

ФГБОУ ВО «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КУРС ЛЕКЦИЙ

СОСТАВИЛА ПРОФЕССОР АНДРЕЕВА Е.С.

РОСТОВ-НА-ДОНУ, 2019

КРУПНЕЙШИЕ ТЕХНОГЕННЫЕ КАТАСТРОФЫ СОВРЕМЕННОСТИ

2012 год

28 февраля 2012 года на химическом предприятии в китайской провинции Хэбэй произошел взрыв, унесший жизни 25 человек. Взрыв прогремел в цехе по производству нитрогуанидина (его используют в качестве ракетного топлива) на химзаводе компании «Хэбэй Кээр» в городе Шицзячжуан



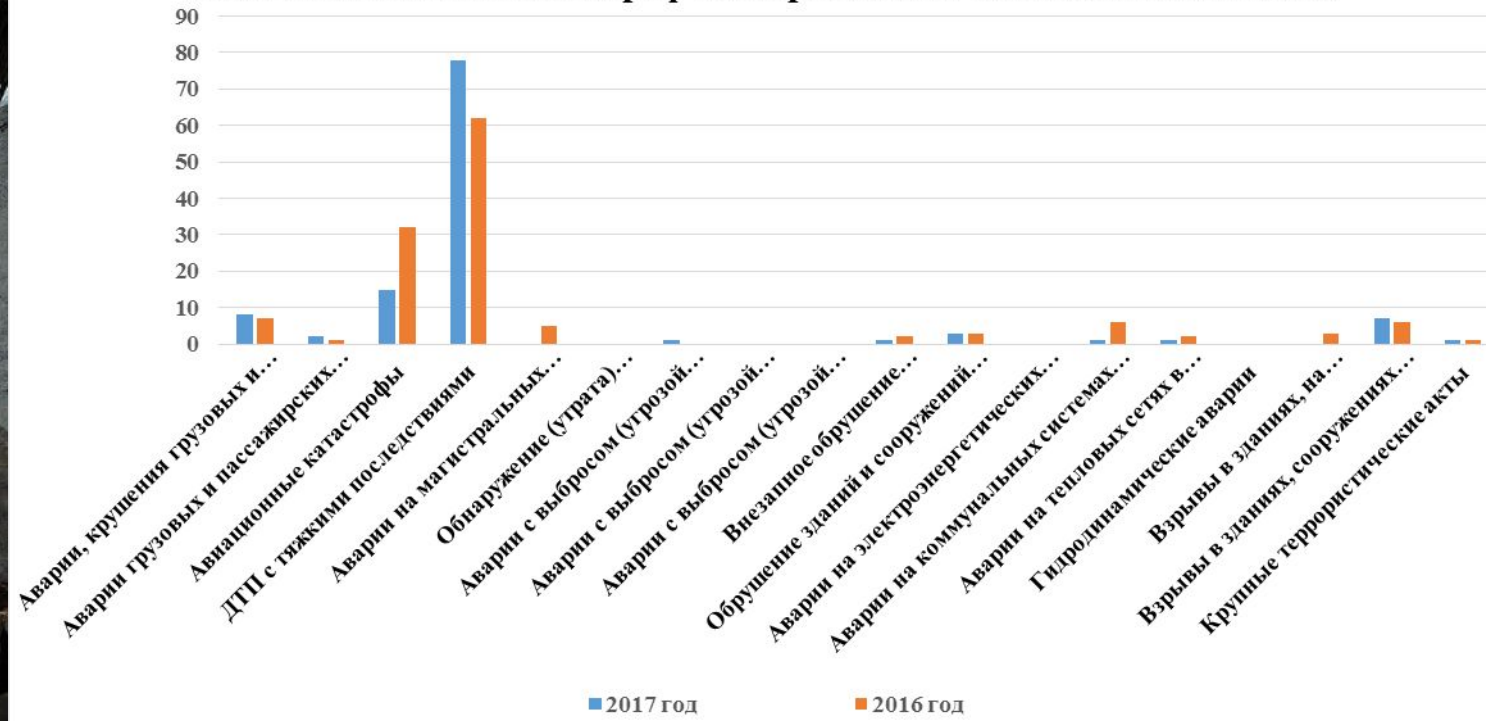
2013 год

18 апреля 2013 в американском городе Вест в штате Техас на заводе удобрений произошел мощный взрыв. Почти 100 зданий в округе были разрушены, от 5 до 15 человек погибли, около 160 человек получили ранения, а сам городок стал похож на зону военных действий.





Число техногенных катастроф и аварий в 2017 и 2016 годах в России



ВИД ЧС	2017	2016
Техногенные ЧС	117	129
Аварии, крушения грузовых и пассажирских поездов	8	7
Аварии грузовых и пассажирских судов	2	1
Авиационные катастрофы	15	32
ДТП с тяжкими последствиями	78	62
Аварии на магистральных трубопроводах и внутрипромысловых нефтепроводах	0	5
Обнаружение (утрата) неразорвавшихся боеприпасов, взрывчатых веществ	0	0
Аварии с выбросом (угрозой выброса) АХОВ	1	0
Аварии с выбросом (угрозой выброса) РВ	0	0
Аварии с выбросом (угрозой выброса) ОБВ	0	0
Внезапное обрушение производственных зданий, сооружений, пород	1	2
Обрушение зданий и сооружений жилого, соц-бытового и культурного назначения	3	3
Аварии на электроэнергетических системах	0	0
Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения	1	6
Аварии на тепловых сетях в холодное время года	1	2
Гидродинамические аварии	0	0
Взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных и с/х объектах	0	3
Взрывы в зданиях, сооружениях жилого и социально-бытового назначения	7	6
Крупные террористические акты	1	1



Число природных катастроф в 2017 и 2016 годах в России



Вид ЧС	2017	2016
Природные ЧС	44	53
Землетрясения, извержение вулканов	0	0
Опасные геологические явления (оползни, сели, обвалы, осыпи)	2	2
Повышение уровня грунтовых вод	0	0
Бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные метели	3	4
Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град	14	22
Снежные лавины	1	0
Заморозки, засуха, суховеи, пыльные бури	4	7
Морские опасные гидрологические явления (сильное волнение, напор льдов, обледенение судов)	0	0
Отрыв прибрежных льдов	0	1
Опасные гидрологические явления	13	15
Крупные природные пожары	7	2
Биолого-социальные ЧС	26	54
Инфекционная заболеваемость людей	0	0
Инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных	22	46
Поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями	4	8
ИТОГО:	188	237

ЛЕКЦИЯ 1. ВВЕДЕНИЕ. ПРОИЗВОДСТВО С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ОБЪЕКТ И ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЙ, МЕТОДЫ. БЕЗОТХОДНЫЕ И МАЛООТХОДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА

- Государственная политика в области экологической и промышленной безопасности и новые концепции обеспечения безопасности и безаварийности производственных процессов на объектах экономики, регламентируемые Федеральным законом “*О промышленной безопасности опасных производственных объектов*” от 21.07.97 №116-ФЗ (ред. от 04.03.2013) , Федеральным законом “*О радиационной безопасности населения*” от 09.01.96 г. №3-ФЗ (ред. от 19.07.2011), Федеральным законом “*О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения*” от 30.03.99 г. №52-ФЗ (ред. от 03.08.2018), Федеральным законом “*Об использовании атомной энергии*” от 21.11.95 г. №170-ФЗ (ред. от 27.12.2018), Законом РСФСР “*Об охране окружающей природной среды*” от 19.12.91 г. №2060-1 (ред. от 10.01.2002) , предусматривают, в первую очередь, объективную оценку опасностей и позволяют наметить пути борьбы с ними. **Экологическая и техногенная безопасность** – состояние действительности, при котором с определенной вероятностью исключено проявление опасности. Опасная ситуация возникает при нахождении человека в опасной зоне, т.е. в пространстве, где постоянно, периодически или эпизодически возникают опасности, обусловленные *опасными* или *вредными факторами*. Опасные ситуации реализуются вследствие совокупности причин, обуславливающих воздействие опасных или (и) вредных факторов на человека, что приводит к постепенному или мгновенному повреждению его здоровья.

ОБЪЕКТ И ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЙ. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Вопросы взаимодействия между природой и обществом в процессе общественного производства относятся к важным проблемам *инженерной* или *промышленной экологии*, которая является одним из направлений *геоэкологии (прикладной экологии)* — основной ветви **ЭКОЛОГИИ**. В этой связи *промышленная экология* — научная дисциплина, изучающая взаимодействие общества с природной средой в процессе общественного производства, *объектом* исследований которой является непосредственно процесс общественного производства, а *предметом* — природно-промышленные системы (ППС), образованные в результате указанного выше взаимодействия между природой и обществом.
- Основными *методами исследований* промышленной экологии являются, кроме прочих: литературно-исторический; численно — аналитический; экспериментальный; графо-аналитический; статистический.
- Основное понятие дисциплины — *природно-промышленная система (ППС)* — это искусственная система (техногенная, геотехногенная, техническая система), которая возникла в рамках окружающей среды в процессе появления промышленного производства и его воздействия на окружающую среду.

■ **Чрезвычайная ситуация (ЧС)** – это совокупность событий и опасностей, внезапно нарушающих сложившиеся условия жизнедеятельности, создающих угрозу жизни и здоровью людей, среде их обитания, элементам техносферы. **Техногенная чрезвычайная ситуация (техногенная ЧС)** - состояние, при котором в результате возникновения источника техногенной чрезвычайной ситуации на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде. Каждую чрезвычайную ситуацию можно рассматривать как *крупномасштабную опасную ситуацию*, создающую угрозу одновременно большому числу людей и объектам **техносферы**. Стадии зарождения и развития чрезвычайной ситуации протекают, как правило, скрытно и связаны с накоплением разрушительного потенциала. На кульминационной стадии образуется множество опасных и вредных факторов, объединяемых в один или несколько поражающих факторов.

- 
- 
- Под термином **“опасность”** понимается ситуация в окружающей или производственной среде, в которой при определённых условиях возможно возникновение нежелательных событий или процессов (опасных факторов), воздействие которых на окружающую среду и человека может привести к одному или совокупности из следующих *последствий*:
 - аварии или катастрофы в техносфере;
 - ухудшение состояния окружающей среды;
 - отклонение здоровья человека от среднестатистического значения.
 - **Оценка опасности различных производственных объектов** заключается в определении возникновения возможных чрезвычайных ситуаций, разрушительных воздействий пожаров и взрывов на эти объекты, а также воздействия опасных факторов пожаров и взрывов на людей. Оценка этих опасных воздействий на стадии проектирования объектов осуществляется на основе нормативных требований, разработанных с учетом наиболее опасных условий протекания чрезвычайных ситуаций и проявления их негативных факторов, утечек и проливов опасных химических веществ, пожаров и взрывов, т.е. с учетом аварийной ситуации.

- Как естественные, так и техногенные опасности носят *потенциальный*, т.е. скрытый характер. Количественной мерой опасности является *риск*, т.е. *частота реализации опасности*. Риск выражает возможную опасность, вероятность нежелательного события. *Оценка риска включает в себя анализ частоты, анализ последствий* и их сочетание. В случае, когда последствия неизвестны, то под риском понимают вероятность наступления определенного сочетания нежелательных событий.
- *Техногенный риск* включает как *вероятность чрезвычайной ситуации*, так и *величину ее последствий, оцениваемых величиной ущерба*. Таким образом, термин “опасность” описывает возможность осуществления некоторых условий технического, природного и социального характера, при наличии которых могут наступить интересующие нас неблагоприятные события и процессы, например, природные катастрофы или бедствия, аварии на промышленных предприятиях, экономические или социальные кризисы.
- *Безопасность* – состояние защищённости отдельных лиц, общества и природной среды от чрезмерной опасности. В качестве единиц измерения безопасности предлагается использовать показатели, характеризующие состояние здоровья человека и состояние (качество) окружающей среды. Соответственно, целью процесса обеспечения безопасности является достижение максимально благоприятных показателей здоровья человека и высокого качества окружающей среды.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- *Авария* – опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей среде.
- *Аварийный взрыв* - взрыв, произошедший в результате нарушения технологии производства, ошибок обслуживающего персонала, либо ошибок, допущенных при проектировании.
- *Авария на магистральном трубопроводе* - авария на трассе трубопровода, связанная с выбросом и выливом под давлением опасных химических или пожаровзрывоопасных веществ, приводящая к возникновению техногенной чрезвычайной ситуации.
- *Анализ риска* – есть процесс идентификации опасностей и оценки риска.
- *Безопасность* – состояние объекта защиты, при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии и информации не превышает максимально допустимых значений.
- *Безопасность в чрезвычайных ситуациях* - состояние защищенности населения, объектов народного хозяйства и окружающей среды от опасностей в чрезвычайных ситуациях.

- *Биосфера* – область распространения жизни на Земле, включая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытавших техногенного воздействия.
- *Взрыв* - быстропротекающий процесс физических и химических превращений веществ, сопровождающийся освобождением значительного количества энергии в ограниченном объеме, в результате которого в окружающем пространстве образуется и распространяется ударная волна, способная привести или приводящая к возникновению техногенной чрезвычайной ситуации.
- *Взрывоопасная система* - термодинамическая система, состоящая из взрывчатых веществ, взрывоопасных горючих смесей, взрывчатых смесей пыли, а также сосуда, работающие под давлением, обладающие способностью выделять энергию в виде взрыва.
- *Взрывоопасная горючая смесь* – смесь горючего вещества с окислителем.
- *Взрывоустойчивость* - свойства оборудования, строительных конструкций, транспортных средств, энергетических систем и линий связи противостоять благодаря запасу прочности и целесообразному расположению поражающему воздействию взрыва.
- *Взрыв пылевоздушной (пылегазовой) смеси* - взрыв, когда первоначальный инициирующий импульс способствует возмущению пыли (газа), что приводит к последующему мощному взрыву.

- *Взрыв сосуда под высоким давлением* - взрыв сосуда, в котором в рабочем состоянии хранятся сжатые под высоким давлением газы или жидкости, либо взрыв, в котором давление возрастает в результате внешнего нагрева или в результате самовоспламенения образовавшейся смеси внутри сосуда.
- *Взрывчатое вещество* - химическое соединение или смесь веществ, способные в определенных условиях к крайне быстрому самораспространяющемуся химическому превращению с выделением тепла и образованием большого количества газообразных продуктов.
- *Гидродинамическая авария* - авария на гидротехническом сооружении, связанная с распространением с большой скоростью воды и создающая угрозу возникновения техногенной чрезвычайной ситуации.
- *Детонация* - распространение взрыва по взрывчатому веществу, обусловленное прохождением ударной волны с постоянной сверхзвуковой скоростью, обеспечивающей быструю химическую реакцию.
- *Запроектная промышленная авария* - промышленная авария, вызываемая неучитываемыми для проектных аварий исходными состояниями и сопровождающаяся дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами систем безопасности и реализациями ошибочных решений персонала, приведшим к тяжелым последствиям.

- *Защищенность в чрезвычайных ситуациях* - состояние, при котором предотвращают, преодолевают или предельно снижают негативные последствия возникновения потенциальных опасностей в чрезвычайных ситуациях для населения, объектов народного хозяйства и окружающей среды.
- *Избыточное давление во фронте ударной волны* - разность между максимальным давлением во фронте ударной волны и нормальным атмосферным давлением перед этим фронтом.
- *Инцидент* – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение федеральных законов и иных нормативных правовых актов, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте.
- *Источник техногенной чрезвычайной ситуации* - опасное техногенное происшествие, в результате которого на объекте, определенной территории или акватории произошла техногенная чрезвычайная ситуация.
- *Катастрофа* – происшествие в технической системе, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей.
- *Критерии безопасности техносферы* – ограничения, вводимые на концентрации веществ и потоки энергий в жизненном пространстве.

- *Критическая величина инициирующего взрывного импульса* - минимальное количество энергии, выделяемое при взрыве взрывчатого вещества, достаточное для воспламенения конкретной горючей среды.
- *Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях* - принятие и соблюдение правовых норм, выполнение эколого-защитных, отраслевых или ведомственных требований и правил, а также проведение комплекса организационных, экономических, эколого-защитных, санитарногигиенических, санитарно-эпидемиологических и специальных мероприятий, направленных на обеспечение защиты населения, объектов народного хозяйства и иного назначения, окружающей среды от опасностей в чрезвычайных ситуациях.
- *Обеспечение пожарной безопасности* - принятие и соблюдение нормативных правовых актов, правил и требований пожарной безопасности, а также проведение противопожарных мероприятий.
- *Обеспечение промышленной безопасности в чрезвычайных ситуациях* - принятие и соблюдение правовых норм, выполнение экологозащитных, отраслевых или ведомственных требований и правил, а также проведение комплекса организационных, технологических и инженерно-технических мероприятий, направленных на предотвращение промышленных аварий и катастроф в зонах чрезвычайной ситуации.

- *Объемный взрыв* - детонационный или дефлаграционный взрыв газовоздушных, пылевоздушных и пылегазовых облаков.
- *Опасность* – негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям.
- *Опасные вещества* - воспламеняющиеся, окисляющие, горючие, взрывчатые, токсичные, высокотоксичные вещества, вещества, представляющие опасность для окружающей среды.
- *Опасный производственный объект* – объект, на котором производятся, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества; используется оборудование, работающее под давлением более 0,07 МПа или при температуре нагрева воды более 115 градусов Цельсия; используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулеры; получают расплавы черных и цветных металлов и сплавы на основе этих расплавов; ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в подземных условиях.

- *Особо опасное производство* – участок, установка, цех, хранилище, склад, станция или другое производство, на котором одновременно используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют потенциально опасные вещества.
- *Отказ* – чрезвычайное происшествие, заключающееся в нарушении работоспособности компонента системы “человек-машина-окружающая среда”.
- *Пожарная безопасность* - состояние защищенности населения, объектов народного хозяйства и иного назначения, а также окружающей среды от опасных факторов и воздействий пожара.
- *Пожаровзрывоопасный объект* - объект, на котором производят, используют, перерабатывают, хранят или транспортируют легковоспламеняющиеся и пожаровзрывоопасные вещества, создающие реальную угрозу возникновения техногенной чрезвычайной ситуации.
- *Поражающее воздействие источника техногенной чрезвычайной ситуации* - негативное влияние одного или совокупности поражающих факторов источника техногенной чрезвычайной ситуации на жизнь и здоровье людей, на сельскохозяйственных животных и растения, объекты народного хозяйства и окружающую среду.

- *Поражающий фактор источника техногенной чрезвычайной ситуации* - составляющая опасного происшествия, характеризуемая физическими, химическими и биологическими действиями или проявлениями, которые определяются или выражаются соответствующими параметрами.
- *Потенциально опасное вещество* - вещество, которое вследствие своих физических, химических, биологических или токсикологических свойств предопределяет собой опасность для жизни и здоровья людей, для сельскохозяйственных животных и растений.
- *Потенциально опасный объект* – объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации.
- *Предотвращение чрезвычайных ситуаций* - комплекс правовых, организационных, экономических, инженерно-технических, экологозащитных, санитарно-гигиенических, санитарно-эпидемиологических и специальных мероприятий, направленных на организацию наблюдения и контроля за состоянием окружающей природной среды и потенциально опасных объектов, прогнозирования и профилактики возникновения источников чрезвычайной ситуации, а также на подготовку к чрезвычайным ситуациям. 17
- *Производственная среда* – пространство, в котором совершается трудовая деятельность человека.

- *Происшествие* – событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным или материальным ресурсам.
- *Промышленная авария* - авария на промышленном объекте, в технической системе или на промышленной установке.
- *Промышленная безопасность* – состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.
- *Промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях* – состояние защищенности населения, производственного персонала, объектов народного хозяйства и окружающей среды от опасностей, возникающих при промышленных авариях и катастрофах в зонах чрезвычайной ситуации.
- *Промышленная катастрофа* - крупная промышленная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей либо разрушения и уничтожение объектов, материальных ценностей в значительных размерах, а также приведшая к серьезному ущербу окружающей среде.
- *Промышленный объект, подлежащий декларированию безопасности*– субъект предпринимательской деятельности (организация), имеющий в своем составе одно или несколько особо опасных производств, расположенных на единой площадке.

- *Противовзрывная защита* - комплекс технологических, строительных и организационных мер, направленных на предотвращение, либо снижение разрушающих и поражающих факторов взрыва.
- *Противопожарное мероприятие* - мероприятие организационного и (или) технического характера, направленное на соблюдение противопожарного режима, создание условий для заблаговременного предотвращения и (или) быстрого тушения пожара.
- *Радиационная авария* - авария на радиационно опасном объекте, приводящая к выходу или выбросу радиоактивных веществ и/или ионизирующих излучений за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации данного объекта границы в количествах, превышающих установленные пределы безопасности его эксплуатации.
- *Радиационно опасный объект* - объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов народного хозяйства, а также окружающей среды.
- *Регион* – территория, обладающая общими характеристиками состояния биосферы или техносферы.
- *Риск* – вероятность реализации негативного воздействия в зоне пребывания человека.
- *Риск, или степень риска* – это сочетание частоты (или вероятности) и последствий определенного опасного события.
- *Риск возникновения чрезвычайной ситуации* - вероятность или частота возникновения источника чрезвычайной ситуации, определяемая соответствующими показателями риска.
- *Сосредоточенный взрыв* - взрыв конденсированного взрывчатого вещества или конденсированной взрывоопасной системы.

- *Техногенная опасность* - состояние, внутренне присущее технической системе, промышленному или транспортному объекту, реализуемое в виде поражающих воздействий источника техногенной чрезвычайной ситуации на человека и окружающую среду при его возникновении, либо в виде прямого или косвенного ущерба для человека и окружающей среды в процессе нормальной эксплуатации этих объектов.
- *Техногенная чрезвычайная ситуация* - состояние, при котором в результате возникновения источника техногенной чрезвычайной ситуации на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей среде.
- *Техносфера* – регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям.
- *Удельная мощность взрыва* - выделение энергии в единицу времени на единицу объема взрывоопасной системы.
- *Физический взрыв* - взрыв, вызываемый изменением физического состояния вещества.
- *Химическая авария* - авария на химически опасном объекте, сопровождающаяся проливом или выбросом опасных химических веществ, способная привести к гибели или химическому заражению людей, продовольствия, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений, или к химическому заражению окружающей среды.

