



Регламентация воздействия на биосферу

Лекция № 15

Темы рефератов

1. Циркуляция вещества и энергии в природе (Гиляров А. М. Популяционная экология. — М., 1990.; Одум Ю. Основы экологии, — М., 1975.;
2. Экономическое значение экологии по Коммонеру(А.А. Горелов Экология М., ИЦ «Академия», 2009, стр.360-388).
3. Живое вещество в биосфере и ноосфера по В.И. Вернадскому. (А.А.Горелов Экология М., ИЦ «Академия», 2009, стр. 317-329; Вернадский В.И. Живое вещество. - М.: Наука, 1978..)
4. Механизмы регуляции численности популяций. (Коробкин В. И., Передельский Л.В. Экология. Ростов н/д.: Феникс., 2005)
5. Концепция коэволюции.(Одум Ю. Основы экологии. — М., 1975. Одум. Ю. Экология, в 2-х т. М.: Мир, 1986)
6. Концепция устойчивого развития.(Ю.Л. Хотунцев Экология и экологическая безопасность. -М.: ИЦ «Академия», 2002)
7. Химические и физические факторы окружающей среды.(Ю. Л. Хотунцев Экология и экологическая безопасность. -М.: ИЦ «Академия», 2002)
8. Педагогические основы экологического образования.(Ю.Л. Хотунцев Экология и экологическая безопасность. -М.: ИЦ «Академия», 2002)
9. Инженерная экологическая защита.(Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов н/д.: Феникс., 2005)
10. Основы экологического права.(Коробкин В.И., Передельский П В Экология Ростов н/д : Феникс 2005)

Темы рефератов

11. Эффективность природоохранных мероприятий.(Экология и экономика природопользования:/под ред. Э.В.Гирусова, В.Н. Лопатина –М.:ЮНИТИ-ДАНА, Единство, 2003.)
12. Методы регулирования загрязнения окружающей среды.(Экология и экономика природопользования:/под ред. Э.В. Гирусова, В.Н.Лопатина –М.:ЮНИТИ-ДАНА, Единство, 2003.)
13. Методы экологических исследований.(Ю.Л. Хотунцев Экология и экологическая безопасность. -М.: ИЦ «Академия», 2002)
14. Экологические проблемы энергетики.(Ю.Л. Хотунцев Экология и экологическая безопасность. -М.: ИЦ «Академия», 2002)
15. Экологическая борьба между различными государствами.(Катасонов В.Н. Великая держава или экологическая колония? — М., 1991.)
16. Взгляды Т. Мальтуса и современная демографическая ситуация.(Будыко М. И. Глобальная экология. — М., 1977).
17. Возможности моделирования в решении экологической проблемы.(Горелов Л. А. Экология — наука — моделирование. — М., 1986.)
18. Роль новых научных направлений в преодолении экологического кризиса. (Бердяев Н.А. Человек и машина. — М, 1994.; Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир. – М.: Мир, 1993.)
19. Соотношение локальных, региональных и глобальных экологических проблем.(Петров К.М. Общая экология: Взаимодействие общества и природы: СПб: Химия, 1998)
20. Экологические кризисы в истории взаимодействия

Экологическая стандартизация

Экологическая стандартизация — активно развивающееся направление нормативно-правового регулирования охраны окружающей среды и природопользования.

Экологические стандарты — это прежде всего нормативно-технические документы, в которых определяются отдельные экологические требования. Кроме того, в экологическом праве тем же термином обозначают ПДК загрязняющих веществ в окружающей среде (воздухе, воде, почве) и ПДУ вредных физических воздействий на ОС

Экологические стандарты относятся к подзаконным правовым актам. Кроме специальных стандартов, касающихся вопросов охраны ОС и природопользования, ст. 7 Закона от 10.06.93 № 5154 – 1 «О стандартизации» предусматривается, что если продукция, работы или услуги, на которые разрабатываются государственные стандарты, касаются вопросов охраны окружающей среды, то такие стандарты должны содержать

Источники экологического права

- Конституция
- Законы и кодексы в области ООС
- Указы и распоряжения президента по вопросам экологии и природопользования, правительственные природоохранные акты
- Нормативные акты министерств и ведомств
- Нормативные решения органов местного самоуправления

Государственные органы ООПС

управление, контроль и надзор

- **Общей компетенции** – Президент, Федеральное Собрание, Государственная дума, Правительство, представительные и исполнительные органы власти субъектов Федерации, муниципальные органы.
- **Специальной компетенции** – **комплексные** (все природоохранные задачи - Министерство ПР РФ, Санэпиднадзор, Росгидромет, МЧС России), **отраслевые** (управление и надзор - Роскомзем, Рослесхоз, Минсельхоз, Госкомрыболовство), **функциональные** (обеспечение безопасности - Минатом, Госгортехнадзор, Минздрав, МВД)

Экологическая стандартизация

- Стандарт (норма) – нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил, требований, обязательных для исполнения

Госстандартом РФ в настоящее время разработано и утверждено более 5 0 отечественных экологических стандартов.

