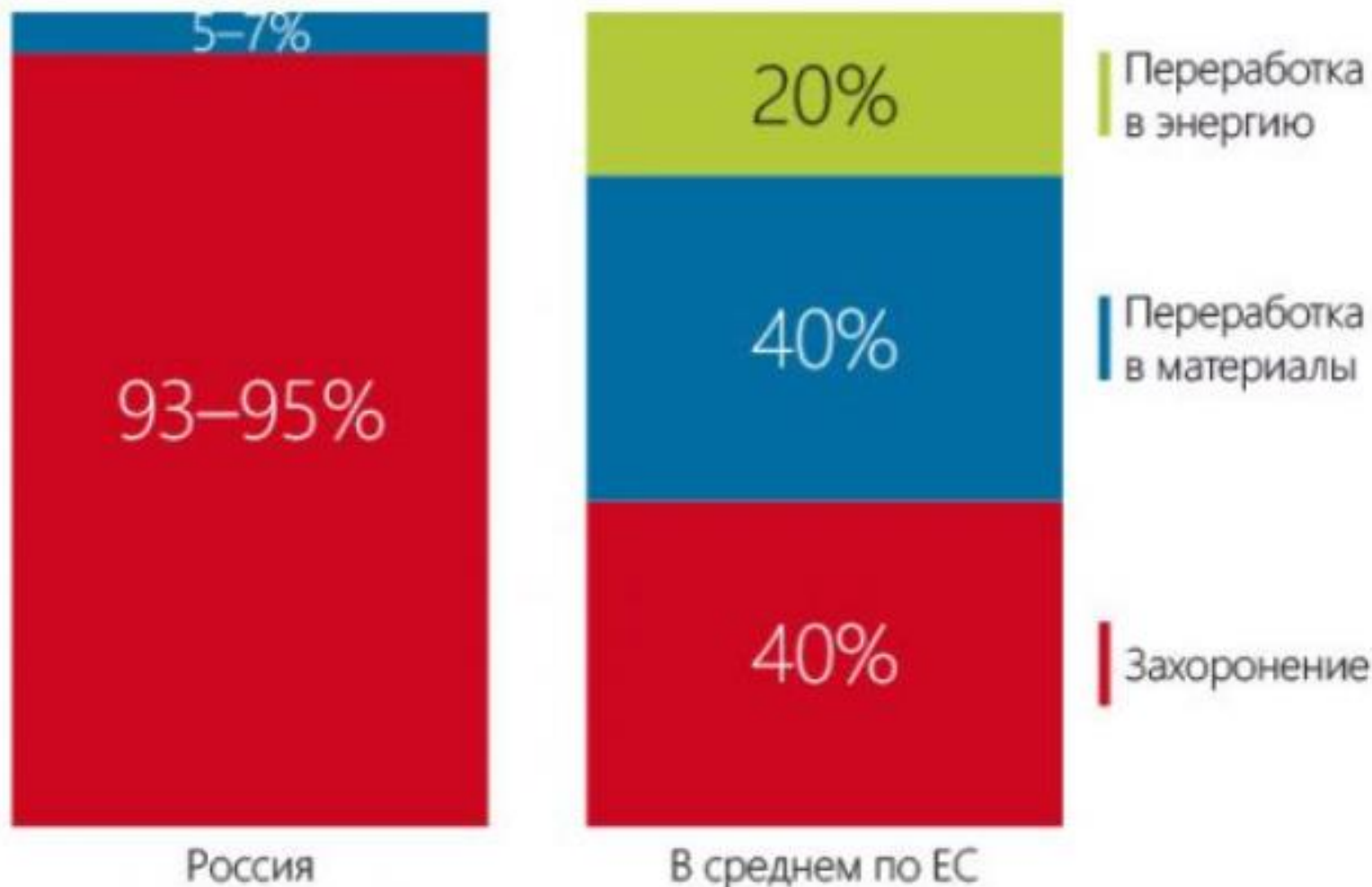
Как перерабатывают бытовые отходы

отдельные регионы мира, в % от общего объема ТБО в них



Источники: Eurostat, EPA (USA), Global Recycling, Elsevier, Waste-Tech.ru

Сравнительная характеристика степени переработки коммунальных отходов



Технологии переработки отходов, аналогичные применяемым для первичного сырья, составляют первую группу методов, которую можно назвать **индустриальными**.

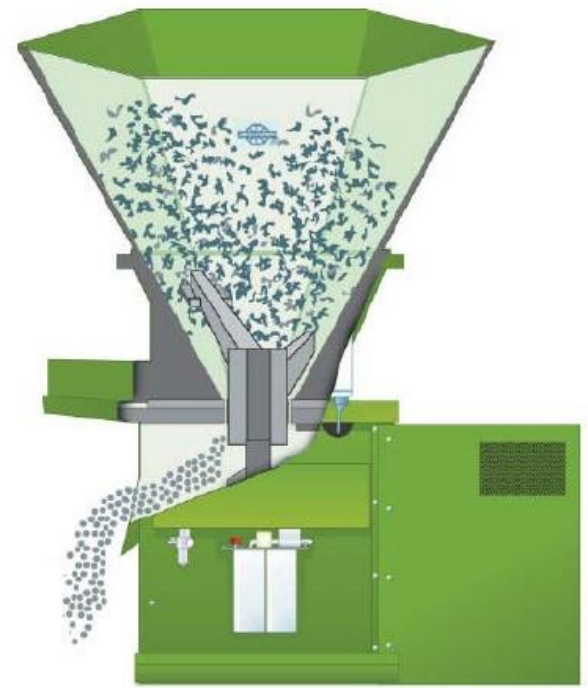
Ко второй группе относят методы, получившие преимущественное распространение в процессах специальной переработки вторичного сырья или защиты окружающей среды (воздушной, водной, почв) - **утилизационные**.

По характеру превращений в веществе, обеспечивающих переработку отходов методы переработки и обезвреживания отходов:

физические,
химические,
физико-химические,
биохимические
комбинированные

Методы обезвреживания и переработки отходов

- 1. Физические методы** связаны с изменением формы, размера и агрегатного состояния отходов при сохранении их качественного химического состава (дробление, измельчение, брикетирование).



Дробилка металлических стружек

- 2. Химические методы** связаны с изменением физических свойств отходов и их качественного химического состава (нейтрализация, окисление, осаждение, обеззараживание и термические методы).



- 3. Физико-химические методы** являются пограничными между физическими и химическими (коагуляция, адсорбция, абсорбция, ионный обмен, экстракция и каталитические методы).

- 4. Биохимические методы** представляют собой химические превращения, протекающие с участием живых организмов, выполняющих роль биологического катализатора.