- *Химический взрыв* - взрыв, вызываемый быстрым химическим превращением веществ, при котором потенциальная химическая энергия переходит в тепловую и кинетическую энергию расширяющихся продуктов взрыва.
- *Химически опасный объект* - объект, на котором хранят, перерабатывают, и используют или транспортируют опасные химические вещества, при аварии на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей среды.
- *Чрезвычайное происшествие* – нежелательное, незапланированное, непреднамеренное событие в системе “человек-машина-окружающая среда”, нарушающее обычный ход вещей и происходящее в относительно короткий отрезок времени.
- *Чрезвычайная ситуация* – состояние, при котором в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей среде.
- *Экологичность источника опасности* – состояние источника, при котором соблюдается его допустимое воздействие на техносферу и/или биосферу.

- В Российской Федерации 45 тысяч опасных объектов различного типа и разной формы собственности. Из них только в промышленности более 8000 взрыво- и пожароопасных объектов. На территории РФ эксплуатируется более 30 тысяч водохранилищ и несколько сотен накопителей промышленных стоков и отходов. Имеется около 60 крупных водохранилищ емкостью 1 млрд. куб.м. Остро стоит проблема обеспечения безопасности гидротехнических сооружений. Эти сооружения на 200 водохранилищах и 56 накопителях отходов эксплуатируются без ремонта более 50 лет и находятся в аварийном состоянии.
- В России эксплуатируется около 150 тыс. км магистральных газопроводов, 62 тыс. км нефтепроводов и 25 тыс. км продуктопроводов. Общая протяженность трубопроводов составляет более 220 тыс. км. Ежегодно на них происходит 40-50 тыс. аварий. В зонах непосредственной угрозы жизни и здоровью людей в случае возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций проживает около 80 млн. человек, т.е. 55 % населения страны.
- В **2016 году** на территории России произошло **53** и **129** случаев природных и техногенных катастроф соответственно. При этом количество погибших (пострадавших) в случае техногенных катастроф достигло **443 (3398)** человек, в то время, как в отношении природных катастроф оно составило **3 (106644)** человека.
- В **2017 году** В России ситуация немного изменилась: произошло **44** и **117** случаев природных и техногенных катастроф соответственно. Количество погибших (пострадавших) для техногенных катастроф составило **357 (1790)** человек, для природных – **30 (12079)** человек.

БЕЗОТХОДНОЕ И МАЛООТХОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВА

- Термин *«безотходная технология»* был предложен академиками Н.Н. Семяковым и И.В. Петряновым-Соколовым и приобрел широкое распространение в России и за рубежом. Однако сама идея безотходной технологии была изложена еще в 1885 г. Д.И. Менделеевым в статье *«Письма о заводах»*, опубликованной в журнале *«Новь»*. Он писал: *«множество технологических производств имеют так называемые отбросы, то есть совершенно пренебрегаемые в экономическом отношении результаты химических превращений, которые, однако, сами по себе иногда становятся со временем исходною точкою нового производства весьма большой важности. Если непрерывность есть первый принцип заводского дела, то вторым должно считаться, по моему мнению, отсутствие выбросов...»*
- Теория *безотходных технологических процессов* базируется на *двух предпосылках*:
 - природные ресурсы должны добываться один раз для комплексного производства всех возможных продуктов, а не каждый раз для получения каждого из них;
 - создаваемые продукты должны иметь такую форму, которая позволила бы после использования по прямому назначению рентабельно превращать их в исходные элементы нового производства.

- 
- 
- Согласно определению Европейской экономической комиссии ООН **безотходная технология** – это практическое применение знаний, методов и средств для обеспечения в рамках человеческих потребностей наиболее рационального использования природных ресурсов и энергии, а также защиты окружающей среды.
 - **Малоотходная технология** является промежуточным этапом создания безотходной, составными элементами которой являются:
 - комплексная переработка сырья с использованием всех его компонентов;
 - уменьшение или полное исключение загрязнения окружающей среды промежуточными продуктами, отходами производства и потребления путем переработки и получения из них товарной продукции;
 - создание замкнутых систем (циклов) производственного водоснабжения.

■ **Безотходная технология** – это такой способ производства продукции (процесс, предприятие, ТПК), при котором наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия в цикле сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы, таким образом, что любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования.

■ Для характеристики безотходности технологий можно выделить **три основных положения**:

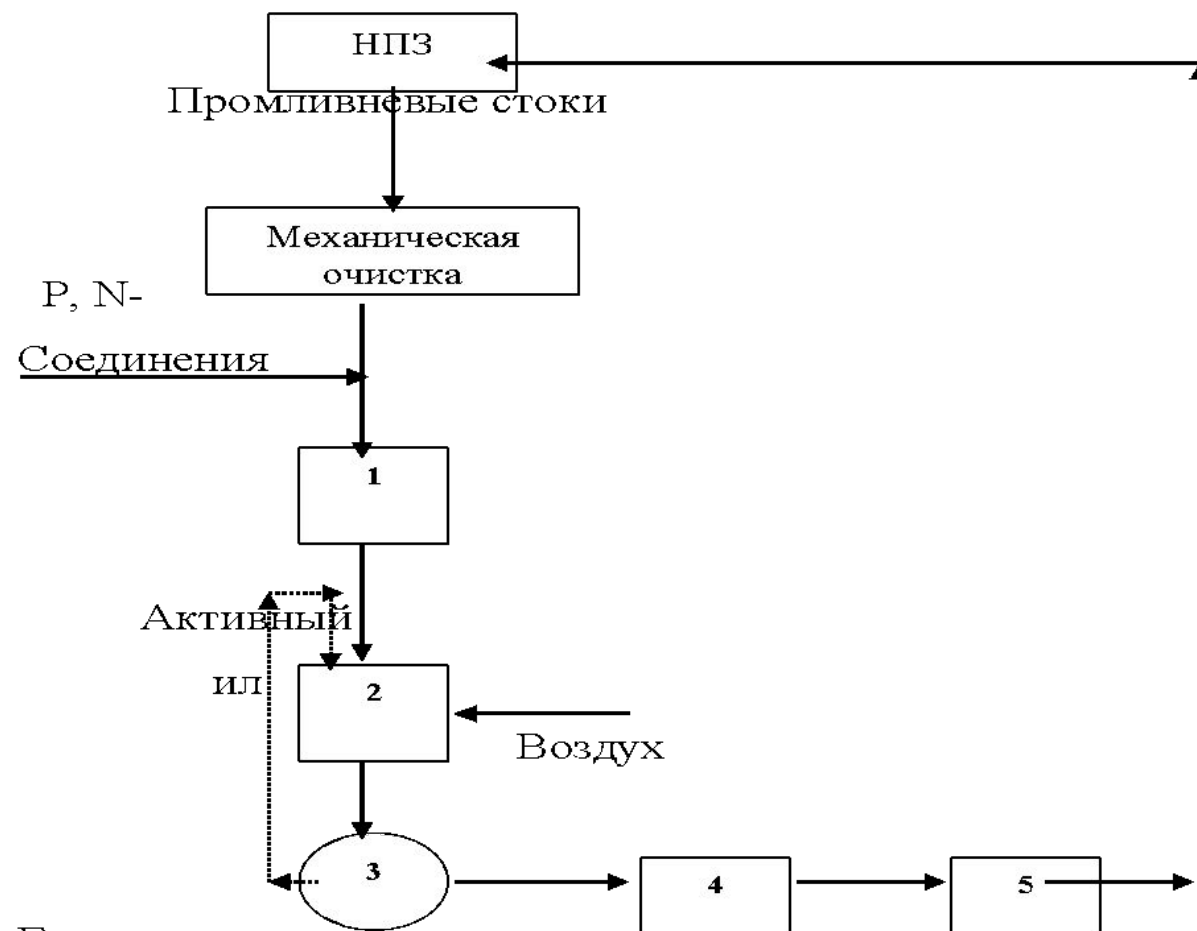
1. Необходимость использования сырьевых ресурсов в цикле, включающем также и сферу потребления, а это значит, что такой замкнутый цикл может быть только на уровне ТПК. ⇒ т.е. безотходное производство должно быть практически замкнутой системой, организованной по аналогии с природными экосистемами.

2. Обязательное включение в производство и потребление всех компонентов сырья. При этом должно быть обеспечено максимально возможное использование и потенциала энергетических ресурсов, естественно ограниченное вторым законом термодинамики. Здесь также проводится прямая аналогия с природными экосистемами, которые, будучи практически замкнутыми, не являются изолированными, т.к. через них проходит поток энергии.

3. Сохранение (с учетом возможного теплового загрязнения) сложившегося экономического равновесия. Другими словами, ущерб окружающей среде, наносимый производством, не должен быть выше допустимого уровня.

- 
- 
- Создание безотходных технологий – длительный процесс, поэтому в качестве промежуточного этапа для практических целей допустимо использование *малоотходного производства*. *Малоотходное производство* - это такой способ производства продукции, при котором вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами, при этом по техническим, организационным, экономическим или другим причинам часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение или захоронение.
 - Необходимо подчеркнуть, что **главное в безотходном производстве не переработка отходов, а организация производства таким образом, чтобы в самом процессе переработка сырья использовались все его компоненты**. Безотходные технологические процессы существуют, но это большая редкость, безотходные производства встречаются чаще.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА БИОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ И ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЛИВНЕВЫХ СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА



Где:

1-смеситель; 2-аэротенки; 3-вторичные отстойники; 4-доочистка; 5-насосная станция.

- Количественными оценками безотходности производства является степень использования в технологических процессах сырья и материалов (общего критерия нет). В угольной промышленности введен **коэффициент безотходности производства (%)**:

$$K_{\bar{o}} = 0,33 (K_m + K_{жс} + K_z), \quad (1)$$

где K_m – коэффициент использования породы (%), образующийся в результате горных работ; $K_{жс}$ – коэффициент использования попутно забираемой воды (%), образующийся при добыче угля; K_z – коэффициент использования пылегазовых отходов (%).

В случае использования наряду с вновь образующейся породой также отвалов прошлых лет коэффициент безотходности может быть >100%.

- В химической промышленности также введен **коэффициент безотходности**. Коэффициент безотходности характеризует полноту использования в производстве материальных и энергетических ресурсов, а также интенсивность воздействия этого производства на окружающую среду:

$$K_{\bar{o}} = f \cdot K_m \cdot K_z \cdot K_a, \quad (2)$$

где $K_{\bar{o}}$ – коэффициент безотходности, безразмерная величина $0 \leq K \leq 1$; f – коэффициент пропорциональности, определяемый эмпирически; K_m – коэффициент полноты использования материальных ресурсов; K_z – коэффициент полноты использования энергетических ресурсов; K_a – коэффициент соответствия экологическим требованиям.

- В соответствии с рассмотренными выше формулами, иллюстрирующими соответствующую методику, к *малоотходным относятся производства*, характеризующиеся величиной K_m , равной не менее 0,8-0,9 (в зависимости от мощности предприятия), а к *безотходным не менее 0,9-0,98* (в зависимости от их мощности).
- Для практических целей значение *коэффициента безотходности, равное 75-90%*, можно принять в качестве количественного критерия *малоотходного*; а *90-98% - безотходного производства*.
- С целью обобщения и систематизации особенностей безотходного производства можно выделить ряд взаимосвязанных принципов, лежащих в его основе:
 - принцип системности (учитывает взаимосвязь производственных, социальных и природных процессов);
 - принципы комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов (имеют экологическое и экономическое значение);
 - принцип цикличности материальных потоков (важнейшие из них – замкнутые водооборотные циклы).
 - принцип экологической безопасности (важнейшее его следствие – сохранение здоровья населения);
 - принцип рациональной организации (при этом подразумевается, что увеличение объема производства и расширение номенклатуры выпускаемой продукции не приводят к невосполненным потерям природных ресурсов в регионе).

ЛЕКЦИЯ 2. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ. ИСТОЧНИКИ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ВИБРАЦИЙ. ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО И ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ. ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ. КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА. АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА. ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСОВ. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РЕГИСТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

- Совокупный объем выбросов загрязняющих атмосферу веществ в 2017 году составил 32,1 млн т, из которых 17,5 млн т выброшено *стационарными источниками* (непередвижными технологическими агрегатами) и 14,6 млн т — передвижными источниками (автомобильным и железнодорожным транспортом).
- Наибольшая доля в объеме выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в разрезе видов экономической деятельности в 2017 году пришлась на *обрабатывающую промышленность (33,2 %)*.
- Наиболее существенный вклад в увеличение выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2000–2017 годах внесли сырьевые экспортноориентированные и среднеразвитые регионы, однако совокупная доля выбросов регионов этих типов в общем объеме загрязняющих веществ в России снизилась с локального максимума 43,4 % в 2004–2005 годах до 38,0 % в 2017 году.

ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Загрязнение, вызванное природными источниками:

- Извержения вулканов
- Лесные и степные пожары
- Пыльные бури
- Космическая пыль
- Наводнения
- Селевые потоки
- Торнадо
- Жизнедеятельность организмов
- **Природные источники загрязнения *рассеяны* по планете и создают фоновое загрязнение**
- **Фоновое загрязнение - естественная концентрация и степень воздействия природных загрязняющих веществ**



ИСТОЧНИКИ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (РУКОВОДСТВО ПО КОНТРОЛЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ, 1979)

Целлюлозно-бумажная промышленность	Промышленные котельные, работающие на природном газе. Производства и цехи потребляющие ртуть. Содорегенерационные котлы, производство нафталина и канифоли, кормовых дрожжей, этилового спирта. Промышленные котельные, работающие на газе и малосернистом мазуте.
Цветная металлургия	Трубчатые, электрические, шахтные, рудно-термические печи, обжиговые печи медеплавильных, цинковых, никелевых, оловянных, алюминиевых и ртутных производств, печи медеплавильных заводов, печи спекания и кальцинации глиноземного производства, вальц-печи цинкового производства, конвертеры медеплавильных и никелевых заводов, сушилки медных концентратов, прокалочные печи электродных производств и пр. Печи графитации, дробильно-помольное оборудование и перегрузочные узлы глиноземного, электротермического и электродного производств.

ГЛАВНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ЯВЛЯЮТСЯ

- Тепловые электростанции и теплоцентрали, сжигающие органическое топливо.
- Транспорт.
- Черная и цветная металлургия.
- Машиностроение.
- Химическое производство.
- Добыча и переработка минерального сырья.
- Открытые источники (добыча, сельскохозяйственные пашни, строительство).
- Тепловые электростанции и теплоцентрали, сжигающие органическое топливо, относятся к наиболее распространенным и мощным источникам выбросов вредных веществ в атмосферу. Все виды топлива, используемого в настоящее время в промышленности и коммунальном хозяйстве, можно разделить на твердое (уголь, торф, горючие сланцы), жидкое (нефть, мазут) и газообразное (газ).

АЭРОЗОЛИ И ГАЗООБРАЗНЫЕ ВЫБРОСЫ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Группа	Аэрозоли	Газообразные выбросы
Котлы и промышленные печи	золя, сажа	NO ₂ SO ₂ , CO, альдегиды (HCHO), органические кислоты, бензапирен
Автомобильные двигатели	сажа	CO, NO ₂ , альдегиды C ₂ H ₄ , неканцерог. бензапирен
Нефтеперерабатывающая промышленность	пыль, сажа	SO ₂ , H ₂ S, NH ₃ , NO ₂ CO, углеводород, мернантаны, кислоты, альдегиды, кетоны, канцерогенные вещества
Химическая промышленность	пыль, сажа	В зависимости от процесса H ₂ S, CS ₂ , CO, NH ₃ , кислоты, органические вещества, растворители, летучие вещества, сульфиды и др.
Металлургия и коксохимия	пыль, оксиды железа	SO ₂ , CO, NH ₃ , NO ₂ , фтористые соединения, цианистые соединения, органические вещества, бензапирен
Горная промышленность	пыль, сажа	В зависимости от процесса (CO, фтористые соединения), органические вещества.
Пищевая промышленность	пыль	NH ₃ , H ₂ S, (многокомпонентные смеси органических соединений)
Промышленность строительных материалов	пыль	CO, органические соединения

ХАРАКТЕРИСТИКА АТМОСФЕРНЫХ ВЫБРОСОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Производство	Доля выброса, %			
	пыль	SO ₂	CO	NO _x
Агломерационная фабрика	34,3	82,5	62,5	25,0
Коксовый цех	11,1	0,9	7,5	7,0
Доменный цех	1,7	1,6	2,7	-
Конвертерный цех	8,3	0,6	0,4	-
Мартеновский цех	4,0	0,6	0,2	15,0
Прокатный цех	-	3,0	-	8,0
Ремонтный цех	1,1	0,2	4,3	-
Транспорт	0,3	0,3	5,0	-
Газовое хозяйство	-	-	7,5	-
Цех огнеупоров	2,7	0,2	0,1	-
Энергетические установки	36,9	7,5	-	40,0

ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

химическое производство	загрязняющие вещества
серной кислоты	оксиды серы, серная кислота
азотной кислоты	оксиды азота
хлора и гидрооксида натрия	хлор, хлорсодержащие соединения
вискозного волокна	сероводород, дисульфида углерода
суперфосфата	соединения фтора
фтористо-водородной кислоты	соединения фтора
фосфорной кислоты	соединения фосфора
сложных удобрений	фтор
целлюлозы	гидросульфит, диоксид серы
очищенной нефти	оксид углерода, альдегиды, углеводороды, органические кислоты, диоксид серы, диоксид азота

ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ СТОЧНЫЕ ВОДЫ ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ НА НЕСКОЛЬКО ГРУПП:

- Хозяйственно-бытовые.
- Промышленные.
- Поверхностный сток предприятий и населенных пунктов.
- Сельскохозяйственные.
- Рудничные и шахтные воды.

ИСТОЧНИКИ ШУМА И ВИБРАЦИИ

- Шум и вибрация относятся к энергетическим или физическим видам загрязнения окружающей среды. Их негативное воздействие в большей мере проявляется в городах, особенно крупных. С физиологической точки зрения понятие **шум** включает звуковой процесс, оказывающий неблагоприятное воздействие на природную среду. **Вибрация** - это движение точки или механической системы, при котором происходит поочередное возрастание и убывание во времени по крайней мере одной координаты. Вибрация и звук в окружающей среде распространяются в виде колебательных волн, закономерности которых являются аналогичными. Во многих случаях шум является следствием вибрации. К основным **источникам шума и вибрации** можно отнести средства городского, железнодорожного и авиационного транспорта, промышленные предприятия и очень часто территории строительных площадок или места производства ремонтных работ.
- Органы слуха человека способны различать в виде звука колебания с частотой **от 16 Гц (инфразвук), и до 20000 Гц (ультразвук)**. Физическое воздействие на человека оказывает звуковое давление, представляющее собой разность между мгновенным значением полного давления и средним значением давления в возмущенной и невозмущенной среде.

ШУМЫ И ВИБРАЦИИ

- По характеру спектра шумы подразделяются на **широкополосные**, имеющие непрерывный спектр шириной более одной октавы, и **тональные**, в спектре которых есть слышимые дискретные тоны.
- По временным характеристикам шумы подразделяются на **постоянные**, уровень звука которых за время действия источника шума изменяется не более чем на 5 Дб при измерении на временной характеристике шумомера медленно, и **непостоянные**, для которых это изменение превышает 5 Дб.
- В свою очередь **непостоянные шумы** могут быть:
 - 1) колеблющимися – уровень звука непрерывно изменяется во времени;
 - 2) прерывистыми – уровень звука несколько раз за время измерения резко падает до уровня фонового шума, если источник шума работает с перерывами (паузами) между интервалами, в течение которых (1 сек. и бо-лее) уровень остается постоянным и превышает уровень фонового шума;
 - 3) импульсивными, состоящими из одного или нескольких звуковых импульсов (сигналов), при этом длительность каждого менее одной секунды, а уровень звука в Дб, измеренные с использованием временных характеристик шумомера "медленно" и "импульс", отличаются не менее чем на 5 Дб.
- Принято считать, что территория с уровнем шума более 80 Дб относится к **дисконфортной**, равным 60-80 Дб – к **относительно дисконфортной**, 40-60 Дб – **относительно комфортной**, менее 50 Дб – **комфортной**. Допустимые уровни вибрации, инфра - и ультразвука определяются санитарными нормами.

ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

- Устройства, генерирующие, передающие и использующие электрическую энергию, создают в окружающей среде *электромагнитные поля (ЭМП)*. Электромагнитные поля создаются линиями электропередач (ЛЭП), а также вблизи открытых распределительных устройств (ОРУ).
- Токи высокой частоты, создающие электромагнитные поля, применяют для плавления металла в индукционных электропечах, для нагревания концов рельсов при их термообработке и т.д. Электромагнитную энергию применяют в радиовещании, телевидении. Радио - и телепередающие центры, радиолокационные системы являются источниками интенсивных полей радиочастотного, коротковолнового, ультракоротковолнового, сверхвысокочастотного диапазонов.

СПЕКТР ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

Диапазон частот	Частота колебаний	Длина волны
Низкие частоты (НЧ)	0,003 Гц... 30 кГц	10^7 -10 км
Высокие частоты (ВЧ)	30 Гц... 30 МГц	10^4 -10 м
Ультравысокие частоты (УВЧ)	30 МГц... 300 МГц	10-1 м
Сверхвысокие частоты (СВЧ)	300 МГц... 300 ГГц	10^3 -1 м

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

- Организм человека, находящегося в электромагнитном поле, поглощает его энергию, в тканях возникают высокочастотные токи с образованием теплового эффекта. Чем *выше мощности* поля, *короче длина волны* и *продолжительное время облучения*, тем *выше отрицательное воздействие поля на организм человека*. Для оценки биологического воздействия электромагнитных полей на организм человека различают две зоны воздействия:
 - зона индукции (ближняя);
 - зона излучения (дальняя).
- Ближняя зона расположена на расстоянии от источника, равном одной шестой от длины волны. В этой зоне магнитная составляющая напряженности поля выражена слабо и поэтому ее действие на окружающую среду незначительно. В дальней зоне проявляется эффект обеих составляющих поля – электрической и магнитной и эффект этот оценивают поверхностной плотностью потока энергии (ППЭ), выраженной в ваттах на квадратный метр.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

- По характеру биологического воздействия ЭМП можно разделить на 2 группы. К *первой группе* относятся продолжительные мало интенсивные поля ($E < 1$ кВ/м), под воздействием которых возникают нарушения электрофизиологических процессов в центральной нервной системе и сердечно-сосудистой системе, функций щитовидной железы, системы гипофиз-кора надпочечников, генеративной функции. *Вторая группа* характеризуется индукцией поверхностных зарядов. При нахождении человека и животных под проводами ЛЭП в поле $E > 1$ кВ/м в теле возникают искровые разряды, покалывания рук, вздыбливание волос. При напряжении электрических полей промышленной частоты (ЭППЧ) 20...50 кВ/м уже через 1...2 часа в растениях наблюдается слабое обесцвечивание листьев с последующим отмиранием. При $E > 1$ кВ/м может произойти воспламенение растений.