Центральным является ГОСТ 17.0.0.01 – 76 «Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов», введенный в действие еще в 1977г.

Экологическая стандартизация

В системе стандартов в области охраны природы (ССОП), представляющей комплекс взаимосвязанных экологических стандартов, используется определенная структура обозначений.

ГОСТ 17.2.3.02—78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов промышленными предприятиями»

17 — система ССОП;

2 — шифр подсистемы (2 — атмосфера) ;

3 — шифр направления действия стандарта (3 — правила охраны природы и рационального использования природных ресурсов);

02 — порядковый номер стандарта в данном направлении;

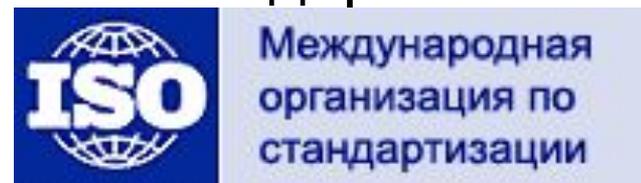
78 — год утверждения или пересмотра стандарта.

Экологическая стандартизация



Международная организация по стандартизации (ИСО), продолжая традиционную для своей деятельности разработку стандартов на методы контроля компонентов биосферы (воздух, вода, почва), в 90е годы приступила к созданию комплекса международных стандартов на системы экологического управления, а именно стандарты ИСО

Федеральное агентство
по техническому регулированию и метрологии
(РОССТАНДАРТ)



1993 г. ИСО создала Технический комитет ИСО «Экологическое управление» — ИСО/ТК 207. Для использования международного опыта в нашей стране разрабатываются и постановлениями Госстандарта России вводятся в действие отечественные стандарты, представляющие собой аутентичные тексты **международных стандартов**

Экологическая стандартизация



В 1998—2001 гг. в РФ были приняты и введены в действие первые 14 стандартов, в том числе:

- три стандарта по управлению ОС (экологическому менеджменту) ;
- три стандарта по экологическому аудиту;
- четыре стандарта по оценке жизненного цикла продукции (системы услуг) и экологической эффективности;
- три стандарта — экологические этикетки и декларации;
- один стандарт — словарь основных терминов с определениями.

Подкомитеты

◆ Подкомитет	◆ Название подкомитета
ISO/TC 207/SC 1	Системы менеджмента окружающей среды
ISO/TC 207/SC 2	Аудит и соответствующие исследования окружающей среды
ISO/TC 207/SC 3	Этикетирование окружающей среды
ISO/TC 207/SC 4	Оценивание характеристик окружающей среды
ISO/TC 207/SC 5	Оценка жизненного цикла
ISO/TC 207/SC 7	Менеджмент парниковых газов и соответствующая деятельность

Стандарты и проекты под прямой ответственностью ISO/TC 207 Секретариат

◆ Стандарт и/или проект
✓ ISO Guide 64:2008 Руководство по включению экологических вопросов в стандарты на продукцию
✓ ISO 14050:2009 Экологический менеджмент. Словарь
✓ ISO 14051:2011 Экологический менеджмент. Ведение отчетности по материальным потокам. Общая система
✓ ISO/TR 14062:2002 Экологический менеджмент. Интегрирование экологических аспектов в проектирование и разработку продукции
✓ ISO 14063:2006 Экологический менеджмент. Обмен экологической информацией. Руководящие указания и примеры

Структура Технического комитета ИСО/ТК 207 «Экологическое управление»

Технический комитет ИСО/ТК
207

Экологическое управление

Секретариат Канада





ГОСТ Р ИСО 14 00198 «Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению».

Создание стандартов ИСО серии 14 000 есть результат настоящей международной необходимости.

Методология оценки жизненного цикла пока еще находится на стадии становления и, как признается в самом стандарте, восприимчива для включения в нее новых научных результатов и усовершенствования технологий.