Установлены предельно-допустимые уровни напряжения ЭМП

- - внутри жилых зданий – 0,5 кВ/м;
- - на территории зоны жилой застройки – 1,0 кВ/м;
- - в населенной местности, вне зоны жилой застройки – 10 кВ/м;
- - в незаселенной местности (часть посещаемой людьми) – 15 кВ/м;
- - в труднодоступной местности (недоступной для транспорта и машин) – 20 кВ/м.

ИСТОЧНИКИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

- *Ионизирующим излучением* является любое излучение, взаимодействие которого со средой приводят к образованию электрических зарядов разных знаков. Источниками такого излучения являются атомные электростанции, контроль технологических процессов. Ионизирующие излучения применяют при проведении научных исследований, в дефектоскопии для определения износа металла, дефектов в отливах, сварных швах, бетона и железобетона, при испытании смазочных масел и т.д. Радиоактивный материал может поступать в атмосферу в виде газа или частиц. Известно большое количество видов ионизирующего излучения. Наиболее распространены *рентгеновское, α , β , γ - излучения*.

ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ЕГО БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

- **α - излучение** представляет собой поток ядер атомов гелия. Проникающая способность α -частиц: в воздухе 7...10 см, в воде – 20...60 см, в биологической ткани – 0,03...0,04 мм. Внешнее облучение человека α -частицами менее опасно; опасность возникает при их проникновении внутрь организма при дыхании или с пищей;
- **β - излучение** представляет собой поток электронов. Проникающая способность β -частиц: в воздухе 8... 14м, в алюминии и пластмассе – 5...7 мм, в биологических тканях – 2,5 см;
- **γ – излучение** представляет собой поток γ -квантов, т.е. это электромагнитное излучение с очень короткой длиной волны. γ -лучи глубоко проникающие в организме человека и представляют большую радиационную опасность, нейтронное излучение так же обладает большой проникающей способностью.
- **Рентгеновское излучение** имеет более низкую частоту колебаний и большую длину волны, чем γ -излучения. Оно также опасно для организма. Облучение выше норм приводит к разрушению костной ткани, снижению количества белых кровяных телец, ухудшению зрения, вызывает кожные заболевания, бесплодие, канцерогенные заболевания, изменяет наследственность.
- **Облучение характеризуется количеством энергии излучения поглощенной в данном месте 1 граммом массы определенного вещества (напр. тканью организма), облученного любым видом ионизированного излучения.**

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

- Единица полученной дозы излучения – 1 рад. **При облучении в 50 рад.** возможны изменения в крови без особого вреда, **при облучении 50-100 рад.** – тошнота, обмороки у 5-10% облученных, чувство утомления. **Облучение в 100-200 рад.** приводит к тошноте, обморокам у 25-50% людей, опасности для жизни нет. **При 200-350 рад.** тошнота и обмороки наблюдается у всех облученных, кроме того, потеря аппетита, кровохарканье, кровоизлияние; смерть наступает у 20% облученных через 2...6 недель. **При облучении 350-550 рад.** дополнительно к вышеперечисленным симптомам добавляется повышение температуры, общая слабость, смертность 50%. **При облучении 550-750 рад.** смертность приближается к 100%, **при 1000 рад. и более** в живых практически никто не остается.
- Допустимые до уровня воздействия антропогенных источников ионизирующих излучений на население и окружающую среду определены **нормами радиационной безопасности НРБ – 76/87.** В соответствии с этими нормами все население делят на **3-и категории**:
 - **категория А** – лица, занятые работой с радиоактивными веществами;
 - **категория Б** – лица, ограниченная часть населения, которая по условиям жизни или работы может оказаться в зоне радиационных излучений;
 - **категория В** – все остальное население.

ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

- В настоящее время единственной формой отчетности, которая должна содержать сведения о выбросах вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, является отчет о результатах производственного экологического контроля (ПЭК). Форма отчета об организации и о результатах осуществления ПЭК утверждена Приказом Минприроды России от 14.06.2018 № 261.
- Форма отчета включает раздел 2 «Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха», в котором отражаются ряд сведений:
 - таблица 2.1. Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов;
 - таблица 2.2. Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
 - таблица 2.3. Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график проведения наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха;
 - таблица 2.4. Результаты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.
- При этом в соответствии с пунктом 1 Порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления ПЭК (Приложение 2 к приказу Минприроды России от 28.02.2018 № 74) ***«отчет об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля ... представляется юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах I, II и III категорий ..., ежегодно до 25 марта года, следующего за отчетным».***

НОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ОХРАНЕ ВОЗДУХА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

- В свою очередь, формы федерального статистического наблюдения в области охраны атмосферного воздуха *признаны утратившими силу*:
 - форма № 2-ТП-воздух (срочная), утвержденная приказом Росстата от 29.08.2014 № 540, признана утратившей силу с отчета за первое полугодие 2016 года приказом Росстата от 28.07.2015 № 344;
 - форма № 2-ТП (воздух), утвержденная приказом Росстата от 04.08.2016 № 387, признана утратившей силу с отчета за 2018 год приказом Росстата от 01.08.2018 № 473.
- Новая форма статистического наблюдения в области охраны атмосферного воздуха утверждена Приказом Росстата от 08. 11.2018 г. № 661 (*№ 2 – ТП (воздух)*).
- Дополнительно следует отметить, что в рамках формы федерального статистического наблюдения № 4-ОС «Сведения о текущих затратах на охрану окружающей среды за 20__ г.» до 25 января после отчетного периода представляются, в том числе сведения о текущих затратах на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата.

ОСНОВНЫЕ ОТЛИЧИЯ НОВОЙ ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ №2 – ТП (ВОЗДУХ) ОТ СТАРОЙ:

- юридическое лицо, индивидуальный предприниматель заполняет форму и предоставляет ее в территориальные органы Росприроднадзора по месту учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (ОНВ);
- в случае если объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду (ОНВ), находятся на территории разных субъектов Российской Федерации, то отчет по форме предоставляется отдельно по каждому субъекту Российской Федерации в соответствующие территориальные органы Росприроднадзора по месту учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду;
- разделы формы предоставляются по каждому эксплуатируемому объекту, оказывающему негативное воздействие на окружающую среду;
- форма представляется не позднее 22-го января года, следующего за отчетным, отдельно по каждому субъекту Российской Федерации в соответствующие территориальные органы Росприроднадзора по месту учета объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду.
- Сведения предоставляются юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, в результате хозяйственной или иной деятельности, которых:
- объемы разрешенных выбросов загрязняющих веществ по всем объектам негативного воздействия на окружающую среду (ОНВ) юридического лица или индивидуального предпринимателя, превышают 10 тонн в год;
- объемы разрешенных выбросов загрязняющих веществ по всем объектам негативного воздействия на окружающую среду (ОНВ) юридического лица или индивидуального предпринимателя, составляют от 5 до 10 тонн в год включительно при наличии в составе выбросов загрязняющих атмосферу веществ 1 и (или) 2 класса опасности.
- Форма предоставляется в территориальные органы Росприроднадзора **при наличии наблюдаемого события**. В случае **полного отсутствия события за истекший год** отчет по Форме в территориальные органы Росприроднадзора **не предоставляется**.

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

- Предприятия обязаны представлять в Минприроды и Госсанэпиднадзор экстренную информацию о превышении в результате аварийной ситуации установленных норм вредных воздействий на атмосферный воздух. Организация первичного учета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу должна начинаться на предприятии с проведения их инвентаризации, т.е. систематизации сведений о количестве выбросов и их составе, о распределении источников по территории. При инвентаризации выбросов загрязненных веществ должны использоваться непосредственные инструментальные замеры в соответствии с действующими стандартами и рекомендованными методиками, согласованными с Минприроды. По каждому источнику замеряется средняя скорость движения отходящих газов по сечению трубопровода и отбираются пробы для определения концентраций различных примесей. По этим данным рассчитываются структурные и газовые выбросы вредных веществ в атмосферу (г/с и г/газ). Инвентаризация должна проводиться один раз в 5 лет в соответствии с "Инструкцией по инвентаризации выбросов загрязненных веществ в атмосферу" (1990 г.). Материалы по инвентаризации предприятие представляет в местные органы Минприроды.

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

- 4 сентября 2018 года возвращен *без государственной регистрации* Минюстом России *приказ Минприроды России от 07.08.2018 № 352 «Об утверждении Порядка проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, корректировки ее данных, документирования и хранения данных, полученных в результате проведения таких инвентаризации и корректировки»* (Письмо Минюста РФ от 29.08.2018 № 01/115140-ЮЛ).
- *В связи с этим приказ, вероятно, будет доработан и вновь подан на регистрацию.*

- На основании статистической отчетности предприятий ведутся государственный учет и отчетность по выбросам загрязненных веществ в атмосферу, порядок которых определен *Положением о государственном учете вредных воздействий на атмосферный воздух* и осуществляется Минздравом, Минприроды, и Госкомстатом по единой методике.
- *21 апреля 2000 г. Постановлением Правительства Российской Федерации № 373* было утверждено *Положение о государственном учете вредных воздействий на атмосферный воздух и их источников*. Это Положение определяет порядок государственного учета вредных воздействий на атмосферный воздух и их источников.
- *Основной целью* государственного учета вредных воздействий на атмосферный воздух является получение информации о количестве и составе выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, видах и размерах вредных физических воздействий на атмосферный воздух и их источников, необходимой для достижения следующих *задач*:

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕТА ВРЕДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

- формирование и обеспечение реализации федеральных целевых программ по охране атмосферного воздуха;
- разработка и выполнение мероприятий по охране атмосферного воздуха, вытекающих из международных обязательств Российской Федерации;
- разработка и реализация региональных целевых программ охраны атмосферного воздуха;
- регулирование выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него;
- проектирование, размещение, строительство, реконструкция и эксплуатация объектов, влияющих на состояние атмосферного воздуха;
- размещение и развитие городских и иных поселений;
- осуществление государственного контроля за охраной атмосферного воздуха;
- прогнозирование изменений качества атмосферного воздуха;
- определение и взимание платы за загрязнение атмосферного воздуха;
- информирование населения, органов государственной власти, а также заинтересованных организаций о загрязнении атмосферного воздуха;
- иная деятельность, связанная с осуществлением государственного управления в области охраны атмосферного воздуха.

- Подлежащие государственному учету источники вредных физических воздействий на атмосферный воздух, отрицательно влияющих на здоровье человека, и перечни этих воздействий устанавливаются в порядке, определенном *Министерством здравоохранения Российской Федерации*.
- В соответствии с указанным выше *Положением* организации:
- ведут первичный учет состава и количества выбросов в атмосферный воздух вредных (загрязняющих) веществ, а также видов и размеров вредных физических воздействий на него по установленным формам;
- осуществляют определение состава и количества вредных (загрязняющих) веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, в соответствии с разработанными Государственным комитетом Российской Федерации по охране окружающей среды расчетными инструкциями;
- осуществляют определение видов и размеров вредных физических воздействий на атмосферный воздух;
- представляют в установленном порядке формы государственного статистического наблюдения за вредными воздействиями на атмосферный воздух;
- передают территориальным органам Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды и Министерства здравоохранения Российской Федерации экстренную информацию о превышении в результате аварийных ситуаций установленных нормативов вредных воздействий на атмосферный воздух.

ГОССТАНДАРТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ОХРАНУ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

- **ГОСТ 17.2.1.04-77 "Атмосфера. Источники и методы контроля загрязнения. Промышленные выбросы. Термины и определения"** устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения основных понятий в области охраны атмосферы. В число **терминов и понятий**, которые используются при обеспечении экологической безопасности горного производства, включены:
 - **Примесь в атмосфере** - рассеянное в атмосфере вещество, не содержащееся в ее постоянном составе.
 - **Предельно допустимая концентрация примеси в атмосфере** - максимальная концентрация примеси в атмосфере, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного воздействия, включая отдаленные последствия, и на окружающую среду в целом.
 - **Загрязнение атмосферы** - изменение состава атмосферы в результате наличия в ней примесей.
 - **Потенциал загрязнения атмосферы** - сочетание метеорологических факторов, обуславливающих уровень возможного загрязнения атмосферы от источников в данном географическом районе.

ГОСТ 17.2.1.04-77 "Атмосфера. Источники и методы контроля загрязнения. Промышленные выбросы. Термины и определения"

- **Предельно допустимый выброс** - научно-технический норматив, устанавливаемый из условия, чтобы содержание загрязняющих веществ в приземном слое воздуха от источника или их совокупности не превышало нормативов качества воздуха для населения, животного или растительного мира.
- **Инвентаризация выбросов** - систематизация сведений о распределении источников на территории, количестве и составе выбросов.
- **Загрязняющее атмосферу вещество** - примеси в атмосфере, которые могут оказывать неблагоприятное влияние на здоровье людей или окружающую среду.
- **Охрана атмосферы** - система государственных мероприятий по защите атмосферы от загрязняющих веществ.
- **Источник загрязнения атмосферы** - объект, распространяющий загрязняющие атмосферу вещества.
- **Точечный источник загрязнения атмосферы** - источник, выбрасывающий загрязняющие атмосферу вещества из установленного отверстия.
- **Линейный источник загрязнения атмосферы** - источник, выбрасывающий загрязняющие атмосферу вещества по установленной линии.
- **Плоский источник загрязнения атмосферы** - выбрасывающий загрязняющие атмосферу вещества с установленной поверхности.
- **Промышленный источник загрязнения атмосферы** - источник загрязнения атмосферы, обусловленный действием производственных процессов или взаимосвязанных с ними вспомогательных процессов, осуществляемых в территориально ограниченных производственных комплексах.
- **Организованный промышленный выброс** - промышленный выброс, поступающий в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздухопроводы и трубы.
- **Неорганизованный промышленный выброс** - промышленный выброс, поступающий в атмосферу в виде направленных потоков газа в результате нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы оборудования по отсосу газа в местах загрузки, выгрузки или хранения продукта.

*ГОСТ 17.2.1.04-77 "Атмосфера. Источники и методы контроля загрязнения.
Промышленные выбросы. Термины и определения"*

- **Очистка газа** - отделение от газа или превращение в безвредное состояние загрязняющих атмосферу веществ.
- **Промышленная пыль** - пыль, входящая в состав промышленного выброса.
- **Запыленность газа** - массовая концентрация пыли в газе.
- **Степень очистки газа** - отношение массы извлеченного из газа или прореагировавшего загрязняющего вещества к массе загрязняющего вещества, присутствующего в газе до очистки.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ЗАКРЕПЛЕНЫ ТАКЖЕ В ГОСТ 17.2.1.03-84 "ОХРАНА ПРИРОДЫ. АТМОСФЕРА. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ".

- **Поле концентрации примеси в атмосфере** - графическое изображение пространственной изменчивости концентраций примеси в атмосфере, отнесенной к установленному времени осреднения.
- **Кислотный дождь** - дождь, водородный показатель которого **pH меньше 5,6**.
- **Контроль загрязнения атмосферы** - проверка соответствия содержания загрязняющих атмосферу веществ установленным требованиям.
- **Качество атмосферы** - совокупность свойств атмосферы, определяющая степень воздействия физических, химических и биологических факторов на людей, растительный и животный мир, а также на материалы, конструкции и окружающую среду в целом.
- **Сеть контроля загрязнения атмосферы** - структура размещения постов наблюдения за загрязнением атмосферы.
- **Стационарный пост наблюдений за загрязнением атмосферы** - место расположения специально оборудованного павильона для размещения аппаратуры, необходимой для непрерывной длительной регистрации концентраций загрязняющих атмосферу веществ, приборов для отбора проб и измерения метеорологических параметров по установленной программе.
- **Опорный пункт наблюдений за загрязнением атмосферы** - стационарный пост наблюдений за загрязнением атмосферы, данные наблюдений которого используются для оценки годовых и многолетних уровней загрязнения атмосферы.

ГОСТ 17.2.1.03-84 "ОХРАНА ПРИРОДЫ. АТМОСФЕРА. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ".

- **Маршрутный пост наблюдений за загрязнением атмосферы** - место на определенном маршруте, предназначен для отбора проб воздуха по графику последовательно во времени с помощью переносной аппаратуры и (или) передвижной лаборатории.
- **Показатель загрязнения атмосферы** - количественная и (или) качественная характеристика загрязнения атмосферы.
- **Концентрация примеси в атмосфере** - количество вещества, содержащееся в единице массы или объема воздуха, приведенного к нормальным условиям.
- **Приземная концентрация примеси в атмосфере** - концентрация примеси в атмосфере, измеренная на высоте 1,5 - 2,5 м от поверхности земли.
- **Разовая концентрация примеси в атмосфере** - концентрация примеси в атмосфере, определяемая по пробе, отобранной за 20-30-минутный интервал времени.
- **Фоновая концентрация загрязняющего атмосферу вещества** - концентрация загрязняющего атмосферу вещества, создаваемая всеми источниками, исключая рассматриваемые.

В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ 17.2.1.01-76 "АТМОСФЕРА. КЛАССИФИКАЦИЯ ВЫБРОСОВ ПО СОСТАВУ" ВЫБРОСЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ КЛАССИФИЦИРУЮТСЯ ПО СЛЕДУЮЩИМ ПРИЗНАКАМ:

- *агрегатному состоянию веществ в выбросах;*
- *массовому выбросу (массе веществ, выбрасываемых в единицу времени).*

В зависимости от *агрегатного состояния* вредных веществ выбросы подразделяют на **классы**:

- 1 - газообразные и парообразные выбросы;
- 2 - жидкие выбросы;
- 3 - твердые выбросы;
- 4 - смешанные выбросы.

Выбросы по *химическому составу* делятся на **группы**, а в зависимости от размера частиц - на **подгруппы**.

- **Выбросы, входящие в первый класс**, по химическому составу делятся на 19 групп: сернистый ангидрид, оксид углерода, оксиды азота, фтористые соединения, сероуглерод, сероводород, хлор, синильная кислота и цианиды, ртуть металлическая, аммиак, мышьяк и его соединения, углеводороды (общее количество, в том числе предельные, непредельные, ароматические), фенол, кислородосодержащие органические соединения, азотосодержащие органические соединения, прочие.
- **Жидкие выбросы (второй класс)** по химическому составу делятся на кислоты (1-я группа), щелочи (2-я группа), растворы солей (3-я группа), растворы жидких металлов и солей (4-я группа), органические соединения (5-я группа). Кроме того, в соответствии со стандартом в этих группах выделяются подгруппы, характеризующиеся различным размером частиц.
- **Твердые выбросы (третий класс)** по химическому составу разделены на 7 групп: канцерогенные вещества, свинец и соединения свинца, органическая пыль, неорганическая пыль, сажа, смолистые вещества, прочие. Кроме того, в соответствии со стандартом в этих группах выделяются подгруппы, характеризующиеся различным размером частиц.
- **Четвертый класс** включает смешанные выбросы, состоящие из комбинаций различных классов.

Массовые выбросы в зависимости от количества выброса (т/сут) разделяются на **6 групп**. **Шестая группа** присваивается выбросу, превышающему 100 т/сут.

- Кроме этого ГОСТа существует еще также ряд других ГОСТов, регулирующих правила охраны атмосферы. Так, например, ГОСТ 17.2.3.01-86 определяет правила контроля качества воздуха населенных пунктов. ГОСТ 17.2.3.02-78 определял правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. Всего по охране атмосферы утверждено 15 ГОСТов.
- Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 марта 2014 г. N 208-ст межгосударственный стандарт **ГОСТ 17.2.3.02-2014** введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015 г. **ВЗАМЕН ГОСТ 17.2.3.02 – 78.**

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОСТА 17.2.3.02-2014

- ***предельно допустимый выброс (ПДВ):*** норматив предельно допустимого выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для стационарного источника загрязнения атмосферного воздуха с учетом технических нормативов выбросов и фоновое загрязнение атмосферного воздуха как максимальный выброс (данного источника), не приводящий к нарушению гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых (критических) нагрузок на экологические системы, других национальных экологических нормативов;
- ***временно согласованный выброс (ВСВ):*** временный лимит выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для действующих стационарных источников выбросов с учетом качества атмосферного воздуха и социально-экономических условий развития соответствующей территории в целях поэтапного достижения установленного предельно допустимого выброса;
- ***гигиенический норматив качества атмосферного воздуха:*** критерий качества атмосферного воздуха, который отражает предельно допустимое максимальное содержание вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе и при котором отсутствует вредное воздействие на здоровье человека;
- ***экологический норматив качества атмосферного воздуха:*** критерий качества атмосферного воздуха, который отражает предельно допустимое максимальное содержание вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе и при котором отсутствует вредное воздействие на окружающую природную среду.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАДЗОР ЗА ОХРАНОЙ АТМОСФЕРЫ

- Для осуществления мероприятий по *государственному надзору* в области охраны атмосферного воздуха государственными инспекторами по охране природы Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) должны использоваться **«МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА ЗА ОХРАНОЙ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА»** на основании Письма Росприроднадзора от 15 ноября 2012 г. № ВК-03-01-36/15437 «О направлении методических рекомендаций по осуществлению государственного надзора за охраной атмосферного воздуха».