ОАО «Кокс» (город Кемерово)

На предприятии внедрены системы менеджмента качества и экологического менеджмента, в соответствии с требованиями международных стандартов **ISO 9001:2008 и ISO 14001:2004**

В производстве применяется технология замкнутого цикла технического водоснабжения, в результате чего в ноябре 2009 г. был полностью прекращен сброс сточных вод в реку Т



Система экологического менеджмента КООА «Азот»

На предприятии с 2005 года
сертифицирована

Система экологического
менеджмента

в соответствии со
стандартом ISO 14001:2004
«Системы экологического
менеджмента.

Требования и руководство
по применению».



Нормирование

Одним из основных путей ограничения негативного влияния на биосферу является нормирование (установление норм) допустимых уровней воздействия на отдельные экосистемы и компоненты всей биосферы.

Нормирование качества окружающей среды — одна из центральных идей как Закона

РСФСР от 19.12.91 № 2061 «Об охране ОПС»,

и сменившего его

Федерального закона от 10.01.02 № 7ФЗ «Об охране ОС».

Качество природной среды — совокупность показателей состояния ее экологических систем, которое постоянно и неизменно обеспечивает (или не обеспечивает) полноценные процессы обмена веществ и энергии в природе, между природой и человеком, а также условия для воспроизводства жизни. Качество природы обеспечивается самой природой путем саморегуляции, самоочищения от вредных для нее веществ.

Качество ОС характеризуется совокупностью химических, физических, биологических и иных ее показателей.

Нормирование

Благоприятная окружающая среда — такая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов.

Нормирование в области охраны ОС — деятельность по установлению:

- нормативов (показателей) качества ОС;
- нормативов допустимого воздействия на ОС при осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- иных нормативов в области охраны ОС;
- государственных стандартов и иных нормативных документов в области охраны ОС.

Цель нормирования — государственное регулирование воздействия хозяйственной и иной деятельности на ОС, гарантирующего сохранение благоприятной ОС при соблюдении социальных и экономических интересов общества.

Нормирование

Разработка нормативов в области охраны ОС включает в себя:

- установление оснований для разработки или пересмотра нормативов;
- Научно-исследовательские работы по обоснованию нормативов;
- экспертизу, утверждение и опубликование в установленном порядке;
- контроль за применением и соблюдением нормативов;
- формирование и ведение единой информационной базы данных;
- оценку и прогнозирование экологических, социальных, экономических последствий применения нормативов.

допустимые нормативы — компромисс между экономикой и экологией

Роль нормативов качества ОС заключается, с одной стороны, в оценке ее (среды) качества, с другой — в установлении лимитов (ограничений) на источники вредного воздействия.

Нормирование

Нормативы качества базируются на трех основных показателях:

- медицинском — пороговом уровне угрозы здоровью человека, его генетической программе;
- технологическом — способности экономики техническими средствами обеспечить выполнение установленных пределов воздействия на человека и среду его обитания;
- Научно-техническом — способности с помощью технических средств контролировать соблюдение пределов всех видов антропогенного воздействия на человека и окружающую его среду.

Нормативы качества не относятся к числу законодательных норм.

Это технические или технико-экономические показатели, которые сами по себе не обладают юридической силой.

Как и многие другие научно-технические рекомендации и разработки, они помогают в решении тех или иных вопросов, однако не являются обязательными для соблюдения.

Норматив становится юридически обязательным только с момента утверждения его компетентным органом

Нормирование

Нормативы качества окружающей среды едины и обязательны для всех природопользователей, независимо от формы собственности и подчиненности на всей территории России.

При этом Федеральный закон «Об охране ОС» от 10.01.02 № 7 ФЗ ст. 22, п. 2 предусматривает, что нормативы допустимого воздействия на окружающую среду должны обеспечивать соблюдение нормативов качества ОС с учетом природных особенностей территорий и акваторий.

Не случайно для таких особо охраняемых природных территорий, как заповедники, заказники, национальные и природные парки, а также для курортных и рекреационных зон установлены более строгие нормативы допустимого воздействия.

В соответствии с п. 3 ст. 19 Федерального закона «Об охране ОС» нормативы и нормативные документы разрабатываются, утверждаются и вводятся в действие на основе современных достижений науки и техники с учетом международных правил и стандартов.

Разработанные в конце XX в. и действующие в настоящее время экологические нормативы чаще всего объединяют в группы

Санитарно-гигиенические нормативы

Санитарно-гигиенические нормативы ориентированы на показатели здоровья человека, в том числе в зависимости от состояния окружающей его среды, поскольку

нельзя быть здоровым в нездоровой среде обитания

Согласно действующему в РФ положению, **санитарно-гигиеническое нормирование — часть основ обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, направленное на разработку научно обоснованных критериев безопасности и безвредности для здоровья человека факторов среды его обитания и условий его жизнедеятельности.**

Нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК)

Предельно допустимые концентрации химических (включая радиоактивные) и биологических веществ и микроорганизмов в атмосфере, воде и почве являются в настоящее время главными нормативами качества ОС.

ПДК вредных веществ — это верхний предел устойчивости организма, при превышении которого концентрация того или иного вещества (как экологический фактор) становится лимитирующим. Основные принципы, применяемые в нашей стране при санитарно-гигиеническом нормировании химических веществ, **разработаны академиками А. Н. Сысиным и С. Н. Черкинским.**

Один из них заключается в концепции пороговости воздействия. **Порог воздействия** — это такая концентрация химического вещества или любого вида воздействия, которая вызывает переход биологического объекта из одного качественного состояния в другое.

Данная группа нормативов разработана наиболее

Нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК)

Установление численного значения ПДК основывается на следующих предпосылках:

- допустимой признается такая концентрация, которая прямо или косвенно не оказывает вредного или неприятного воздействия на человека, его работоспособность, самочувствие и настроение ;
- привыкание к вредному веществу недопустимо;
- воздействие на человека оценивается по влиянию на самые чувствительные органы с двух или трехкратным запасом;
- реакция организма определяется по данным объективных измерений.

Разработка нормативов ПДК проводится с применением методов токсикологии .

Исследования и количественная оценка токсичности и опасности веществ включают в себя большой набор показателей с обязательной оценкой смертельных эффектов, кумулятивности, кожнораздражающего, сенсibiliзирующего, эмбриотропного действия, влияния

Нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК)

Процедура разработки и утверждения нормативов ПДК достаточно длительна, трудоемка и дорога, поэтому действующими в нашей стране правилами предусматривается после получения предварительных результатов исследований устанавливать норматив **ориентировочно безопасного уровня воздействия (ОБУВ)** — **временный гигиенический норматив**, утверждаемый постановлением Главного Государственного санитарного врача РФ по рекомендации Комиссии по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию при Минздраве России.

Норматив ОБУВ устанавливается сроком на три года, после чего он должен быть пересмотрен или заменен окончательным значением ПДК. С момента утверждения ПДК ранее установленный ОБУВ для данного вещества утрачивает силу.

Воздушная среда

В качестве **определяющего показателя вредности в воздушной среде** принята направленность биологического действия вещества: **рефлекторная или резорбтивная**.

Рефлекторное (органолептическое) действие — это реакция рецепторов верхних дыхательных путей — ощущение запаха, раздражение слизистых оболочек, задержка дыхания и т. п.

При кратковременном (остром) воздействии вредных веществ, поэтому рефлекторное действие лежит в основе установления максимальной разовой ПДК (ПДК_М).

Длительность воздействия вещества на организм не более 20 мин.

Резорбтивное (токсическое) действие — возможность развития общетоксических, гонадотоксических, эмбриотоксических, мутагенных, канцерогенных и др. эффектов, возникновение которых зависит не только от концентрации вещества в воздухе, но и длительности его вдыхания (т. е. хроническое действие).

С целью предупреждения развития резорбтивного действия ПДК устанавливаются среднесуточная (ПДК_{сут}) и среднесменная (ПДК_{сч}).

Длительность воздействия вещества 24 и 8 ч

Воздушная среда

Некоторые красящие вещества (красители), не оказывая на уровне низких концентраций ни рефлекторного, ни резорбтивного действий, при их осаждении из воздуха могут придавать необычную окраску объектам ОС, **например, снегу**, тем самым создавая у человека ощущение опасности или санитарно-гигиенического дискомфорта.

Для красителей в качестве лимитирующего устанавливается санитарно-гигиенический показатель, позволяющий при соблюдении ПДК избежать появления необычной окраски объектов ОС.