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАДЗОР ЗА ОХРАНОЙ АТМОСФЕРЫ

- **Государственный надзор в области охраны атмосферного воздуха** как составная часть государственного экологического надзора осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере природопользования и ее территориальными органами на объектах хозяйственной и иной деятельности, подлежащих федеральному государственному экологическому надзору.
- Под **государственным надзором в области охраны атмосферного воздуха** понимается деятельность уполномоченных федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, направленная на предупреждение, выявление и пресечение нарушений органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также юридическими лицами, их руководителями и иными должностными лицами, индивидуальными предпринимателями, их уполномоченными представителями и гражданами требований, установленных в соответствии с международными договорами Российской Федерации, настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами и принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации в области охраны атмосферного воздуха, посредством организации и проведения проверок указанных лиц, принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению последствий выявленных нарушений, и деятельность указанных уполномоченных органов государственной власти по систематическому наблюдению за исполнением обязательных требований, анализу и прогнозированию состояния исполнения обязательных требований при осуществлении органами государственной власти, органами местного самоуправления, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами своей деятельности.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

- Экологический паспорт предприятия разрабатывается на основании *ГОСТ Р. 17.0.0.06-2000 «Охрана природы. Экологический паспорт. Типовые формы»*. Законодательством Российской Федерации обязательная экологическая паспортизация предприятий **не предусмотрена**. Поэтому, чаще всего она проводится по желанию самого природопользователя за счет средств предприятия. ГОСТы имеют рекомендательный характер, но не обязательный.
- *Экологический паспорт предприятия* — это комплексный документ, содержащий характеристику взаимоотношений предприятия с окружающей средой. *Экологический паспорт предприятия* 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 выбросов в атмосферу, 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** 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.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

В экологическом паспорте предприятия находят отражение *три группы показателей*:

- показатели влияния предприятия на состояние окружающей среды;
- показатели организационно-технического уровня природоохранной деятельности предприятия;
- общие и частные показатели анализа затрат на природоохранную деятельность.

К **первой группе** относятся следующие показатели:

- экологичность выпускаемой продукции;
- влияние на водные ресурсы;
- влияние на атмосферный воздух;
- влияние на материальные ресурсы и отходы производства;
- влияние на земельные ресурсы.

Ко **второй группе** показателей относятся такие, как:

- оснащенность источников загрязнения очистными устройствами;
- пропускная способность имеющихся очистных сооружений;
- прогрессивность применяемого очистного оборудования;
- возможность контроля за функционированием очистного оборудования;
- рациональность существующей организационной структуры природоохранной деятельности предприятия;
- удельные показатели организационно-технического уровня природоохранной деятельности предприятия.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

- **Третья группа** показателей включает в качестве общего показателя отношение экономического эффекта от применения природоохранных мероприятий к общей величине затрат на их проведение и совокупность частных показателей.

К ним относятся:

- доля капитальных затрат на природоохранные мероприятия в общем объеме капитальных затрат предприятия;
- доля текущих затрат на природоохранную деятельность в общем объеме текущих затрат предприятия;
- доля затрат на охрану воздушного бассейна в общем объеме затрат на природоохранную деятельность;
- доля затрат на охрану и рациональное использование водных ресурсов в общем объеме затрат на природоохранную деятельность;
- доля затрат на уничтожение и обезвреживание твердых и жидких отходов в общем объеме затрат на природоохранную деятельность;
- доля затрат на разработку и внедрение прогрессивных технологий (малоотходных, безотходных, бессточных и т.п.) в общих затратах на НИОКР;
- доля затрат на оплату услуг сторонних организаций на природоохранную деятельность в общем объеме этих затрат предприятия.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

- Составление экологического паспорта является достаточно сложной процедурой, поэтому обычно он составляется не самим предприятием, а по его поручению коммерческой организацией, имеющей соответствующую лицензию. Затем паспорт представляется в районный комитет Минприроды (Росприроднадзора) для проверки расчетов и согласования, после чего он направляется в региональное отделение Минприроды (Росприроднадзора) для получения разрешения на выбросы (сбросы) указанных в экологическом паспорте объемов загрязняющих веществ.
- Работа по составлению экологического паспорта оплачивается предприятием по договоренности с коммерческой организацией. При выдаче разрешения на выбросы (сбросы) загрязняющих веществ региональное отделение Минприроды получает от предприятия сумму в размере 10% договорной стоимости составления экологического паспорта коммерческой организацией.

Экологический паспорт подписывается руководителем предприятия и руководителем районной организации охраны окружающей среды и природных ресурсов. В последующем этот документ уточняется, в него вносятся необходимые изменения.

КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА. АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

- В качестве критерия качества атмосферного воздуха установлена **предельно-допустимая концентрация** (ПДК) – максимальная концентрация примесей в атмосфере, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного влияния, включая отдаленные последствия. В России действуют утвержденные еще в 80-х годах XX века Госинспекцией при Госкомгидромете ПДК вредных газов, паров и аэрозолей в воздухе рабочей зоны и ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест и рабочей зоны производств, для которых установлено две нормы – **максимально разовая (ПДК м.р.)** и **среднесуточная (ПДК с.с.)**. **ПДК м.р.** – основная характеристика опасного воздействия вещества – устанавливается с целью предупреждения рефлекторных реакций у человека при кратковременном (до 30 мин. воздействий атмосферных примесей). **ПДК с.с.** – для предупреждения прямого или косвенного влияния на организм человека при неопределенном длительном воздействии. Наибольшая концентрация каждого вида вредного вещества в приземном слое воздуха населенных мест не должно превышать **ПДК м.р.**

КОНЦЕНТРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ТЕРРИТОРИЙ, МГК/М³

Элемент	южный полюс 10 ⁻³	Пригородная территория	Промышленн ый город	Около мощных источников загрязнения	ПДКсс
Al	0,082	0,9	18	-	-
Ti	0,010	0,1	1,4	-	-
V	0,013	0,07	0,17	12	2
Cr	0,004	0,009	0,12	-	1,5
Mn	0,001	0,06	0,6	100	1
Fe	0,062	1,5	24	1000	40
Co	0,00005	0,001	0,04	8	1
Ni	-	0,06	0,12	7	1
Cu	0,003	0,07	1,1	6	2
Zn	0,003	0,3	1,7	10	50
As	0,003	0,005	0,1	60	3
Se	0,084	0,001	0,019	10	0,05
Br	0,260	0,05	1,3	-	40
Ag	0,00004	0,001	0,002	-	-
Cd	0,0015	0,006	0,13	1	1
Sb	0,00008	0,01	0,4	-	- 71
Hg	-	0,001	0,005	3	0,3
Pb	-	0,3	3,0	9,0	0,3

ЗАВИСИМОСТЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОС (В % СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ГОРОДУ) (ПОРЯДИН, ХОВАНСКИЙ, 1996)

Показатели здоровья населения	Т И П Г О Р О Д А			
	Крупнейший многоотрасл.	Крупнейший с мощным ист. загрязнения	Средний машиностроит.	Средний автотрансп.
Иммунологическая реактивность организма	33 – 60	60 - 75	55 - 67	33 - 50
Функциональные отклонения (дыхание, сердечно – сосуд. сист.)	5 – 29	17 - 55	17 - 33	4 - 17
Суммарная заболеваемость детск. населения	5 – 25	17 - 47	12 - 23	4 - 9
Заболеваемость органов дыхания	10 – 40	33 - 64	17 - 40	4 - 20
Нарушение детородной функции	2 – 9	12 - 33	0	0

ИНДЕКС ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ (ИЗА)

- Состояние атмосферного воздуха, загрязненного несколькими веществами, оценивается также с помощью комплексного показателя – **индекса загрязнения атмосферы (ИЗА)**, который равен сумме нормированных по ПДК и приведенных к концентрации диоксида серы средних содержаний различных веществ. Комплексный ИЗА – Y_n , учитывающий n веществ, рассчитывается по формуле:

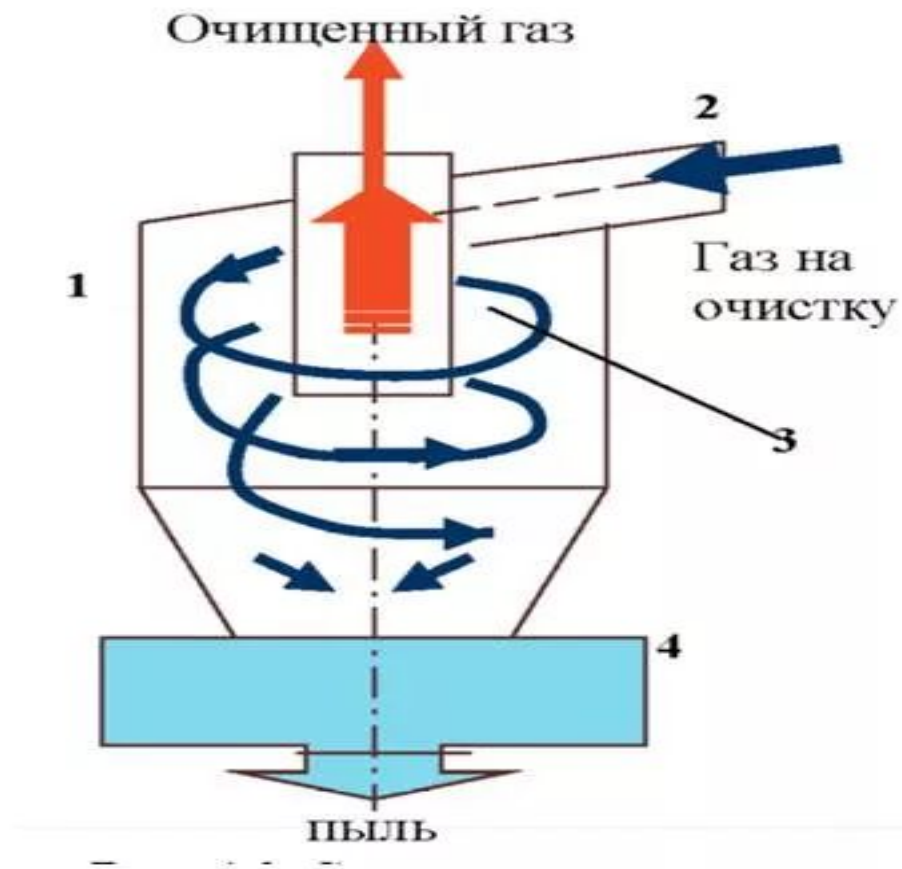
$$Y_n = \sum_{i=1}^n (q_{cp.i} : ПДК_{cc i} \times C_i),$$

- где: q_{cp} – средняя концентрация вещества i ; $ПДК_{cc i}$ – среднесуточная предельно допустимая концентрация вещества i ; C_i – безразмерная константа степени вредности вещества приведенная к вредности диоксида серы. (В зависимости от класса опасности (1,2,3,4) C_i принимается соответственно равным 1,7; 1,3; 1,0; 0,9); n – число вредных веществ, учитываемых в комплексном индексе загрязнения. При составлении ежегодного списка городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы комплексный индекс Y_n рассчитывается как сумма единичных индексов Y_i пяти веществ, у которых ИЗА наибольшие (Y_i – единичный индекс загрязнения атмосферы веществом i).

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И УЛАВЛИВАНИЯ ВЫБРОСОВ

- В соответствии с требованиями санитарных норм СП 2.2.1 – 1312-03 (Постановление Минздрава России от 30 апреля 2003 года №88) (СН 245 – 71 утратили свою силу) технологические выбросы, а также выбросы после местных отсосов, содержащие пыль, вредные газы, должны подвергаться очистке перед выходом в атмосферу. Применяемые методы очистки выбросов в воздушный бассейн весьма разнообразны и отличаются как по конструкции аппаратов, так и по технологии обезвреживания.
- Для очистки воздуха от пыли и туманов применяются различные пыле - и туманоулавливающие аппараты и системы, которые по принципиальным особенностям процесса очистки можно разделить на 4 группы:
- **-сухие механические пылеуловители**, в которых пыль и капли жидкости отделяются под действием сил тяжести, инерции или центробежной силы;
- **-мокрые или гидравлические устройства**, в которых взвешенные частицы улавливаются жидкостью;
- **-фильтрующие устройства**, в которых частицы задерживаются пористым фильтрующим материалом;
- **-электрические пылеуловители**, в которых взвешенные частицы заряжаются и притягиваются к электродам противоположного знака.

Сухие пылеуловители (циклоны)

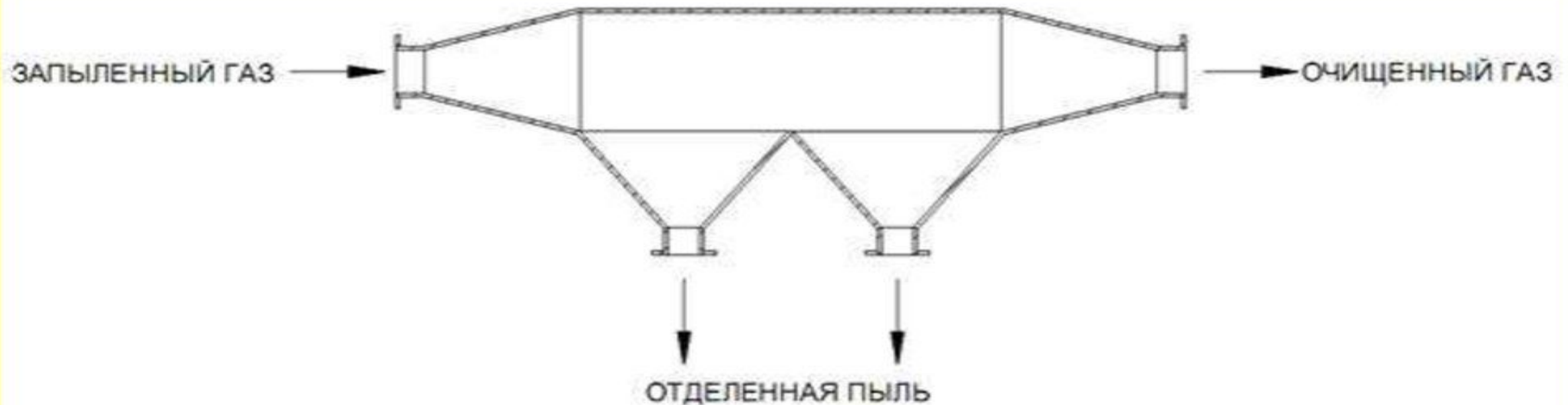


ПЫЛЕОСАДИТЕЛЬНЫЕ КАМЕРЫ

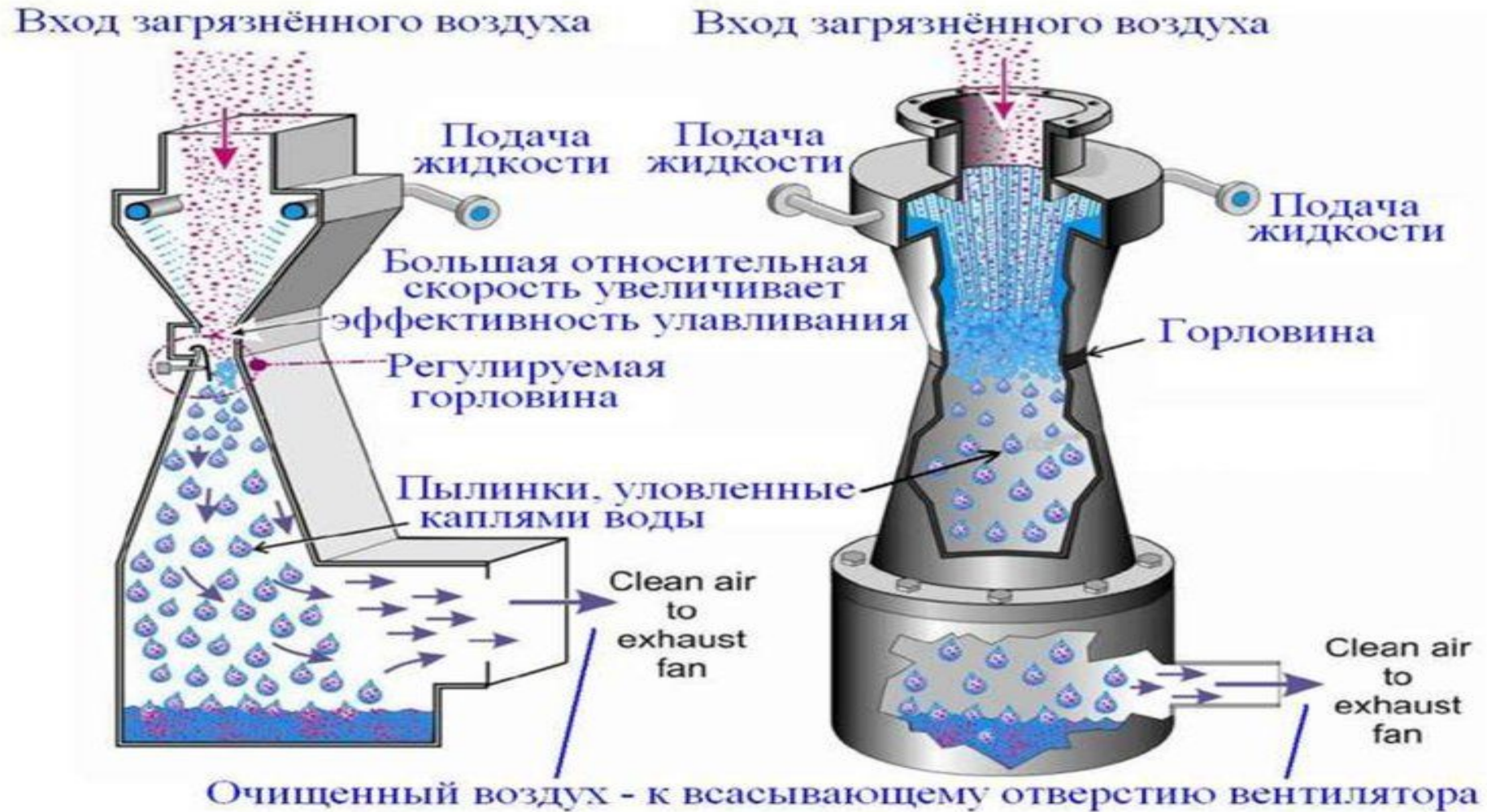
Принцип действия пылеосадительной камеры заключается в том, что внутри данной установки **газ движется** настолько **медленно**, что загрязняющие **частицы успевают осесть** в результате действия силы тяжести.

Осаждение частиц происходит **при ламинарном движении воздушного потока**, скорость которого должна составлять **до 1-2 м/с**. При более высокой скорости возможен вторичный унос частиц.

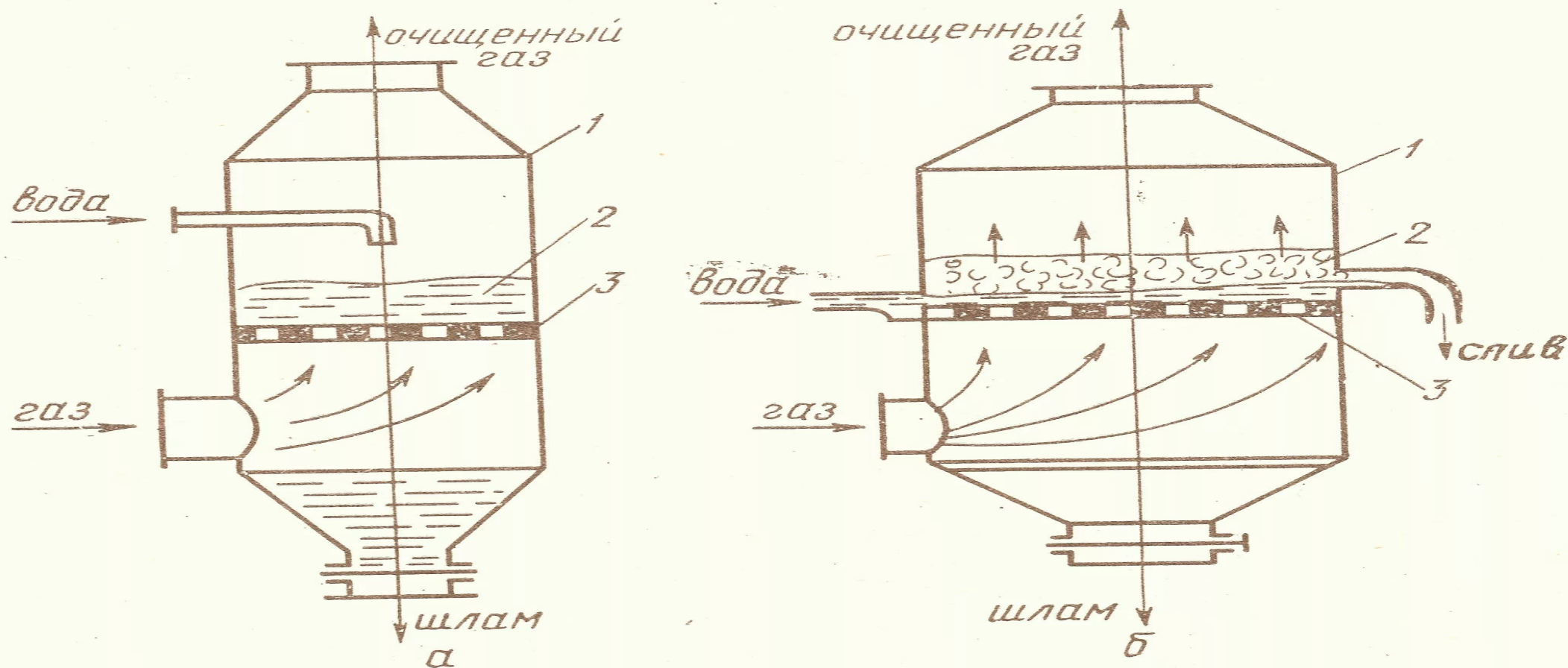
Чем меньше высота камеры, тем быстрее осаждаются частицы.



СКРУББЕРЫ ВЕНТУРИ



БАРБОТАЖНО-ПЕННЫЙ АППАРАТ



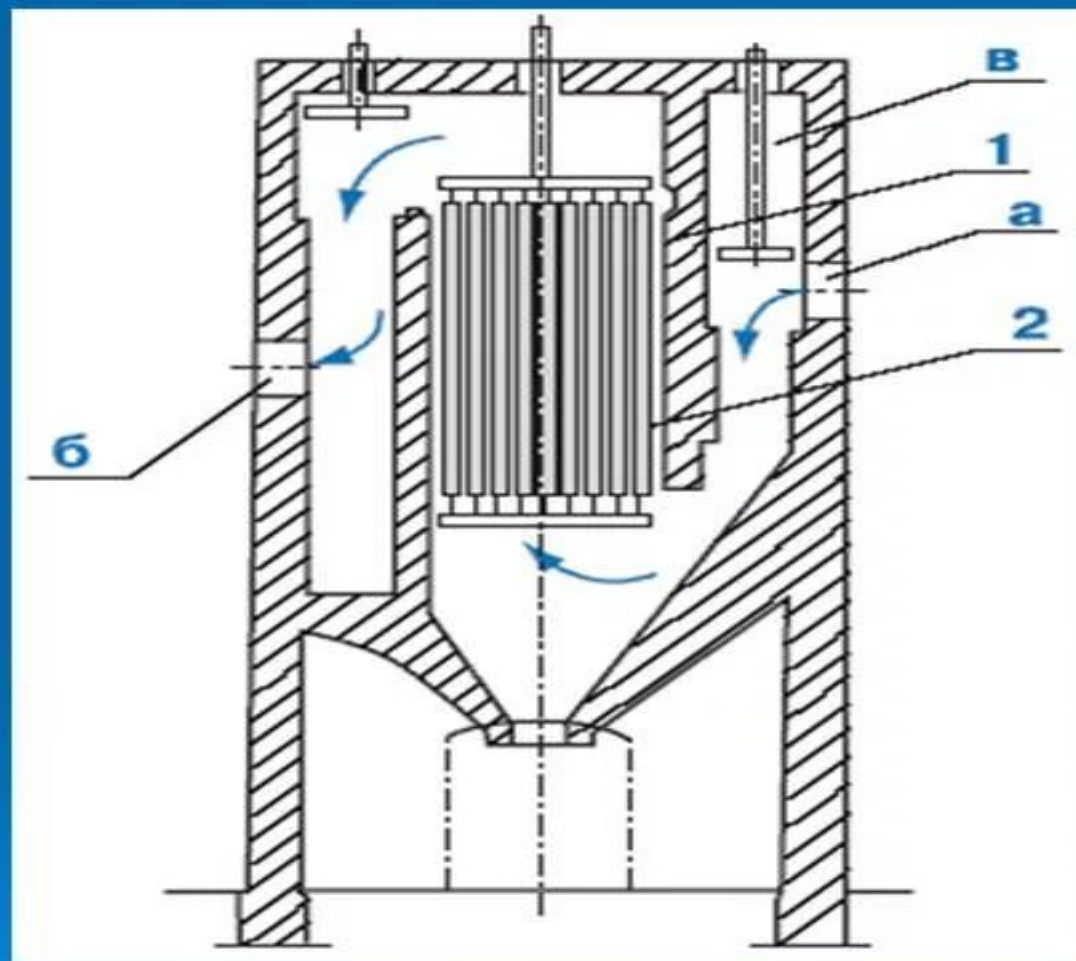
Барботажно-пенный пылеуловитель с провальной (а) и переливной (б) решетками

Электрофилтры

- очищаемый газ проходит между электродами, частицы пыли заряжаются («прилипание» электродов), основная масса пыли оседает на осадительном электроде, который периодически встряхивается и пыль собирается в бункере.

Рис. Пластинчатый электрофилтр

- 1 – коронирующие электроды;
- 2 – пластинчатые осадительные электроды;
- а – входной газоход;
- б – выходной газоход;
- в – камера.



МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ОТ ГАЗООБРАЗНЫХ ПРИМЕСЕЙ

- Метод абсорбции основан на поглощении одного или нескольких вредных веществ жидким поглотителем (абсорбентом). При выборе последнего учитывается растворимость извлекаемого компонента и ее зависимость от температуры и давления. В качестве абсорбентов применяются вода, кислые, щелочные и другие растворы.
- Метод хемосорбции основан на поглощении газов и паров твердыми или жидкими поглотителями с образованием малолетучих или малорастворимых химических соединений. Большинство реакций, протекающих в процессе хемосорбции, являются экзотермическими и обратимыми. Хемосорбция более выгодна при небольшой концентрации вредностей в отходящих газах.
- Метод адсорбции основан на селективном поглощении вредных газов и паров твердыми сорбентами, имеющими развитую микропористую структуру. В качестве адсорбента чаще всего используется активированный уголь. Последний применяется для очистки газов от органических паров, летучих растворителей, SO_2 и других газов. Кроме того применяют как адсорбенты также силикагель, активированные глинозем и оксид алюминия, цеолиты и прочее. Каталитический метод основан на превращении вредных компонентов промышленных выбросов в вещества безвредные или менее вредные за счет химических реакций взаимодействия удаляемых веществ с одним из компонентов, присутствующих в очищаемом газе, или со специально добавляемым в смесь веществом на твердых катализаторах. В качестве катализаторов обычно используются платина и металлы платинового ряда, оксиды меди и марганца, марганцевая руда и прочие, выполненные в виде шаров, гранул, колец или проволоки, свитой в спираль.

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ОТ ГАЗООБРАЗНЫХ ПРИМЕСЕЙ

- Термический метод основан на высокотемпературном сжигании вредных примесей, содержащихся в технологических вентиляционных и других выбросах. Для осуществления дожигания (реакции окисления) необходимо поддержание высоких температур очищаемого газа и наличие достаточного количества кислорода. Выбор схемы дожигания зависит от температуры и количества выбросов, от содержания в них вредных примесей, кислорода и прочего. Системы огневого обезвреживания обеспечивают эффективность очистки 90 – 99%, если время пребывания загрязняющих веществ в высокотемпературной зоне не менее 0,5 часа и температура обезвреживания газов, содержащих оксид углерода, 660 – 750⁰С.

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РЕГИСТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

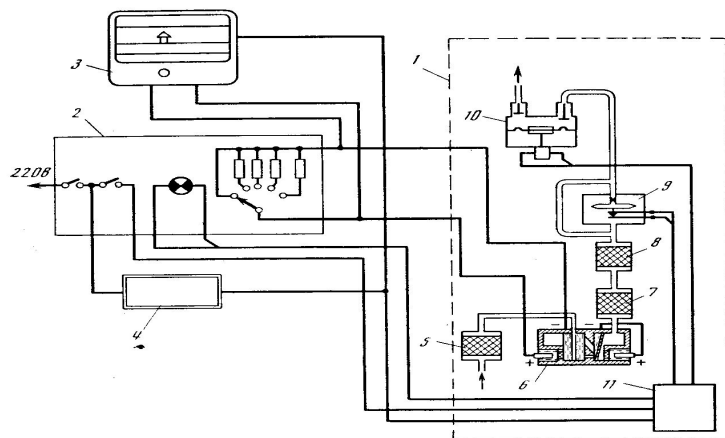


Рис. 8. Принципиальная схема газоанализатора ГКП-1

1 — датчик; 2 — пульт управления; 3 — потенциометр; 4 — стабилизатор напряжения; 5 — фильтр ФГ-6; 6 — электрохимическая ячейка; 7 — фильтр грубой очистки; 8 — фильтр тонкой очистки; 9 — сигнализатор расхода; 10 — побудитель расхода; 11 — блок питания

Величина S/V является основным конструктивным параметром ячейки, влияющим на метрологические характеристики. Большой измерительный электрод в виде двух цилиндров из платиновой сетки введен в объем цилиндрической измерительной камеры ячейки; таким образом обеспечивается равномерное распределение поверхности электрода по объему камеры. Барботирование газовой смеси через раствор электролита производится между двумя цилиндрами, что обеспечивает его интенсивное перемешивание у измерительного электрода.

Датчик газоанализатора ГАП-4 смонтирован в теплоизоляционном корпусе, имеет обогрев и может работать при температуре окружающего воздуха от 40 до -40°C на расстоянии до 500 м от электронного самписца. Прибор представлен на рис. 8.

Анализируемая газовая смесь попадает в прибор через заборное устройство, представляющее собой перфорированную трубку, и после очистки от механических примесей с помощью фильтра переходит в электролитическую ячейку. Поскольку газовая смесь после выхода из ячейки несет пары

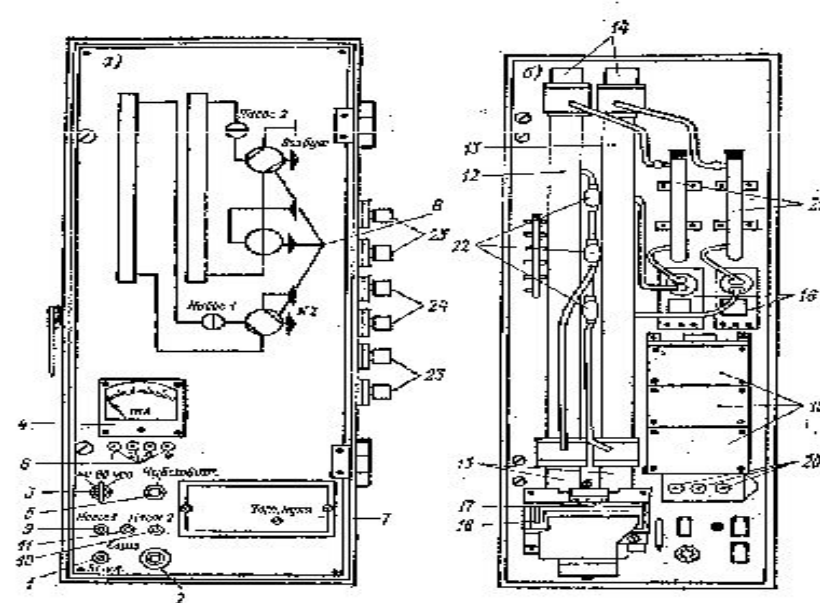
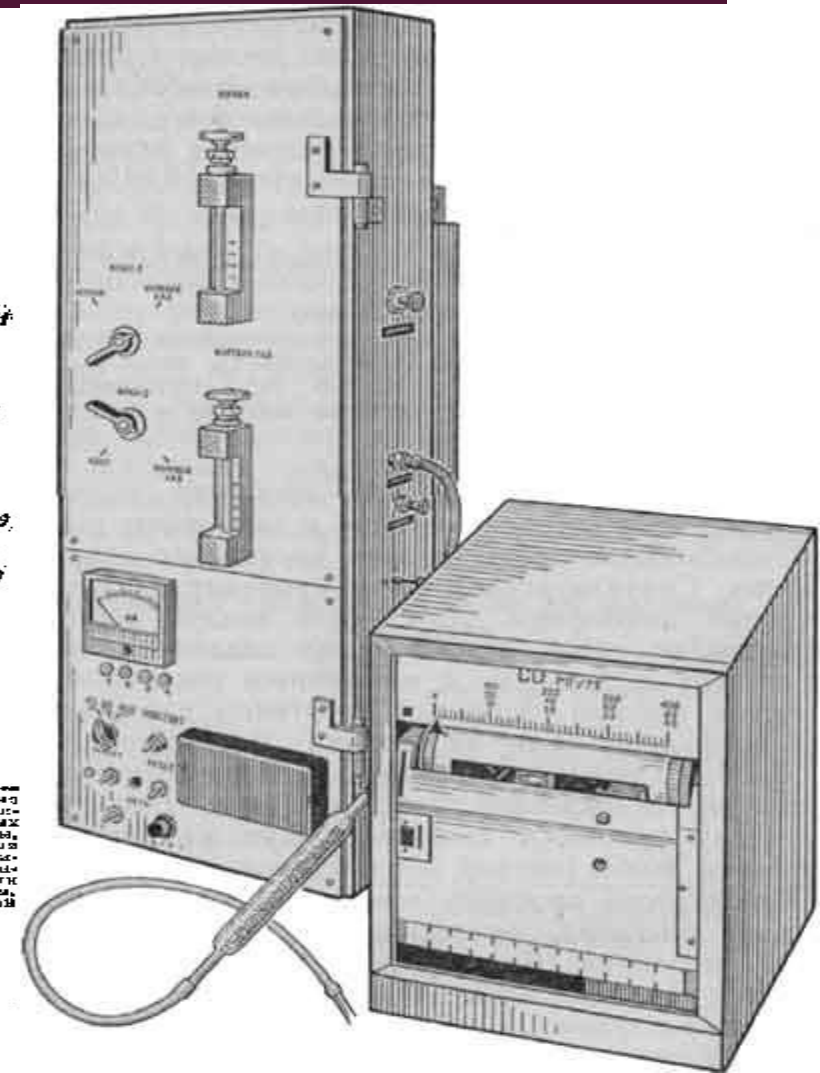


Рис. 4.8. Размещение основных узлов газоанализатора ГМК-8

[illegible]

СОВРЕМЕННЫЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ



ЛЕКЦИЯ №3. ОХРАНА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИРОДНЫХ ВОД. АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРИРОДНЫХ ВОД. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ. УСЛОВИЯ ВЫПУСКА СТОЧНЫХ ВОД. МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД. ОБРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД.

Состав природных вод

СОСТАВ ПРИРОДНЫХ ВОД (% по массе)

Морская вода				Речная вода			
Катионы		Анионы		Катионы		Анионы	
Na ⁺	1,08	Cl ⁻	1,94	Ca ²⁺	0,0013	HCO ₃ ⁻	0,0059
Mg ²⁺	0,13	SO ₄ ²⁻	0,27	Na ⁺	0,0005	SO ₄ ²⁻	0,0012
Ca ²⁺	0,04	S ²⁻	0,09	Mg ²⁺	0,0003	Cl ⁻	0,0006
K ⁺	0,04	HCO ₃ ⁻	0,01	K ⁺	0,0002	S ²⁻	0,0004

Состав природной воды

Химический состав природных вод можно разделить на следующие пять групп:

- ❖ **главные ионы**, т. е. ионы, содержащиеся в наибольшем количестве (хлоридные Cl⁻, сульфатные SO₄²⁻, гидрокарбонатные HCO₃⁻, карбонатные CO₃²⁻, натрия Na⁺; калия K⁺, магния Mg²⁺ и кальция Ca²⁺);
- ❖ **растворенные газы** (кислород O₂, азот N₂, двуокись углерода CO₂, сероводород H₂S и др.);
- ❖ **биогенные элементы** (соединения азота, фосфора, кремния);
- ❖ **микроэлементы** - соединения всех остальных химических элементов;
- ❖ **органические вещества**.

Состав природных вод

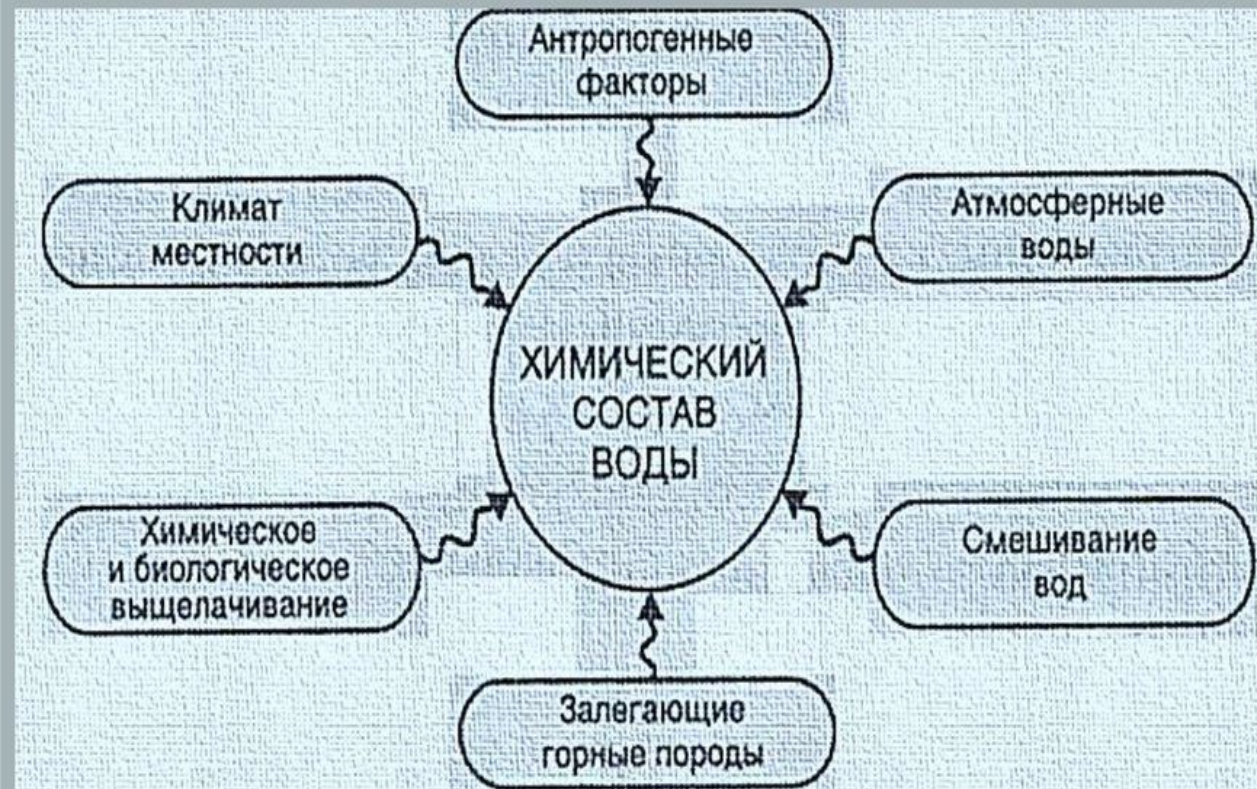
зависит от химических и физико-химических процессов:

- растворение твёрдых веществ водой;
- образование осадков;
- поглощение газов;
- обмен ионов между твёрдым веществом и раствором;
- процессы гидролиза;
- комплексообразование;
- окислительно-восстановительные реакции (ОВР).

на формирование состава природных вод влияют и биохимические процессы:

- минерализация органических веществ;
- фотосинтез, определяющий состав растворённых газов;
- появление в природной воде органического вещества;
- биохимический распад неорганических соединений (например, сульфатов, нитритов и др.).

Факторы, влияющие на формирование химического состава природных вод



Влияние человека на водные ресурсы, водопотребление.

Водопользование:

1. Рыбное хозяйство
2. Гидроэнергетика
3. Речной транспорт
4. Купание в реке
5. Рыбалка на берегу

Водопотребление:

1. Промышленность
2. Сельское хозяйство
3. Коммунальное хозяйство (вода в квартире), полив улиц

Водопользователи
загрязняют воду,
ухудшают ее качество

В результате потребления
воды становится
меньше, меняется
качество воды из-за
стоков

Основными источниками загрязнения природных вод являются:

- 1. Атмосферные воды, несущие массы вымываемых из воздуха загрязнителей промышленного происхождения. При стекании по склонам атмосферные и талые воды дополнительно увлекают за собой огромное количество веществ; опасны стоки с городских улиц, с территорий нефтеперерабатывающих и химических заводов.**
- 2. Городские сточные воды, включающие бытовые отходы.**
- 3. Промышленные сточные воды, образующиеся в самых разнообразных отраслях производства, среди которых наиболее активно потребляют воду черная металлургия, химическая, лесохимическая, нефтеперерабатывающая промышленности.**

Загрязнение природных вод

- Наиболее водоемкие отрасли промышленности – горнодобывающая, химическая, пищевая. На них уходит до 70% воды.**
- Главный потребитель- сельское хозяйство на него уходит 60-70% всей пресной воды**

Загрязнение воды

Физическое
загрязнение

Биологическое
загрязнение

Химические
загрязнения

Тепловое
загрязнение

Химическое загрязнение природных вод

Всякий водоем или водный источник связан с окружающей его внешней средой. На него оказывают влияние условия формирования поверхностного или подземного водного стока, разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Последствием этих влияний является привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ - загрязнителей, ухудшающих качество воды. Загрязнения, поступающие в водную среду, классифицируют по разному, в зависимости от подходов, критериев и задач.

Химическое загрязнение воды

Органическое

Неорганическое



Тепловое загрязнение

4) Механическое загрязнение —

характеризуется попаданием в воду различных механических примесей (песок, шлам, ил и др.). Применительно к поверхностным водам выделяют еще их загрязнение (а точнее засорение) твердыми отходами (мусором), остатками лесосплава, промышленными и бытовыми отходами, которые ухудшают качество вод, отрицательно влияют на условия обитания рыб, состояние экосистем.



Вызывается сбросом в водоемы подогретых вод ТЭС и АЭС. Приводит к массовому развитию сине – зеленых водорослей, так называемому цветению воды, уменьшению количества кислорода и отрицательно влияет на флору и фауну водоемов



ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ВОД



Основные факторы, влияющие на состав природных вод

Пресная вода, в отличие от большинства веществ, при плавлении сжимается, а при замерзании, наоборот, расширяется. Этим объясняется тот факт, что вода активно участвует в формировании облика поверхности Земли, разрушая материнские породы гор на мелкие частицы — первичный материал почвы. При формировании химического состава природных вод принято выделять прямые и косвенные, а также главные и второстепенные факторы, влияющие на содержание растворенных в них компонентов.

Прямыми называют факторы, которые оказывают непосредственное влияние на химический состав воды и связаны с химическим составом минералов, горных пород и почв, контактирующих с данной природной водой.

Косвенные факторы — температура, давление, влажность, осадки и др. (оказывают влияние опосредованно).

Главные факторы определяют содержание главных анионов и катионов (т. е. класс и тип воды по классификации О. А. Алекина).

Второстепенные факторы вызывают появление некоторых особенностей данной воды (цвета, запаха и др.), но не влияют на ее класс и тип.

Нормативы и оценка качества природных вод

Нормирование качества воды состоит в установлении для воды водных объектов совокупности допустимых значений показателей её состава и свойств, в пределах которых надёжно обеспечиваются здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологическое равновесие водного объекта.

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОДЫ

- ◎ Цвет
- ◎ Вкус
- ◎ Запах
- ◎ Прозрачность (мутность)
- ◎ Сухой остаток
- ◎ Окисляемость
- ◎ Биохимическая потребность в кислороде (БПК)
- ◎ Химическая потребность в кислороде (ХПК)
- ◎ Жесткость
- ◎ Общее солесодержание
- ◎ Неорганические примеси
- ◎ Органические примеси
- ◎ Бактериологические и паразитологические показатели

Показатели качества воды

Обобщенные показатели – это определяемые непосредственными измерениями количественные характеристики того или иного свойства воды, обусловленного системным влиянием содержащихся в ней компонентов.