Для воздушной среды существует несколько видов ПДК. Прежде всего отличаются нормативы ПДК вредных веществ в воздухе рабочих зон ($\text{ПДК}_{\text{раб.з}}$) и ПДК тех же веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов ($\text{ПДК}_{\text{атм.в}}$). Различие начинается с их определений.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны

— это максимальная концентрация вредного вещества, которая при ежедневной (кроме выходных) работе в течение 8 ч и не более 40 ч в неделю в течение всего трудового стажа не должна вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

При этом у лиц с повышенной чувствительностью возможны некоторые нарушения состояния здоровья **(ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ (ПДК) ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ГН 2.2.5.68698 НОРМАТИВЫ ГН 2.2.5.131303).**

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны

Для большинства веществ ПДК_{раб.з} являются максимально разовыми (ПДК_{раб.з/м.р}).

Для высококоммулятивных веществ наряду с максимальными установлены также значения и среднесменных ПДК (ПДК_{раб.з/ср.см}).

Для воздуха на территории предприятия (промплощадке) считается допустимым присутствие вредных веществ с максимальной концентрацией не более 30% от их допустимой концентрации в рабочей зоне, т. е.:

$$\text{ПДК}_{\text{пр.пл.}} = 0,3 \text{ПДК}_{\text{раб.з}}$$

Это позволяет использовать атмосферный воздух вне производственных помещений для вентиляции рабочих зон внутри их.

Предельно допустимая концентрация в атмосферном воздухе

— это максимальная концентрация вредного вещества в атмосфере, отнесенная к определенному времени усреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного действия, включая отдаленные последствия, а также не влияет на окружающую среду в целом (ГОСТ 17.2.1.0477).

Поскольку в производственных условиях вредные вещества воздействуют только на взрослых трудоспособных людей, прошедших необходимое медицинское обследование (исключая детей, больных, стариков) и, как следует из определения, только ограниченное время, то численное значение ПДК_{раб.з.} значительно больше, чем значение ПДК_{атм.в.} для того же вещества (табл.).

Значение нормативов ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе санаторнокурортных зон

Значения ПДК некоторых вредных веществ

Вещество	Предельно допустимая концентрация (ПДК), мг/м ³			
	рабочей зоны		атмосферного воздуха	
	ПДК м.раз.	ПДК ср.смен.	ПДК м.раз.	ПДК ср.сут.
Свинец и его неорганические соединения	0,01	0,005	0,001	0,0003
Фтористый водород (HF)	0,5	0,1	0,02	0,005
Диоксид азота (NO ₂)	2	2	0,085	0,04
Серная кислота (H ₂ SO ₄)	1	1	0,3	0,1
Бензол (C ₆ H ₆)	15	5	0,3	0,1
Оксид углерода (CO)	20	20	5	3

Предельно допустимая концентрация в атмосферном воздухе

При одновременном присутствии в воздухе в одном и том же месте n вредных веществ однонаправленного действия (обладающих эффектом суммации вредного действия на организм человека) их концентрации C должны удовлетворять условию:

$$(C_1/ПДК_1 + (C_2/ПДК_2) + \dots + (C_n/ПДК_n) < 1.$$

САНИТАРНЫЕ НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ СН 24571
Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 5 ноября 1971 г.

включали **ПДК раб.з.** для более 600 индивидуальных веществ, ГОСТ 12.1.00588 содержал значения **ПДК раб. з.** 1374 веществ,

а действующие в наши дни гигиенические нормативы **ПДК раб.з.** (ГН 2.2.5.68698) и **ОБУВ раб.з.** (ГН 2.2.5.6898) включают 2259 и 494 вещества соответственно и

Предельно допустимая концентрация в атмосферном воздухе

Предельно допустимые концентрации в атмосферном воздухе населенных пунктов для первых десяти веществ были введены в 1951 г.

Позже существовали и регулярно дополнялись списки ПДК и ОБУВ Минздрава СССР.

В 1998 г. Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Минздрава России обобщил и усовершенствовал имеющиеся данные в гигиенических нормативах

ПДК атм.в. (ГН 2.1.6.69598) и

ОБУВ атм.в. (ГН 2.1.6.69698),

охватывающих **628** и **1495** индивидуальных веществ соответственно.