- **Интегральными показателями**, характеризующими свойства воды, являются:
- **Растворенный кислород** – один из показателей санитарного состояния водного объекта.
- **pH** – определяет интенсивность и направленность химических и биологических процессов, происходящих в природных водах.
- **Окислительно-восстановительный потенциал** – характеризует химико-биологическое состояние воды, определяет геохимическую подвижность элементов с переменной валентностью и формы их миграции.
- **Электропроводность** – показатель концентрации электролитов.

КАЧЕСТВО ВОДЫ

- Понятие качества воды включает в себя совокупность показателей состава и свойств воды, определяющих пригодность ее для конкретных видов водопользования и водопотребления. Требования к качеству воды регламентируются *«Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами»*, *«Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнения»*, а также существующими стандартами. По характеру водопользования и нормированию качества воды водоемы подразделяются на **2** категории:

- *питьевого и культурно – бытового назначения;*
- *рыбо - хозяйственного назначения.*

ВОДОЕМЫ ПИТЬЕВОГО И КУЛЬТУРНО – БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В водных объектах первого типа состав и свойства воды должны соответствовать нормам в створах, расположенных на расстоянии **1 км выше по течению водотоков и в радиусе 1 км до ближайшего пункта водопользования**. В хозяйственных водоемах показатели качества воды не должны превышать установленных нормативов **в месте выпуска сточных вод** при наличии течения, **при его отсутствии – не далее, чем 500 м от места выпуска**. **Оценка качества воды** производится по **следующим параметрам**:

- запаху,
- привкусу,
- окраске,
- температуре воды,
- значению рН,
- наличию кислорода и органического вещества,
- концентрации вредных и токсичных примесей.
- содержанию взвешенных и плавающих веществ.

ЛИМИТИРУЮЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВРЕДНОСТИ

Вредные и ядовитые вещества, в зависимости от их состава и характера действия, нормируются по лимитирующему показателю вредности (ЛПВ), под которым понимают наибольшее отрицательное влияние, оказываемое данными веществами. При оценке качества воды в водоемах **питьевого и культурно – бытового назначения используют 3 вида ЛПВ:**

- санитарно – токсикологический;
- общесанитарный;
- Органолептический.

В рыбохозяйственных водоемах к указанным трем добавляются:

- токсикологический и
- рыбохозяйственный.

ЛИМИТИРУЮЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВРЕДНОСТИ

Вода считается чистой, если ее состав и свойства ни по одному из показателей не выходят за пределы установленных нормативов, а содержание вредных веществ не превышает предельно – допустимых значений. При наличии в воде нескольких веществ с одинаковыми ЛПВ, сумма не должна превышать единицы:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i} \leq 1,$$

где: C_i – концентрация i – го вещества с одинаковым ЛПВ; $ПДК_i$ – предельно - допустимая концентрация i -го вещества; n – число веществ с одинаковым ЛПВ.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СВОЙСТВАМ ВОДЫ (ПОРЯДИН, ХОВАНСКИЙ, 1996)

Остатки и свойства воды	Категория водопользования	
	Хозяйственно – питьевое водоснабжение	Рыбохозяйственные цели
Взвешенные вещества	Содержание по сравнению с природными не должно увеличиваться более чем на 0,25 мг/дм ³ . Для водоемов, содержащих в межень более 30 мг/дм ³ природных минеральных веществ, допускается увеличение их содержания до 5%. Спуск взвешенных веществ со скоростью выпадения более 0,4 мм/с для проточных водоемов и более 0,2 мм/с для водохранилищ запрещен.	
Плавящиеся вещества	На поверхности воды не должно быть пленок и пятен масла, нефте-продуктов, жиров и других загрязняющих веществ и предметов.	
Запахи и привкусы	Вода не должна приобретать посторонних запахов, привкусов и сообщать их мясу рыб.	
Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике 20 см	Вода не должна иметь посторонней окраски
Температура	Летом в результате спуска сточных вод не должна повышаться более чем на 30 ⁰ С по сравнению со средней температурой воды самого жаркого месяца года за последние 10 лет	Не должна повышаться по сравнению с естествен. темпер. водоема более чем на 50 ⁰ С при общем повышении не более чем до 20 ⁰ С летом и 5 ⁰ С зимой для водоемов, в которых обитают холодноводные рыбы, и более чем до 28 ⁰ С летом и 8 ⁰ С зимой для остальных
Окислительный показатель (рН)	Не должен выходить за	Пределы 6,5 – 8,5
Растворенный кислород и химическое потребление кис. рода (БПК)	Не более 4 мг/дм ³	Не менее 6 мг/дм ³ Значения БПК _{полн} при 20 ⁰ С не должно превышать 3,0 мг/дм ³
Вредные вещества	Не должны содержаться в концентрациях, превышающих установленные нормативы, оказывающих прямое или косвенное вредное воздействие на водные организмы	

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО ВОДЫ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

- **СанПиН 2.1.4.1074-01 (изменения внесены 02.04 2018)** «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
- **СанПиН 2.1.4.1116-02 (изменения от 28.06.2010)** «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества».
- **ГОСТ Р 51232-98** «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества».
- **ГОСТ 30813-2002** «Вода и водоподготовка. Термины и определения».
- **Постановление** Главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 N 78 (ред. от 13.07.2017) "О введении в действие ГН 2.1.5.1315-03" (вместе с "ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО ВОДЫ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

- **РД 34.37.522-88** «Методические указания по коррекционной обработке питательной и котловой воды барабанных котлов давлением 3,9-13,8 Мпа».
- **РТМ 108.030.130-79** «Котлы паровые стационарные высокого давления с естественной циркуляцией. Нормы качества питательной воды и пара».
- «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов».
- **ГОСТ 6709-72** (утратил силу на территории РФ, с 01.07.2019 действует ГОСТ Р 58144-2018) «Вода дистиллированная. Технические условия».
- **ГОСТ 22853-86 Здания мобильные (инвентарные)** «Здания мобильные (инвентарные)».
- **РД 10-179-98 Метод. по разработке инструкций** «Методические указания по разработке инструкций и режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по ведению водно-химического режима паровых и водогрейных котлов».
- **ФЗ-52** "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 (с изм. и доп., вступ. в силу с 21.10.2018)

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ДЛЯ ВОДОЕМОВ ПИТЬЕВОГО И КУЛЬТУРНО – БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ УСТАНОВЛЕНЫ ПДК БОЛЕЕ 1625 ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ, ДЛЯ ВОДОЕМОВ РЫБО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ – 1050.

- Впервые индекс загрязнения воды (ИЗВ) был установлен Госкомгидрометом СССР в 1988 г. В настоящее время используют удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ) — относительный комплексный показатель степени загрязненности поверхностных вод (РД 52.24.643—2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям»).
- *УКИЗВ (удельный комбинаторный индекс загрязнения воды)* условно оценивает в виде безразмерного числа долю загрязняющего эффекта, вносимого в общую степень загрязненности воды, обусловленную одновременным присутствием ряда ЗВ. В качестве нормативов используют ПДК_{рх} и ПДК_{вод}, выбирая наиболее жесткие (минимальные) значения из совмещенных списков. Для веществ, чье полное отсутствие в воде водных объектов предусмотрено нормативными документами, в качестве ПДК условно принимается 0,01 мкг/куб. дм. Сочетание уровня загрязненности воды определенными загрязняющими веществами и частоты обнаружения случаев нарушения нормативных требований позволяет получить комплексные характеристики, условно соответствующие «долям» загрязненности, вносимым каждым ингредиентом и показателем загрязненности в общее качество воды.
- Перед началом расчетов определяют перечень ингредиентов и показателей, на основании которого рассчитываются комплексные показатели. Обязательный перечень № 1 используется при подготовке информационных материалов, он включает 15 загрязняющих веществ, наиболее характерных для большинства поверхностных вод всей территории РФ:

РАСЧЕТ УКИЗВ. ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ № 1 ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОН ВКЛЮЧАЕТ 15 ЗВ, НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ БОЛЬШИНСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ВСЕЙ ТЕРРИТОРИИ РФ:

1. Кислород растворенный.

2. ВПК 5.

3. ХПК.

4. Фенолы.

5. Нефтепродукты.

6. Нитрит-ионы.

7. Нитрат-ионы.

8. Аммоний-ион.

9. Железо общее.

10. Медь.

11. Цинк.

12. Никель.

13. Марганец.

14. Хлориды.

15. Сульфаты.

РАСЧЕТ УКИЗВ. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ №2 И СВОБОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ №3

- **Рекомендуемый перечень № 2** используется при расчете УКИЗВ для тех створов и пунктов, где есть необходимость, помимо веществ, указанных в обязательном списке, учесть специфические загрязняющие вещества. Данный перечень должен включать полностью обязательный перечень № 1, а также те специфические ЗВ, которые характерны для определенных водных объектов и имеют локальное распространение. К специфическим загрязняющим веществам могут относиться *Hg, Cd, Pb, As, B, F, Al, формальдегид, анилин, метилмеркаптан, сульфиды и сероводород, хлор- и фосфорорганические пестициды и другие.*
- **Свободный перечень № 3** составляется для конкретных исследований или задач.

РАСЧЕТ УКИЗВ

- В этом методе для **каждого ингредиента** на основе фактических концентраций рассчитывают следующие показатели:

- **баллы кратности превышения**

$$\text{ПДК } K_i = c_i / \text{ПДК}_i;$$

- **баллы повторяемости случаев превышения**

$$\text{ПДК } H_i = N_{\text{пдк}i} / N_i;$$

- **общий оценочный балл**

$$B_i = K_i \times H_i,$$

где c_i , — концентрация в воде i -го ингредиента; ПДК_i , — предельно допустимая концентрация i -го ингредиента для водоемов рыбохозяйственного назначения; $N_{\text{пдк}i}$ — число случаев превышения ПДК по i -му ингредиенту; N_i — общее число измерений i -го ингредиента.

- Ингредиенты, для которых величина общего оценочного балла больше или равна единице, определяются как лимитирующие показатели загрязненности (ЛПЗ). **УКИЗВ рассчитывается** как сумма общих оценочных баллов всех учитываемых ингредиентов, и по его величине устанавливается класс загрязненности воды.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

- Системы **водообеспечения** и **водоотведения** в крупных агломерациях зачастую являются совместными для жилой и промышленных зон. При этом под системой **водообеспечения (водоснабжения)** понимают комплекс сооружений и технологических процессов для бесперебойного обеспечения потребителей водой требуемого качества и объема. В свою очередь, система **водоотведения** – это комплекс инженерных, санитарных и технологических мероприятий, обеспечивающих сбор, отведение, транспортировку сточных вод, их очистку и обезвреживание, а также обработку твердой фазы. В отдельных случаях, чаще всего на крупных предприятиях, имеется собственная система водного хозяйства с полным технологическим циклом от забора воды до ее очистки, обезвреживания и утилизации твердой фазы.
- Системы водообеспечения промпредприятий, в зависимости от водных технологических процессов, могут быть **прямоточного, повторного (последовательного) и оборотного водоснабжения.**

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

- В зависимости от условий поступления и последующей обработки различных категорий сточных вод **системы водоотведения** подразделяются на **неполную** и **полную** **раздельные, общесплавную, полураздельную и комбинированную.**
- В **неполной раздельной системе** – смесь хозяйственно – бытовых и производственных сточных вод поступает по единым трубопроводам на очистную станцию, а атмосферные – по уличным лоткам, проездам в понижения рельефа.
- **Полная раздельная** система водоотведения отличается от неполной тем, что атмосферные воды по закрытым трубопроводам отводятся в ближайший водоем, куда сбрасываются в основном без очистки.
- В **полураздельной системе** в специальных камерах разделения происходит перехват наиболее загрязненных первых порций атмосферных сточных вод, откуда они поступают на очистные сооружения вместе с хозяйственными и промышленными стоками.
- В **общесплавной системе** все категории сточных вод идут по единой системе трубопроводов. В сухую погоду смесь хозяйственных и производственных стоков направляется на очистную станцию. Во время выпадения дождей (таяния снега) часть стока разбавляется атмосферными водами и сбрасывается без очистки в водоем через ливневые спуски. При этом предполагается, что водоем имеет расход, многократно превышающий сбрасываемый сток.
- **Комбинированная система** водоотведения представляет собой сочетание вышеперечисленных и имеется в населенных пунктах (городах), основанных в 20 веке.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

- На промышленных предприятиях возможна каждая из **5 типов систем водоотведения** в зависимости от категорий сточных вод. В хозяйственную систему сбрасываются стоки после душевых, пищеблоков, санузлов, а также производственные, которые могут быть обезврежены на городских очистных сооружениях. При отсутствии на предприятиях оборотной системы водоснабжения в дождевую канализацию допускается направлять условно – чистые производственные сточные воды (чаще всего после охлаждения). Производственные технологические сточные воды, содержащие загрязнения, **не допускаются к сбросу в городскую систему водоотведения**. Они должны отводиться по отдельным трубопроводам и обезвреживаться локально на промпредприятии.

УСЛОВИЯ ВЫПУСКА СТОЧНЫХ ВОД В ВОДОЁМЫ

Сброс промышленных сточных вод регламентирован «Правилами приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов».

Основными ограничениями на сброс промстоков в водоотводящую сеть являются:

- превышение расходов и концентраций загрязнений, установленных для данного промпредприятия;
- нарушение работы сетей, насосных станций, сооружений;
- присутствие веществ, отлагающихся на стенках трубопроводов и засоряющих или разрушающих их;
- наличие горючих и растворенных газообразных веществ, которые могут вызвать взрыв;
- содержание токсичных для микрофлоры очистных сооружений веществ;
- температура более 400С;
- рН вне пределов 6,5 – 9;
- содержание органических веществ по ХПК, превышающие ГПКп более чем в 1,5 раза.

УСЛОВИЯ ВЫПУСКА СТОЧНЫХ ВОД В ВОДОЁМЫ

- Если сточные воды предприятий не соответствуют приведенным ограничениям, то перед сбросом в сеть их необходимо обработать на локальных очистных сооружениях. Условия выпуска как городских, так и промышленных сточных вод в водоемы регламентируются *«Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами»* и *«Правилами санитарной охраны прибрежных вод морей»*, утвержденных санитарными органами. Для поверхностных водоемов хозяйственно - питьевого и культурно – бытового использования (после выпуска сточных вод) качество воды в расчетных створах **должно соответствовать установленным требованиям**. Если эти требования не выполняются, то необходима дополнительная очистка вод перед их сбросом в конкретный водоем, степень которой определяется по специальным методикам и руководствам.

АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ

- Существенные изменения в состоянии водных объектов происходят в районах промышленно – селитебных зон, водохранилищ и гидроузлов, сельскохозяйственного производства, мелиорации земель, добычи полезных ископаемых. Техногенные вещества включаются в существующие циклы миграции в водных системах, накапливаются и распространяются во всех компонентах аквасистемы – воде, взвеси, донных отложениях, живых организмах. И, как результат, нарушается структура, природные взаимосвязи экосистем, происходит загрязнение их химическими веществами, возникают техногенные геохимические аномалии. Степень преобразования водной системы определяется с одной стороны мощностью антропогенного воздействия, а с другой – способностью водоемов или водотоков противостоять ему и самоочищаться. Причем последнее зависит от объема водного стока, гидрологического и гидрохимического режимов. **Наиболее существенное антропогенное преобразование испытывают малые реки**, нередко принимающие основные объемы сточных вод. Кроме того, малые реки, являясь притоками более крупных рек, оказывают огромное влияние на формирование их геохимического режима.

АНТРОПОГЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МАЛЫХ РЕК

Антропогенное изменение химического состава воды малых рек (мг/л)
(содержание элементов в воде, мг/л., Порядин, Хованский, 1996)

Источник загрязнения	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	NO_3^-	NO_2^-	PO_4^{3-}
Крупный пром. центр	357	74	119	80	27	95	17	15	0,6	5,0
Средний машиностр. город	333	73	1344	134	42	768	54	4	0,4	1,5
Малый машиностр. город	280	70	66	73	22	54	9,5	9	1,1	4
Свалка отходов	574	160	1764	274	54	899	19	4	1,2	3,5

Концентрация химических элементов в донных отложениях малых рек
(Порядин, Хованский, 1996)

Тип поселения	Основные виды промышленности	Коэффициент концентрации Кс				
		> 100	100 - 30	30 - 10	10 - 3	3 – 1,5
Город (100тыс.ч)	Тяжелое машиностр-е, металлообр-ка, строит., пищев. пр.	Hg ₃₁₇ , Ag ₁₅₃	Cd ₆₀ , Zn ₆₃	Cu ₂₆ , Ni ₂₄ , Pb ₂₂ , Sn ₁₄ , Sc ₁₁	Co, Be, M	
Город (30 – 100 тыс.чел.)	Металлообр-ка, машиностроение, строительная пр-ть		Ag ₄₄	Cd ₁₂ , Ge ₁₁	Zn, Hg, Sb, Sn, Pb, Se	Cu, Sc, S, Zr, Ti, C, Bi, Ni, I
Поселок сельского типа	Сельскохозяйствен-ное произв-во				Ag, Co, P, Cu	V, Zn, B, Ba, Ga, , Y, Yb

АНТРОПОГЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ

- В реках техногенные элементы из растворов, в результате химических превращений, сорбции, биогенного поглощения, переходят во взвешенное состояние. На участках реки с пониженной транспортирующей способностью взвешенные вещества осаждаются на дно, образуя **техногенные потоки рассеяния** в донных отложениях. Донные отложения являются наиболее стабильными компонентами водной системы с концентрациями некоторых химических элементов, превышающих ПДК в 10 и 100 раз. Повышенные содержания элементов в донных отложениях рек приурочены к расширенным участкам русла: затокам, отмелям, на которых снижается транспортирующая способность потока, происходит осаждение взвешенного материала и аккумуляция его на дне. **Такие участки являются геохимическими барьерами.** В соответствии с классификацией А.И. Перельмана в водоемах и водотоках преобладают **механические, сорбционные и сероводородные барьеры.**
- За счет регулирования и сокращения водного стока, а также увеличивающегося объема сточных вод **повышается минерализация и мутность** речной воды. Возрастают концентрации практически всех ионов, но в наибольшей степени увеличивается количество **натрия, сульфатов и хлоридов.** Воды из *карбонатно – кальциевых превращаются в сульфатно – кальцево – натриевые, хлоридно – сульфатно – натриевые.* Во многих реках, на которых построены водохранилища, сокращается содержание и сток минерального фосфора и увеличивается концентрация и сток азота. Это связано с тем, что основная часть фосфора, мигрирующего в реках преимущественно во взвешенной форме, осаждается в водохранилищах. |||

СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

- Так как сточные воды представляют собой *полидисперсные гетерофазные агрегативно – устойчивые системы*, то для очистки их необходимо разрушить агрегативную устойчивость и выделить из вод твердую фазу (взвешенные и плавающие вещества плотностью более 1 кг/куб.дм). Коллоидные и истинно растворенные компоненты подвергнуть деструктивной обработке до получения простых наименее токсичных продуктов. При этом также требуется уменьшить объем твердой фазы. Этому процессу способствуют **механические, химические, физико – химические, биохимические методы очистки сточных вод**, сочетанием которых создается технологическая схема очистных сооружений.
- Наибольшее распространение для очистки городских и производственных сточных вод получили **механические методы: процеживание, отстаивание, фильтрование.**

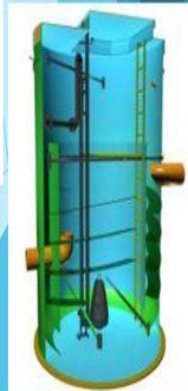
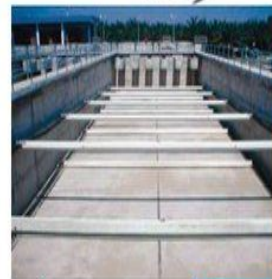
МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД



ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

Механическая очистка сточных вод

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



Механические методы очистки сточных вод

Механическая очистка - это выделение из сточных вод находящихся в них нерастворимых грубодисперсных примесей.

Механические методы очистки сточных вод делятся на три группы:

Процеживание -

удаление из раствора нерастворимых примесей крупных размеров. Осуществляется через **решетки и сетки**. Чаще всего используются неподвижные решетки, расположенные на пути следования раствора под углом 600-750. Размер поперечного сечения стержня решетки выбирается из условия минимальных потерь давления на решетке

Отстаивание -

выделение из сточных вод взвешенных веществ под действием силы тяжести на песколовках (для выделения минеральных примесей), отстойниках (для задержания более мелких оседающих и всплывающих примесей), а также нефтеловушках, масло- и смолоуловителях.



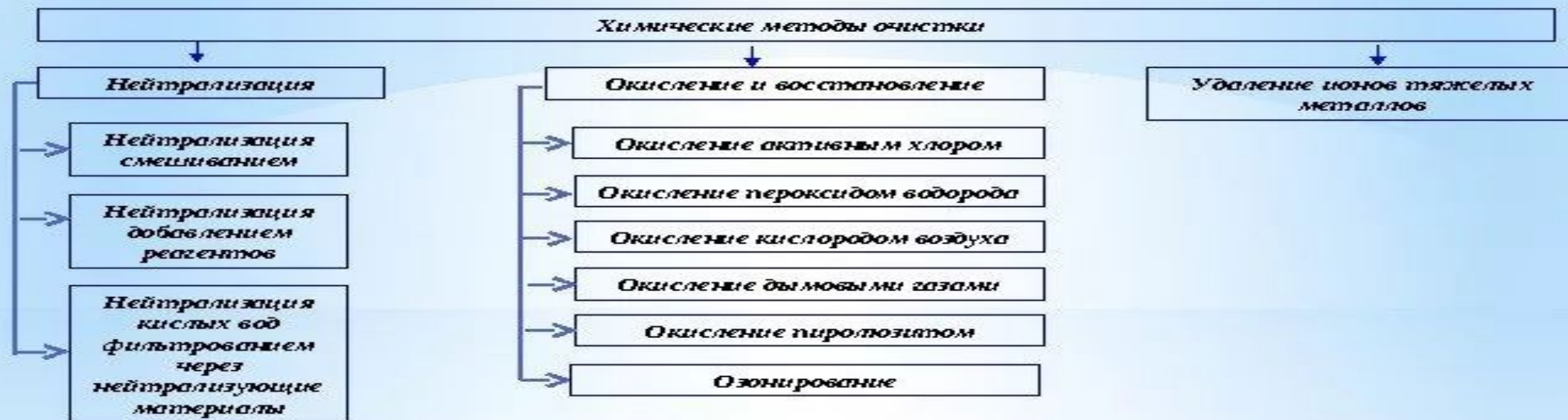
Фильтрование -

задержание более мелких частиц. В фильтрах используют фильтровальные материалы в виде тканей (сеток), слоя зернистого материала или химических материалов, имеющих определенную пористость. При прохождении через фильтрующий материал на его поверхности задерживается выделенная из сточной воды взвесь.

ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Химические методы очистки сточных вод

Классификация химических методов очистки сточных вод



ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Физико-химические методы очистки сточных вод

ФХ - методы для освобождения стоков от тонкодиспергированных взвесей, не улавливаемых фильтрацией, и растворимых газов, неорганических и органических соединений. Удаляются токсичные, биохимически не окисляемые соединения.



80

Физико-химические методы очистки.



Флотация
процесс разделения мелких твердых частиц, основанный на различии их в смачиваемости водой.



Экстракция
основана на растворении находящегося в сточной воде загрязнителя органическими растворителями - экстрагентами



Ионообменная очистка
природные и синтетические вещества (иониты), нерастворимые в воде, при смешивании с водой обменивают свои ионы на ионы, содержащиеся в воде.



Адсорбционная очистка
Адсорбция растворенных веществ - результат перехода молекулы растворенного вещества из раствора на поверхность твердого адсорбента под действием силового поля поверхности.

БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Биохимические методы очистки сточных вод

Основаны на способности микроорганизмов использовать для своего развития и жизнедеятельности те органические соединения, которые не были удалены из очищаемой воды на предшествующих стадиях обработки.

Потребляя органические вещества, микроорганизмы частично разрушают их, превращая в CO_2 , H_2O , нитрат-, и сульфат-ионы, частично используют для образования собственной биомассы.

Способы биохимической очистки сточных вод



БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

Аэробные и анаэробные методы биохимической очистки сточных вод

Аэробный метод основан на использовании аэробных групп микроорганизмов, для жизнедеятельности которых требуется постоянный приток кислорода и температура 20-40 °С. При изменении кислородного и температурного режимов меняются состав и число микроорганизмов, а, следовательно, и эффективность очистки стоков. В случае анаэробной очистки микроорганизмы культивируются в активном иле или биопленке, биохимические процессы протекают без доступа кислорода. Этот метод используют главным образом для обезвреживания осадков.

Аэробные процессы биохимической очистки могут протекать в природных условиях и в искусственных сооружениях. В естественных условиях очистка происходит на полях орошения, полях фильтрации и биологических прудах. Искусственными сооружениями являются аэротенки и биофильтры разной конструкции. Тип сооружений выбирают с учетом местоположения предприятия, климатических условий, источника водоснабжения, объема промышленных и бытовых сточных вод, состава и концентрации загрязнений. В искусственных сооружениях процессы очистки протекают с большей скоростью, чем в естественных условиях.

ПОКАЗАТЕЛИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СТОЧНЫХ ВОД

- Загрязненность сточных вод органическими веществами характеризуется тремя показателями: **БПК, ХПК, ООУ**.
- **БПК** - биохимическая потребность в кислороде – опосредованный показатель содержания органических веществ. Характеризует необходимое количество для микробного окисления биологически окисленных органических веществ. Различают БПК_{полн}, БПК₂₀, БПК₁₀, БПК₅, соответственно обозначающее сколько кислорода израсходовано на полное окисление органических веществ в течение 20, 10 и 5 суток.
- **ХПК** - химическая потребность в кислороде – опосредованный показатель. Характеризует необходимое количество кислорода для химического окисления всех органических веществ и восстановленных неорганических (аммонийный азот, сульфиды, сульфиты и прочее).
- **ООУ** - общее содержание углерода, характеризует суммарную концентрацию органических веществ. Если в одной пробе определить все вышеуказанные характеристики, то они распределятся в убывающий ряд: **ХПК > ООУ > БПК**.

ОБРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

- Количество образующейся твердой фазы на очистных сооружениях зависит от состава и расхода сточных вод, метода очистки и составляет 0,01 – 3 % от их объема. Основные задачи обработки осадков сточных вод – обезвоживание, обеззараживание, утилизация. В зависимости от зольности осадки могут быть трех видов:
- преимущественно минеральные (зольность >70%);
- преимущественно органические (зольность <30%);
- смешанные (зольность 30 – 70%).
- Практикой установлено, что при величине удельного сопротивления (характеризует способность к обезвоживанию) осадки обладают хорошей влагоотдачей и могут быть обезвожены на простейших сооружениях. Таковы минеральные осадки, имеющие в основном свободную и иммобилизованную формы связи с водой.
- Для разрыва связей частиц твердой фазы с жидкостью в неминеральных осадках применяются предварительная их подготовка– кондиционирование, в результате которого удельное сопротивление снижается. К методам кондиционирования относятся реагентное (коагулянты – известь, флокулянты), физикохимическое (автоклавирование, замораживание, инфракрасное, ультрафиолетовое облучения, жидкофазное окисление). После кондиционирования и последующего уплотнения осадки подвергают собственно обезвоживанию.

УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ СТАНЦИЙ ОЧИСТКИ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД:

- На **первом этапе** с целью более полного использования органического вещества целесообразно анаэробное сбраживание сырых осадков и избыточных илов, биопленки очистных сооружений в метантенках (или анаэробных биофильтрах) с получением биогаза, состоящего в среднем на 65 % из метана, 33 % углекислого газа, 2 % водорода, азота, сероводорода и кислорода. **Второй этап утилизации** осадков после сбраживания предполагает дальнейшее использование их, например, в качестве удобрений. Однако, наличие в осадках тяжелых металлов не позволяет их использовать в качестве удобрений при производстве сельхозпродукции, использовать их в качестве удобрений для парковых зон и декоративных возможно (имеется разрешение). Одним из возможных путей доведения содержания тяжелых металлов в осадках до допустимых значений является «разбавление» их путем компостирования в смеси с клеткосодержащими наполнителями (ТБО, торф, опадшая листва и прочее). Весьма перспективна технология переработки полученных компостов с помощью гибридов красного калифорнийского червя с получением биогумуса.

По физическому состоянию шламы бывают твердыми, пастообразными и жидкими. По токсичности делятся на 4 класса:

- 1 – чрезвычайно опасные;
- 2 – высокоопасные;
- 3 – умеренноопасные;
- 4 – малоопасные.
- Минеральные шламы 4 класса опасности рекомендуется использовать в строительной промышленности, металлургии. Другие шламы подлежат обезвреживанию и захоронению на полигонах токсичных промотходов с предварительным заполнением опросного листа на отходы.

**ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА. КЛАССИФИКАЦИЯ ОТХОДОВ. НОРМИРОВАНИЕ СБОРА
УТИЛИЗИРУЕМЫХ ОТХОДОВ. ТРАНСПОРТИРОВКА ОТХОДОВ. СКЛАДИРОВАНИЕ И
ЗАХОРОНЕНИЕ ОТХОДОВ. РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ. ПОЛИГОНЫ.**

ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА

- Классификация промышленных отходов (ПО) основана на систематизации их по отраслям промышленности, возможностям переработки, агрегатному состоянию, токсичности. В каждом конкретном случае характер используемой классификации соответствует рассматриваемым аспектам: складированию, очистке, переработке, захоронению и предотвращению их токсичного воздействия. Каждая отрасль промышленности имеет собственную классификацию отходов. Согласно ГОСТ 12.1.007 –76 «Вредные вещества (в настоящее время действует).

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ» ПО ДЕЛЯТСЯ НА 4 КЛАССА ОПАСНОСТИ:

- **1 класс** – чрезвычайно опасные: при наличии в отходах ртути, сулемы, хромовокислого калия, треххлористой сурьмы, бензапирена, оксида мышьяка и прочих веществ;
- **2 класс** – высоко опасные: при наличии в отходах хлористой меди, хлористого никеля, трехокисной сурьмы, азотнокислого свинца и прочих;
- **3 класс** – умеренно опасные: при наличии в отходах сернокислой меди, щавелевокислой меди, хлористого никеля, оксида свинца, четыреххлористого углерода и других веществ;
- **4 класс** – малоопасные: при наличии в отходах сернокислого марганца, фосфатов (P_2O_5), сернокислого цинка, хлористого цинка и других веществ.

ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА

Отходы могут быть использованы до или после обработки. На используемость влияет не только их качество, но и количество в данном месте, а также местные условия. По состоянию различаются отходы твердые, жидкие и газообразные. По месту возникновения отходы подразделяются на бытовые, промышленные и сельскохозяйственные. По составу основным показателем можно считать происхождение отходов: органическое и неорганическое, а также сжигаемые отходы или нет. Особую группу представляют собой отходы в виде энергии, называемые энергетическими (тепло, шум, радиоактивное излучение). По утилизации промышленных отходов различаются как:

- -неиспользуемые (неутилизируемые);
- -используемые (утилизируемые).

Отходы возникают как в результате производственной деятельности, так и при потреблении. В соответствии с этим они подразделяются на отходы производства и отходы потребления.

ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

- **Отходами производства** следует считать остатки сырья, материалов или полуфабрикатов, образовавшиеся при изготовлении продукции и полностью или частично утратившие свои потребительские свойства. А также продукты физико-химической или механической переработки сырья, получение которых не являлось целью производственного процесса, и которые в дальнейшем могут быть использованы в народном хозяйстве как готовая продукция после соответствующей обработки или в качестве сырья для переработки. В процессе производства образуются сточные воды и их осадки, дымовые газы, тепловые выбросы и прочее.
- **Отходами потребления** считаются различного рода изделия, комплектующие детали и материалы, которые по тем или иным причинам не пригодны для дальнейшего использования. Эти отходы можно разделить на отходы промышленного и бытового потребления. К первым относятся, например, металлолом, вышедшие из строя оборудование, изделия технического назначения из резины, пластмасс, стекла и другое. Бытовыми отходами являются пищевые отходы, изношенные изделия бытового назначения, различного рода использованные изделия, бытовые сточные воды и прочее.

КЛАССИФИКАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

- В **Японии** промышленные отходы разделяются на **14 основных групп** (нефтепродукты, осадки и шламы очистных сооружений, зола, шлаки и другое), в каждой из которых предусмотрена дополнительная классификация по способу их возможной обработки и дальнейшего использования в качестве **вторичных материальных ресурсов**. В **Канаде** все промышленные отходы распределены на 10 категорий: органические химикаты и растворители, масла, жиры, кислоты и щелочи, отходы металлов, пластмасс, тканей, кожи и резины, древесины и бумажные отходы. В **ФРГ** имеется государственный каталог отходов, куда постоянно заносятся их новые виды для определения дальнейших мер их обезвреживания. В **США** разработан ряд градаций для различных регионов страны, в основном по типу использования отходов с выделением **115** наименований опасных веществ. В дальнейшем предполагается расширить номенклатуру таких отходов до **400** наименований. По рекомендациям Агентства по охране окружающей среды США 50 % отходов следует перерабатывать; 26 % - захоранивать; 24 % - термически обезвреживать.
- В **России** в настоящее время (на 2017 г.) в перечне видов отходов производства и потребления, которые подлежат переработке, **182 наименования** (согласно **Распоряжению Правительства РФ от 25.07.2017 г. №1589-р «Об утверждении перечня видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается»**).

НОРМИРОВАНИЕ СБОРА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

- Под **нормированием отходов** понимается определение плановой меры их сбора. Основная **задача нормирования** – это повышение эффективности планирования сбора отходов посредством внедрения технически обоснованных их норм.
- Для всех видов продукции, получение которой из вторичных материальных ресурсов или отходов экономически целесообразно, необходимо правильно рассчитать **нормы сбора вторичных отходов**. При оценке норм следует определить источники образования вторичных материальных ресурсов, проанализировать влияние технологических, организационных, экономических факторов на объем отходов, степень их использования.
- С практической точки зрения следует отметить, что если известна конечная ступень технологии переработки и утилизации промотходов, то их следует классифицировать, основываясь в первую очередь на этой технологии. Конечным этапом обезвреживания большинства не утилизируемых городских промотходов (исключая особо токсичные, инертный строительный мусор и прочее) в настоящее время является сжигание. Это подтверждается опытом централизованного обезвреживания промотходов в таких странах, как Дания, Финляндия, ФРГ, Швеция и другие. При такой технологии важно сгруппировать все отходы так, чтобы они органически вливались в ту или иную технологию, ведущую к конечной цели – **термическому обезвреживанию отходов с утилизацией тепловой энергии** и других полезных продуктов. Исходя из этого, нужно выделить горючие и негорючие отходы, внутри которых в свою очередь также есть различия в свойствах, фазовом состоянии, способах обработки и прочее.

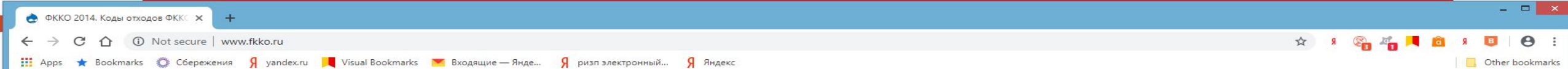
СБОР И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

- Большой опыт в области сбора, транспортировки и обработки отходов по заводской технологии накоплен в странах Западной Европы и США. Одной из первых стран, внедривших комплексную централизованную систему сбора, транспортирования, переработки и утилизации промотходов и загрязнений в масштабах всей страны, стала Дания. В настоящее время в Дании действует 23 централизованных пункта сбора отходов.
- В мировой практике за последнее время используются **4 основные принципиальные схемы** доставки твердых бытовых и промотходов. По **первой схеме** сбор отходов производится автомобильным транспортом, доставляющим их непосредственно на места обработки или на перегрузочные станции, где они уплотняются и перегружаются на большегрузные автомобили. При этом предпочтение отдается перевозке грузов в контейнерах. По **второй схеме** погрузка осуществляется в железнодорожные цистерны, вагоны, полувагоны или на платформы. При этом также уделяется большое место контейнерному способу перевозок. **Третьей схемой** предусмотрен вывоз отходов из города водным транспортом. В течении многих лет большое количество отходов и загрязнений, собираемых в Лондоне, грузят на баржи и вывозят по р. Темзе. Таким способом удаляется около 700 тыс. т отходов ежегодно.
- Помимо железнодорожного и автомобильного транспорта, отходы могут доставляться на место переработки контейнерным пневмотранспортом по трубам, проложенным на земле, под землей или под водой (**четвертая схема**). Пневмотранспорт используют преимущественно для удаления ТБО, для транспортирования ПО он применяется не в полной мере.

СКЛАДИРОВАНИЕ И ЗАХОРОНЕНИЕ ОТХОДОВ. РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ. ПОЛИГОНЫ

- Нормативные акты в области обращения с отходами претерпевают постоянные изменения. Были приняты новые методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (Приказ Минприроды России от **05.08.2014 № 349 «Об утверждении Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»**), разработаны новые правила проведения паспортизации отходов и новая типовая форма паспорта отходов (Постановление Правительства РФ от **16.08.2013 № 712 «О порядке проведения паспортизации отходов I–IV классов опасности»**), утвержден новый федеральный классификационный каталог отходов (Приказ Росприроднадзора от **18.07.2014 № 445 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов»**) (в ред. от **20.07.2015**) (ФККО <http://www.fkko.ru/>). Недавно был внесен целый ряд изменений (Федеральный закон от **29.12.2014 № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об отходах производства и потребления"»**) в основной документ, регулирующий отношения в области обращения с отходами, — Федеральный закон от **24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»**

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ КАТАЛОГ ОТХОДОВ HTTP://WWW.FKKO.RU/



ФККО. Федеральный Классификационный Каталог Отходов.

Действует с 1 августа 2014 года (с изменениями 2015-2016 годов).

Навигация

- Главная
- Популярные отходы
- Реклама
- Контакты

Партнеры

- Переработка и утилизация отходов
- Словарь экологических терминов

Вы находитесь в ФККО — Федеральном Классификационном Каталоге Отходов.

Здесь можно **быстро** найти справочные данные по отходам.

На сайте представлена **действующая редакция**, вступившая в силу 1 августа 2014 года, включая изменения, вступившие в силу в 2015-2016 годах.

Предыдущая редакция каталога доступна [по новому адресу](#).

Используйте фильтры для быстрого поиска по названию или по коду.

Наименование

Код

Найти

Наименование	Код	Класс
Отходы сельского, лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства	10000000000	
Отходы сельского хозяйства	11000000000	
Отходы растениеводства (включая деятельность по подготовке продукции к сбыту)	11100000000	
Отходы от предпосевной подготовки семян	11101000000	
Отходы от предпосевной подготовки семян масличных культур	11101300000	
Семена ярового рапса, протравленные инсектофунгицидами, отбракованные	11101301494	IV класс опасности
Отходы при выращивании зерновых и зернобобовых культур	11110000000	
Отходы при уборке урожая зерновых и зернобобовых культур	11111000000	
Мякина	11111001235	V класс опасности
Солома	11111002235	V класс опасности

1 2 3 4 5 6 7 8 9 ... следующая > последняя >

Активация Windows

Чтобы активировать Windows, перейдите к параметрам компьютера.



■ В новой редакции Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (ст. 1) внесены некоторые терминологические изменения. В частности, изменению подверглись такие термины, как:

- *хранение отходов* — складирование отходов в специализированных объектах сроком **более чем одиннадцать месяцев** в целях утилизации, обезвреживания, захоронения;
- *накоплением отходов* до 1 января 2016 г. будет считаться временное складирование отходов на срок не более 6 месяцев, а с 1 января 2016 г. — на срок не более 11 месяцев;
- *обращение с отходами* — деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов;
- *объекты размещения отходов* — специально оборудованные сооружения, предназначенные для размещения отходов (полигон, шламохранилище, в том числе шламовый амбар, хвостохранилище, отвал горных пород и другое) и включающие в себя объекты хранения отходов и объекты захоронения отходов;
- *объекты захоронения отходов* — предоставленные в пользование в установленном порядке участки недр, подземные сооружения для захоронения отходов I–V классов опасности в соответствии с законодательством Российской Федерации о недрах;
- *объекты хранения отходов* — специально оборудованные сооружения, которые обустроены в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и предназначены для долгосрочного складирования отходов в целях их последующих утилизации, обезвреживания, захоронения.

ИЗМЕНЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ

- Согласно внесенным изменениям ст. 9 Федерального закона № 89-ФЗ с **1 июля 2015 г.** будет иметь название «Лицензирование деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности». С **1 июля 2015 г.** будет изменено и содержание данной статьи *«1. Лицензирование деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 4 мая 2011 года № 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности" с учетом положений настоящего Федерального закона [...]*».
- Федеральный закон № 458-ФЗ также внес соответствующие изменения в п. 30 ч. 1 ст. 12 Федерального закона от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», отнеся к лицензируемым видам деятельности **сбор, транспортирование, обработку, утилизацию, обезвреживание, размещение отходов I–IV классов опасности**. Указанные изменения вступают в силу **1 июля 2015 г.**
- Таким образом, с 1 июля 2015 г. все виды деятельности по обращению с отходами, кроме накопления, должны лицензироваться (соответственно, образование отходов также не подлежит лицензированию).
- Как же быть с ранее выданными лицензиями на обезвреживание и размещение отходов (в т.ч. бессрочными)? В Федеральном законе № 458-ФЗ на этот вопрос дан ответ: *«Лицензии на деятельность по обезвреживанию и размещению отходов I–IV классов опасности, выданные до дня вступления в силу настоящего Федерального закона, действуют до 30 июня 2015 года»*.

ИЗМЕНЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПАСПОРТИЗАЦИИ ОТХОДОВ

- С 1 января 2016 г. предприятия, в процессе деятельности которых образуются отходы I–V классов опасности, обязаны осуществлять **отнесение отходов к конкретному классу опасности для подтверждения** такого отнесения в порядке, установленном уполномоченным федеральным органом исполнительной власти (этот же орган будет осуществлять само подтверждение отнесения отходов I–V классов опасности к конкретному классу опасности). Ранее действовал порядок отнесения отходов к I–IV классам опасности, а для отходов V класса необходимость отнесения отходов к классам опасности, как правило, возникала только при разработке проекта НООЛР – Норм образования отходов и лимитов на их размещение).
- С 1 января 2016 г. подтверждение отнесения к конкретному классу опасности отходов, включенных в федеральный классификационный каталог отходов, **не требуется**

ИЗМЕНЕНИЯ В ОБЛАСТИ ВНЕСЕНИЯ ПЛАТЫ ЗА НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И МЕРАХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ

- Федеральным законом № 458-ФЗ также внесены изменения в ст. 23 «Плата за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов» Федерального закона № 89-ФЗ. 1 января 2016 г. вступили в силу следующие важные положения:
- **внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду (далее — НВОС) при размещении отходов (за исключением ТКО)** осуществляется индивидуальными предпринимателями, юридическими лицами, в процессе осуществления которыми хозяйственной и (или) иной деятельности образуются отходы;
- **плательщиками платы за НВОС при размещении ТКО являются операторы по обращению с ТКО, региональные операторы, осуществляющие деятельность по их размещению.**

О НЕКОТОРЫХ ЗАПРЕТАХ

- с **1 января 2016 г.** в ст. 11 введен запрет на ввод в эксплуатацию зданий, сооружений и иных объектов, не оснащенных техническими средствами и технологиями обезвреживания и безопасного размещения отходов;
- с **1 января 2016 г.** в ст. 12 введен запрет на применение ТКО для рекультивации земель и карьеров;
- с **1 января 2017 г.** в соответствии с новой редакцией ст. 12 захоронение отходов, в состав которых входят полезные компоненты, подлежащие утилизации, ***запрещено***. Перечень видов отходов, в состав которых входят запрещенные к захоронению полезные компоненты, устанавливает Правительство Российской Федерации.