Предельно допустимая концентрация в атмосферном воздухе

- в связи с чрезвычайно высокой биологической активностью ряда веществ они объединены в специальный раздел «Вещества, выброс которых в атмосферный воздух запрещен». В основном это 38 сильнодействующих лекарственных препаратов, например седуксен, морфин, преднизолон, зоокумарин и др.;
- признано недопустимым наличие одинаковых значений ПДК и ПДК, имевшееся в прежних перечнях. Для соответствующих веществ проведена корректировка по результатам новых научных разработок;
- исключены вещества, для которых в 1997 г. установлены ОБУВ сроком на один год, так как срок действия этого норматива три года

Значения ПДК атм.в. вредных веществ по национальным стандартам

Вещество	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³			
	по национальному стандарту чистоты окружающего воздуха (США)		по ГН 2Л 6.69598 Минздрава России	
	ПДК _{м.раз.}	ПДК _{сут}	ПДК _{м.раз.}	ПДК _{сут}
Свинец (РЬ) и его неорганические соединения		0,0015	0,001	0,0003
Диоксид азота (NO ₂)		0,1	0,085	0,04
Озон (O ₃)	0,235		0,16	0,03
Диоксид серы (SO ₂)	1,3	0,365	0,5	0,05
Оксид углерода (CO)	40	10	5	3

Значения ПДК раб.з. вредных веществ по национальным стандартам

Веществ	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³	
	по стандарту чистоты воздуха на рабочих местах (США) средняя за 8 ч (среднесменная)	по ГН 2.2.5.68698 Минздрава России средняя за 20 мин (максимальная разовая)/ГН 2.2.5.1313—03
Цианистый водород (HCN)	11	0,3/
Оксид углерода (CO)	55	20/20
Этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH)	1900	1000/

Водная среда

Предельно допустимая концентрация вещества в водной среде — это такая концентрация индивидуального вредного вещества, выше которой вода непригодна для водопользования соответствующего вида. Выделяют следующие виды водопользования:

- хозяйственнопитьевое;
- коммунальнобытовое;
- рыбохозяйственное.

Наиболее жесткие нормативы ПДК установлены для водоемов рыбохозяйственного назначения, к которым отнесены практически все водные объекты на территории России. При использовании водного объекта для различных нужд приоритет отдается более жестким требованиям.

При нормировании вредных веществ в воде учитываются три основных критерия:

- общий санитарный режим водного объекта;
- органолептические свойства;
- здоровье населения.

Водная среда

По первому критерию оценивается влияние вредных веществ на процессы самоочищения воды от органических загрязнений в сточных водах, для чего определяется количество кислорода, необходимое для окисления органических веществ и развития водной микрофлоры. Характеристиками загрязненности воды в этом случае являются биологическое и химическое потребление кислорода.

По второму критерию устанавливаются пороговые значения на группах людей-добровольцев, подобранных по способности к восприятию запахов. Порог ощущения запаха для самых чувствительных индивидуумов принимается в качестве ПДК вод данного вещества.

По третьему критерию наиболее сложно определить влияние вредного вещества на здоровье человека. С этой целью проводятся санитарно-токсикологические исследования по установлению максимальной недействующей дозы вещества.

Водная среда

Первые ПДК вредных веществ для питьевой воды были утверждены в 1939 г.

Для оценки водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения в 1991 г. использовалось около 2000 норм, а для рыбохозяйственного водопользования — 1000 норм ПДК, причем лишь некоторые вещества повторяются в разных перечнях.

Почвенная среда

Предельно допустимая концентрация вещества в почве — это такая максимальная концентрация индивидуального вредного вещества, при которой оно прямо или косвенно не влияет на соприкасающиеся с почвой среды, на здоровье человека, а также на способность почвы к самоочищению и вегетации (росту и развитию) растений.

В соответствии с путями миграции химических веществ из почвы выделяют следующие разновидности ПДК:

- **транслокационная** — характеризующая переход веществ из почвы через корневую систему в зеленую массу и плоды растений;
- **миграционная воздушная** — переход веществ из почвы в атмосферу;
- **миграционная водная** — переход веществ из почвы в подземные грунтовые воды и водоисточники;
- **общесанитарная** — влияние веществ на самоочищающую способность почв и микробиоценоз.

Почвенная среда

В зависимости от перечисленного, а также от физико-химических свойств конкретного вещества, показателей его стойкости и токсичности и с учетом данных о фоновой концентрации экспериментально устанавливают максимальную концентрацию этого вещества в почве, при которой:

- содержание вещества в пищевых и кормовых растениях не превышает некоторых **допустимых остаточных количеств (ДОК)**, иначе называемых ПДК, в продуктах питания (**ПДК_{пр.пит.}**);
- поступление вещества в воздух (для летучих веществ) не вызывает превышения ПДК для атмосферного воздуха;
- поступление вещества в грунтовые воды не вызывает превышения ПДК для водных объектов;
- не оказывается влияние на микроорганизмы, процессы самоочищения почвы и способность обеспечивать вегетацию растений.

Содержание примесей нормируется в зависимости от вида продуктов, выращиваемых на данной почве или в данном хозяйстве (мясных, молочных, рыбных,

Почвенная среда

В качестве $\text{ПДК}_{\text{почвы}}$ принимается наиболее жесткий показатель из вышеперечисленных. При отсутствии ПДК могут устанавливаться временно допустимые концентрации $\text{ВДК}_{\text{почвы}}$, которые определяются по эмпирическому уравнению

$$\text{ВДК}_{\text{почвы}} = 1,23 + 0,48 \lg \text{ПДК}_{\text{пр.пит.}}$$

Первые нормы ПДК вредных веществ в почве введены в 1980 г. В настоящее время установлены $\text{ПДК}_{\text{почвы}}$ для 109 веществ, а для 70 веществ — ориентировочно допустимые концентрации. Это в основном пестициды, ряд тяжелых металлов, а также некоторые микроэлементы.

Почвенная среда

Помимо нормативов ПДК, существует ряд дополнительных **показателей санитарного состояния почвы**, определяемых как на территории населенных пунктов, так и производственных объектов:

- санитарно-физико-химические оценки, характеризующие в основном почвенные фильтраты;
- санитарно-энтомологические оценки в виде численности синантропных видов насекомых (в первую очередь мух во всех фазах развития);
- санитарно-гельминтологические оценки, характеризующие наличие гельминтов (червей, паразитирующих в органах человека, животных, растений) в местах, посещаемых населением;
- санитарно-бактериологические оценки, в том числе учитывающие наличие бактерий кишечной группы и

Нормативы предельно допустимых остаточных количеств вредных химических веществ в продуктах питания (**ПДК_{пр.пит.}**).

Вредные вещества попадают в продукты питания человека различными путями:

- из почвы через корни,
- из воздуха через листья,
- а также при опрыскивании различными ядохимикатами.

В любом случае они далее включаются в пищевые цепи и попадают в организм человека.

Поэтому основным ограничением является **допустимое остаточное количество (ДОК)** вредного вещества в продуктах питания или в урожае в период его сбора, которое измеряется в **граммах или миллиграммах на 1 кг кормовых или пищевых продуктов.**

Нормативы предельно допустимых остаточных количеств вредных химических веществ в продуктах питания (**ПДК_{пр.пит.}**).

Наиболее распространенные вредные вещества в продуктах питания — это:

- пестициды,
- тяжелые металлы и их соединения,
- синтетические моющие средства,
- нитраты, нитриты,
- радионуклиды,
- токсины микроорганизмов,
- лекарственные средства.

Часть этих веществ попадает с исходным сырьем, часть — в результате непреднамеренного загрязнения при переработке.

В нашей стране в пищевых продуктах контролируются **14 химических ингредиентов**, из которых наиболее опасны соединения кадмия, ртути и свинца.

Тяжелые металлы и их соединения взаимодействуют с белками, блокируют различные ферментные системы и нарушают физиологические функции организма. Они

Нормативы предельно допустимых остаточных количеств вредных химических веществ в продуктах питания