ПОЛИГОН ПО «КРАСНЫЙ БОР» ЛО

- **Полигон «Красный Бор»** ввели в эксплуатацию в **1969** году как природоохранный объект, обеспечивающий стабильную работу промышленных предприятий города и Ленинградской области. На полигоне размещали промышленные токсичные отходы I-IV классов опасности. Земельный участок выбрали в 6 км от города Колпино исходя из благоприятных геологических условий: наличия мощной толщи кембрийских глин (80-110 м), которые не позволяют ядовитым веществам проникать вглубь и менять состав подземных вод.
- Полигон занимает 67,4 га, в том числе площадь зоны складирования отходов – 46,7 га. Почти полвека сюда ежегодно свозили примерно 113 тыс. тонн отходов. Отходы I класса размещали в герметичных стальных контейнерах, которые осторожно загружали в синие глины на глубину 7 метров. II-IV классов опасности — в карты по типам: кислотные, щелочные, органические. В итоге за годы эксплуатации образовалось 70 карт, которые заполнили 1.7 млн. тонн высокотоксичных отходов.
- Сейчас 65 карт-котлованов рекультивировали, то есть засыпали 2-х метровым слоем глины, плодородным почвенным слоем и засеяли травой. Еще пять карт остаются открытыми, в них около 700 тыс. м3 тонн жидких промышленных отходов. Самая большая из них 64-я глубиной 24 метра и размером в два футбольных поля. Ее и 68-ю карту временно укрыли понтонами с геомембранным покрытием.
- В конце 2014 года полигон перестал принимать отходы. Разгрузочные площадки карт-хранилищ перекрыли глиняным замком, КПП оборудовали системой видеонаблюдения с регистрацией. Началась активная работа по реабилитации полигона. В следующие годы на объекте провели ряд неотложных противоаварийных мероприятий, направленных на снижение риска загрязнения водных объектов и переполнения карт из-за выпадения осадков, повысили безопасность, приступили к разработке проекта новых очистных сооружений. Несмотря на проводимые работы, полигон по-прежнему остается источником негативного воздействия на водную среду. Наибольшему риску подвергается санитарно-защитная зона шириной 1 км от границ предприятия. В ее пределах располагаются глиняный карьер и рекультивированная свалка «Усть-Тосно», более десятка небольших несанкционированных свалок неизвестного состава. За границами санитарно-защитной зоны, но в пределах зоны возможного влияния также находятся поселок Красный Бор и деревня Мишкино (от границ полигона до них 1,3 км), западная часть города Никольское (до него 2 км). Решить экологическую проблему поможет реабилитация опасного объекта. К ее реализации планируют приступить в ближайшее время.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПОЛИГОНЕ «КРАСНЫЙ БОР»

- Полигон «Красный Бор» определяет своим высшим приоритетом охрану окружающей среды, обеспечение высокого уровня экологической безопасности. Предприятие обеспечивает безопасное хранение ранее накопленных жидких, пастообразных и твердых отходов общей массой около 1.7 млн. тонн. Проводит противоаварийные мероприятия для снижения риска переполняемости карт, их возгорания и нарушения целостности, работает над повышением безопасности объекта, организует природоохранные мероприятия, осуществляет производственный экологический контроль и мониторинг.
- В 2017 году котлованы-карты №№ 64 и 68 с органическими жидкими отходами укрыли понтонами с противofильтрационным покрытием, установили насосное оборудование и системы водоотведения, в результате в карты не попало более 30 тыс. м³ атмосферных осадков. Осенью карты с неорганическими отходами №№ 66, 67 обработали 500 тоннами мела, очистили дренажные колодцы и трубы, на очистных сооружениях заменили фильтрующие материалы в песчаных и угольных фильтрах. Кроме того, завершили разработку проекта комплексных очистных сооружений, начали пересмотр разрешительных документов:
 - — нормативов НДС с учетом прекращения строительства завода по сжиганию отходов и проектированием КОС;
 - — санитарно-эпидемиологического заключения об установлении санитарно-защитной зоны с учетом отсутствия завода и прекращения приема отходов.
- В 2018 году очистили внутренний дренажный канал от накопления ила, установили два новых насоса в насосной станции, в ожидании капитального ремонта выполнили текущий ремонт наиболее аварийных участков дамб обвалования карт-накопителей №№ 64,68, разработали проект обоснования размера расчетной санитарно-защитной зоны, на основании которого получили санитарно-эпидемиологическое заключение об установлении СЗЗ шириной 1 км от границ предприятия.
- Все работы на территории полигона проводились таким образом, чтобы не причинить вреда окружающей среде и обеспечить наиболее высокий уровень экологической безопасности.
- В перспективных планах рекультивация полигона. Правительство Санкт-Петербурга уже утвердило концепцию реабилитации. В настоящее время завершается проектирование нового комплекса очистных сооружений, способного перерабатывать жидкие отходы, и проектирование противofильтрационной завесы по периметру.
- Подробнее ознакомиться с этапами консервации можно по ссылке: <http://www.poligonkb.spb.ru/content/pictures/433/857/358/433ccec85b73585a/4f6c95bb7e536001.pdf>

ПОЛИГОН «КРАСНЫЙ БОР»

- Бассейн (карта)
с неорганическими жидкими
отходами



ПОЛИГОН «КРАСНЫЙ БОР»

- Бассейн (карта)
с органическими жидкими
отходами



РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ



Знак, являющийся предупреждением об опасности ионизирующего излучения РАО (радиоактивных отходов)

РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ

- *Радиоактивные отходы (РАО)* – это вещества, которые имеют в своем составе элементы, обладающие радиоактивностью. Такие отходы не имеют практической значимости, то есть они непригодны для вторичного применения.
- От термина «радиоактивные отходы» стоит различать понятие «отработавшее ядерное топливо – ОЯТ». Отличие ОЯТ от РАО состоит в том, что отработки ядерного топлива после должной переработки могут использоваться повторно в виде свежих материалов для ядерных реакторов.
- Дополнительная информация: ОЯТ представляют собой совокупность тепловыделяющих элементов, в основном состоящих из остатков топлива ядерных установок и большого количества продуктов полураспада, как правило, ими являются изотопы ^{137}Cs и ^{90}Sr . Их активно используют в работе научных и медицинских учреждений, а также на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях.
- В нашей стране существует лишь одна организация, которая вправе проводить мероприятия по окончательному захоронению РАО. Это *Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами (ФГУП «НО РАО»)*.

- Действия данной организации регламентируются Законодательством РФ (№190 ФЗ от 11.07.2011). Закон предписывает обязательное захоронение радиоактивных отходов, произведённых на территории России, а также запрещает их ввоз из-за рубежа.
- **Классификация** рассматриваемого вида отходов включает **несколько классов РАО** и состоит из:
 - *низкоактивных* (их можно поделить на классы: А, В, С и GTCC (самый опасный));
 - *среднеактивных* (в Соединённых Штатах этот вид РАО не выделяется в отдельный класс, так что понятием пользуются обычно в Европейских странах);
 - *высокоактивных РАО*.
- Иногда обособляют ещё один класс РАО: *трансурановый*. К данному классу принадлежат отходы, характеризующиеся содержанием трансурановых α -излучающих радионуклидов с большими периодами распада и крайне высокими значениями их концентраций. По причине продолжительного периода полураспада этих отходов, погребение происходит гораздо более основательно, нежели изоляция малоактивных и среднеактивных РАО. Предсказать, насколько опасными для экологической обстановки и человеческого организма будут являться данные вещества, крайне проблематично.



- Во время функционирования первых предприятий, использующих радиоактивные соединения, было принято считать, что рассеяние некоторого количества РАО на участках окружающей среды допустимо, в отличие от отходов, образующихся в остальных производственных отраслях.
- Так, на печально известном предприятии «Маяк» на начальном этапе осуществления деятельности все РАО выводились в ближайшие водные источники. Таким образом, произошло серьезнейшее загрязнение реки Теча и расположенного на ней ряда водоёмов. Впоследствии выяснилось, что в различных областях биосферы происходит накопление и концентрирование опасных РАО и поэтому простой сброс их в окружающую среду недопустим. Вместе с зараженной пищей радиоактивные элементы поступают в организм человека, что приводит к значительному повышению риска облучения. Поэтому в последние годы активно разрабатываются различные методы сбора, транспортировки и хранения РАО.



Утилизация радиоактивных отходов может происходить по-разному. Это зависит от класса РАО, к которому они принадлежат. Наиболее примитивной считается утилизация низкоактивных и среднеактивных РАО. По строению радиоактивные отходы подразделяются на короткоживущие вещества с непродолжительным периодом полураспада и на отходы с долговременным периодом полураспада. Последние относятся к классу долгоживущих.

Для короткоживущих отходов наиболее простым способом утилизации считается их непродолжительное хранение на специально предназначенных площадках в герметичных контейнерах. В течение определённого времени происходит обезвреживание РАО, после чего радиоактивно безвредные отходы могут быть подвержены переработке подобно тому, как перерабатывается бытовой мусор. К таким отходам могут относиться, например, материалы лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ). Контейнером для непродолжительного хранения может выступать стандартная двухсотлитровая бочка, изготовленная из металла. Чтобы избежать проникновения радиоактивных элементов из емкости в среду, отходы обычно заливаются битумной или цементной смесью.

ПРОБЛЕМА ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

- В осуществлении процессов хранения и захоронения ядерных отходов сегодня существуют два подхода: локальный и региональный. Захоронение РАО на месте их производства с разных точек зрения очень удобно, однако, такой подход может приводить к росту числа опасных участков захоронения при постройке новых сооружений. С другой стороны, если количество этих мест будет строго ограничено, то возникнет проблема себестоимости и обеспечения безопасных транспортировок отходов. Ведь вне зависимости от того является ли перевозка радиоактивных отходов процессом производства, стоит исключить несуществующие критерии опасности. Бескомпромиссный выбор в этом вопросе сделать довольно сложно, если вообще возможно. В разных государствах такой вопрос решают по-разному и, единого мнения пока не существует.
- Одной из главных проблем можно считать определение геологических формаций, пригодных для того, чтобы организовать кладбище радиоактивных отходов. Лучше всего для этой цели подходят глубокие штольни и шахты, использовавшиеся для добычи каменной соли. А также часто приспособляют скважины на территориях, богатых глиняными и скальными породами. Высокая водонепроницаемость, так или иначе, одна из самых важных характеристик при выборе места захоронения. Своеобразный могильник радиоактивных отходов появляется в местах подземных ядерных взрывов. Так, в штате Невада, США, на участке, послужившем полигоном примерно для 450 взрывов, практически каждый из таких взрывов образовал хранилище высокоактивных ядерных отходов, погребённых в горной породе без каких-либо технических «препятствий».
- Таким образом, проблема образования радиоактивных отходов крайне трудна и неоднозначна. Достижения в ядерной энергетике, конечно, приносят человечеству колоссальную выгоду, но при этом и создают множество неприятностей. И одной из главных и нерешенных на сегодняшний день проблем, является проблема захоронения радиоактивных отходов.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ

В систему охраны окружающей среды и управления природопользованием входит ряд специфических инструментов и рычагов.



- 
- 
- Как видно из схемы, одним из основных направлений деятельности природоохранных учреждений, комитетов и общественных организаций является экологическая экспертиза – эффективный вид управленческой деятельности в форме предупредительного контроля.
 - В соответствии с законом «Об экологической экспертизе»:
 - **экологическая экспертиза** – это установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимой реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных экологических воздействий и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы.
 - **Экологическая экспертиза** включает в себя:
 - 1. Оценку воздействия на ОС (ОВОС), которая обеспечивает учет экологических требований на стадии разработки.
 - 2. Государственную экологическую экспертизу, которая учитывает экологические требования на стадии принятия управленческих решений.
 - Также в Российской Федерации может проводиться **общественная экологическая экспертиза**.



- В основу *экологической экспертизы* закладываются следующие принципы:
- презумпция потенциальной экологической опасности любой намечаемой и иной деятельности;
- обязательности проведения государственной экологической экспертизы (ГЭЭ) до принятия решений о реализации объекта экспертизы (в качестве гарантии предусматривается возможность открытия финансирования работ по проектам и программам только при наличии положительного заключения экспертизы);
- комплексность оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности и ее последствий;
- обязательности учета требований экологической безопасности;
- достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу;
- независимости экспертов при осуществлении ими своих полномочий (то есть непременным условием является организационная и финансовая независимость организующих и осуществляющих экспертизу органов, которая обеспечивается как за счет финансирования из бюджета, так и за счет средств, поступающих от заказчика за выполнение экспертных работ);
- научной обоснованности, объективности и законности сделанных заключений (учитывая, что экспертиза представляет собой научно-исследовательский процесс, очевидна необходимость ее проведения на современном научно-техническом уровне с использованием новейших форм исследований и квалифицированных ученых и специалистов; причем результаты работы должны не только фиксировать допущенные нарушения, но и давать научно обоснованную оценку последствий, а также – рекомендации органам, принимающим решения, по устранению и исправлению недостатков);
- гласности, участия граждан и общественных организаций (объединений), учета общественного мнения;
- ответственности участников экспертизы и заинтересованных лиц за организацию, проведение и качество экологической экспертизы.

- 
- 
- С 1 января 2019 года **вводится государственная экологическая экспертиза (ГЭЭ) для предприятий 1 категории (основных загрязнителей)**, одновременно из полномочий градостроительной экспертизы исключено проведение экологической оценки по таким объектам.
 - Разработанный Минприроды России законопроект предусматривает снижение административных барьеров в этой сфере: сокращаются сроки проведения ГЭЭ и вводятся переходные положения для тех компаний, которые попадают в переходный период. Проект закона предусматривает сокращение срока проведения ГЭЭ по всем объектам с 3 до 2 месяцев с сохранением возможности его продления по заявлению заказчика.
 - Также предусматривается установление в законе № 219-ФЗ переходных положений, в соответствии с которыми требования о проведении ГЭЭ не применяются к проектной документации объектов I категории в случаях, если они введены в эксплуатацию или получили разрешение на строительство до 1 января 2019 года, если проектная документация представлена на экспертизу до 1 января 2019 года, а также, если подготовка проектной документации таких объектов предусмотрена утвержденными в установленном порядке до 1 января 2019 года техническим проектом разработки месторождений полезных ископаемых или иной проектной документацией на выполнение работ, связанных с использованием участками недр, отмечается в сообщении.
 - Уточняется, что оценка соответствия экологическим требованиям проектной документации таких объектов будет осуществляться при проведении экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности.
 - Кроме того, уточняются сложные объекты экологической экспертизы, касающиеся добычи нефти и газа. В ходе освоения участков недр проектная документация может разрабатываться как единым проектом, так и на отдельные объекты, в основном на буровые скважины, что обусловлено технологическими особенностями разработки месторождений. Законопроект упрощает процедуру, исключая отдельную проектную документацию буровых скважин, предусмотренных ранее согласованными проектами на разработку месторождений, из объектов ГЭЭ. В результате недропользователь может представить на экспертизу один проект - в целом по обустройству месторождения, более комплексно отражающий вопросы разработки месторождений.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ

- **Экологический аудит** — комплексная, независимая, документированная оценка деятельности предприятия на соответствие экологическим требованиям законодательства РФ, нормативам, нормативной документации и мировым стандартам, по результатам которой разрабатываются рекомендации по устранению выявленных нарушений и недоработок.
- **Впервые экоаудит** в качестве внутреннего самоконтроля предприятия был применен в начале 80-х годов прошлого века в странах с развитым промышленным производством, таких как США, Канада, Великобритания и др.
- Основы экоаудита были заложены в 1989 году Международной торговой палатой (МПТ), как инструмент управления и процедура самоконтроля деятельности компаний. Экоаудит представлял собой тщательный анализ природоохранной деятельности на добровольной основе. Такая система контроля была признана руководителями промышленных предприятий: она позволяла объективно оценить воздействие деятельности компании на окружающую среду и соответствие требованиям закона.
- Первый проект обязательных правил экоаудита был разработан и представлен в 1990 году Комиссией европейских сообществ (КЭС). Документ в то время не получил одобрения со стороны международных и национальных организаций, которых возмутила возможность вмешиваться в процесс хозяйственной деятельности объектов, обязательность мероприятия и раскрытие итогов проверки экоаудита общественности.
- Документ был исправлен и доработан. В 1991 КЭС представили обновленный перечень правил экоаудита. В 1993 году Директивой Европейского Союза были разработаны и утверждены правила и стандарты экологического аудита. Предприятия, использующие такие правила при осуществлении своей деятельности, имеют возможность на произведенной продукции устанавливать специальный знак (эмблему).

ВИДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА

- Различают **обязательный и инициативный аудит**.
- **Обязательный**, как правило, инициируется контролирующими органами и подразумевает проверку на соблюдение требований закона. Этот аудит может быть частью процесса лицензирования, реструктуризации, приватизации, банкротства и т.д.
- **Инициативный экологический аудит**, соответственно, проводится по желанию руководства объекта аудирования.
- Аудит может быть **внутренний и внешний** относительно организации.
- **Внутренний**, или аудит первой стороны, проводится силами самого предприятия, как правило, систематически с целью проверки выполнения критериев аудита системы экологического менеджмента и/или требований законодательства в сфере экологии. Внутренний аудит помогает взглянуть на проблемы и возможности предприятия с другой стороны и найти пути решения.
- **Внешний** (аудит второй стороны) проводится специалистами заинтересованных сторон, например, головной администрации компании, холдинга в отношении филиала.
- Кроме того, бывает **внешний аудит третьей стороны**, проводимый аккредитованной независимой аудиторской организацией либо индивидуальным аудитором в целях проверки требований законодательства или сертификации объекта по международным стандартам.

ПРИНЦИПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА

Оцениваемые показатели при эко-аудите	Контролирующий закон
Деятельность субъекта затрагивает лесные отношения	Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 N 200-ФЗ
Использование водных ресурсов	Водный кодекс РФ от 03.06.2006 N 74-ФЗ
Проверка на требования охраны земель при проведении хозяйственной деятельности	Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ
Имеются источники выброса загрязняющих веществ в атмосферу	Закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ
Деятельность по обращению с отходами	Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ
Использования недр	Закон Российской Федерации «О недрах» от 21.02.1992 N 2395-1
Строительная деятельность	Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА

- Кроме того, приказом Госкомэкологии России от 30 марта 1998 г. № 181 «Об экологическом аудировании в системе Госкомэкологии России» утверждены принципы экологического аудита: объективность и независимость экоаудиторов, профессионализм и компетентность экоаудиторов, достоверность и полнота информации, планирование работ по эко-аудиту, комплексность, конфиденциальность и ответственность аудиторов.
- Принцип объективности подразумевает, что, например, аудитор не может быть родственником сотрудников, учредителей, руководителей аудируемого объекта, либо входить в штат этого объекта. Кроме того, размер гонорара аудиторов не может зависеть от результатов аудита. Профессионализм и компетентность должны быть подтверждены соответствующими документами о прохождении обучения, повышении квалификации, наличием лицензии аудитора и т.д. Аудиторы обязаны сохранять коммерческую тайну производства и иную конфиденциальную информацию объекта аудита.

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

- Процесс аудита можно разделить на несколько этапов:
- **Подготовка к аудиту.** Подготовительный этап начинается по инициативе аудируемого предприятия либо другого инициатора с постановки целей и задач и выбора аудиторов, определяется группа аудиторов и Главный аудитор, срок проведения аудита. Выбирают объекты аудита, определяют его критерии, разрабатывают Программу экологического аудита (если предстоит глубокий аудит сложного объекта) либо План аудита (охватывает более узкий перечень вопросов). Аудиторам предоставляют документацию обследуемого объекта для предварительного ознакомления и проверки их достаточности и адекватности.
- **Заключение об экологическом аудите.** Основной этап аудита включает первичное совещание аудиторов и руководства аудируемой организации. Далее происходит собственно обследование предприятия – сбор и анализ необходимых сведений, свидетельств аудита, запись хода аудита и регистрация свидетельств. В ходе аудита определяется структура производственного экологического контроля, анализируется работа эколога-производственника или отдела экологии при его наличии, анализируются планы и результаты деятельности по охране окружающей среды, устанавливаются экологические аспекты производства и направления. Аудиторы тщательно проверяют документацию предприятия на ее адекватность, соответствие действующему законодательству. Найденные проблемы обсуждаются с целью поиска оптимального решения. Группа аудиторов обязательно производит осмотр производственных территорий и помещений, санитарно-защитной зоны предприятия. Все данные, свидетельства аудита, документация хранится у аудиторов и записывается ими в Протоколе аудита, чтобы впоследствии быть использованной для составления **Отчёта и Заключения** по аудиту.

21. Заключение по экологическому аудиту состоит из трех частей - вводной, аналитической и итоговой.

В вводной части указывается юридический адрес, расчетный счет и телефоны экологической аудиторской организации, фамилии, имена и отчества всех эколоаудиторов, принимавших участие в проверке, порядковый номер, дата выдачи и наименование органа, выдавшего лицензию на осуществление экологического аудита, срок ее действия, а также срок проведения экологического аудита.

В аналитической части указываются: наименование субъекта хозяйственной деятельности, период его деятельности, за который проводится экологический аудит; результаты анализа природоохранной деятельности, соответствие ее экологическим требованиям; факты выявленных в ходе проверки существенных нарушений природоохранительного законодательства Российской Федерации, которые нанесли или могут нанести ущерб окружающей природной среде и здоровью населения.

Итоговая часть содержит: обоснованные выводы о воздействии субъекта хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды; конкретные и приемлемые меры по снижению негативного воздействия на окружающую среду; последствия неприятия субъектом хозяйственной деятельности соответствующих мер.

■ *Результатом основного этапа аудита является Заключение об экологическом аудите. Его структура и требования к нему приводятся в приказе Госкомэкологии РФ от 30 марта 1998 г. № 181:*

ФИНАЛЬНОЕ СОВЕЩАНИЕ И ОТЧЕТ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ АУДИТУ

- После проведения обследования предприятия и документации, составления Протокола на основании свидетельств аудита проводится **финальное совместное совещание**, где представители и руководство аудируемой организации знакомятся с **Заключением об аудите**. Аудиторы аргументированно разъясняют, какие несоответствия критериям выявлены в ходе аудита, руководство обсуждает с аудиторами данные вопросы, в случае несогласия проблемные моменты рассматриваются подробнее.
- После совещания наступает **Заключительный этап аудита**, основная задача которого – составление и представление **Отчёта по аудиту**. В **Отчёте** отражаются результаты аудита, рекомендации по устранению несоответствий, возражения аудируемой организации по факту несоответствий. **Отчёт** составляется по Плану аудита в соответствии с его пунктами. Отчёт предоставляется заказчику аудита и является официальным документом аудируемой организации.
- Однако юридической силы в судебных процессах отчет об экологическом аудите и Заключение не имеют, за исключением случаев, когда аудит инициирован государственными органами.