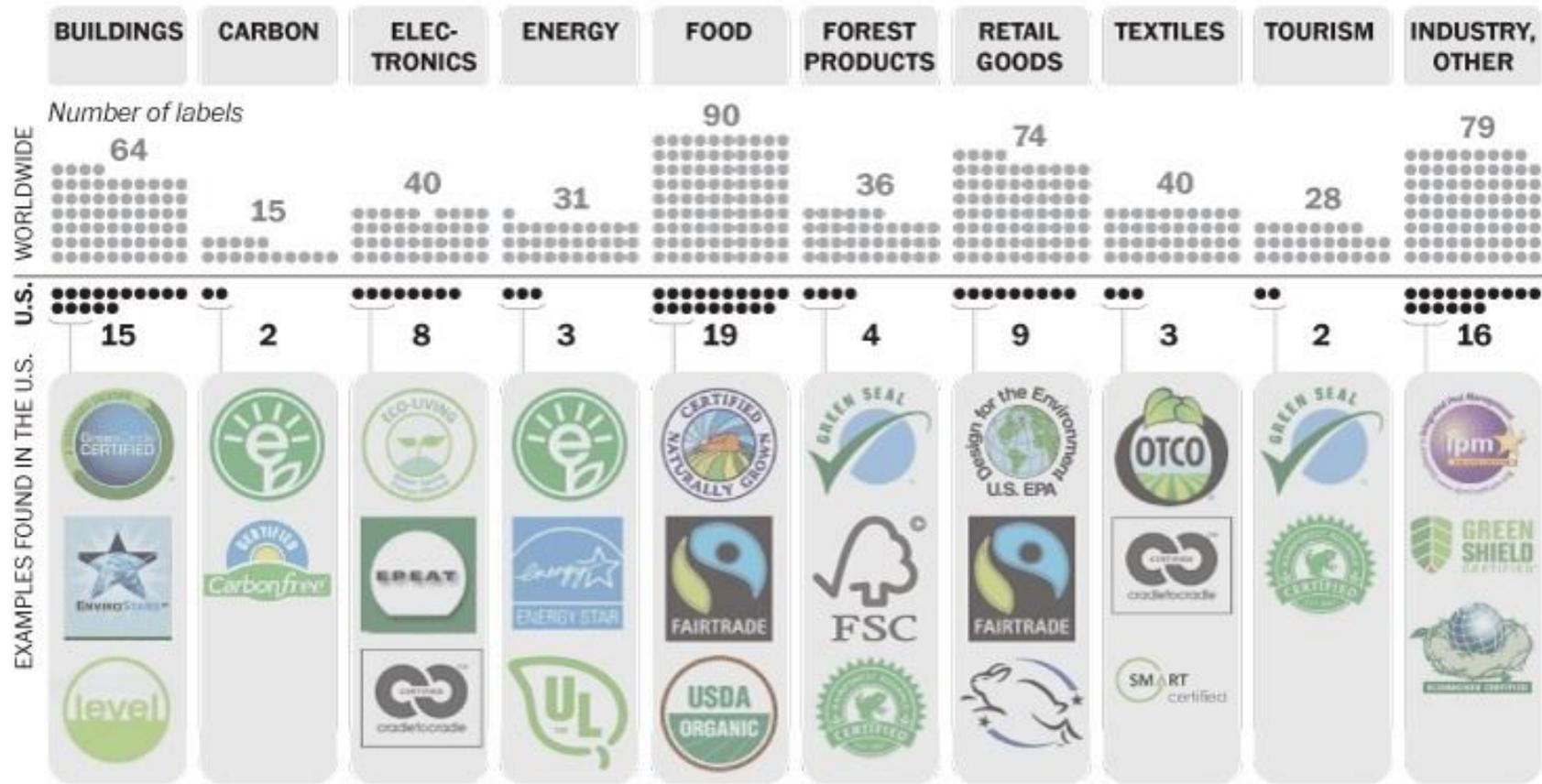
(ПДК пр.пит.)

По отечественному законодательству нормативы ПДК^{пр.пит.} устанавливают для каждого химического вещества отдельно и при их суммарном действии. Кроме прочих установлены нормы содержания в продуктах питания радионуклидов (цезия и стронция), применяемых в ветеринарии антибиотиков, транквилизаторов, гормонов. Повышенные требования применяют к детскому и лечебному питанию.

Согласно международным стандартам, безопасность продуктов (как и прочих товаров) для населения должна быть отражена на их этикетках, где указываются компоненты (вещества), способные повлиять на здоровье. В европейских странах для этого введена специальная система экомаркировки — **особых меток, означающих безопасность товара для здоровья потребителя.**

Согласно ГОСТу Р ИСО 1402099, экологическая этикетка — это заявление, информирующее об экологических аспектах продукции или услуг. Она может иметь форму заявления, знака или графического изображения. Общая цель такой этикетки — доведение до потребителя надежной и достоверной информации об экологических аспектах продукции (товара или услуги). Тем самым стимулируется воздействие рынка на природоохранную деятельность производителей, ибо потребитель выбирает продукцию, оказывающую менее негативное воздействие на

Примеры зарубежных экомарок



NOTE: Some labels apply to more than one type of product.

Примеры зарубежных экомарок



Знаки наиболее известные в мире экологических маркировок:



«Северный лебедь» (Финляндия, Швеция, Дания, Норвегия)

«Цветок ЕС» (Страны Евросоюза)

«Голубой ангел» (Германия)

«Экознак» (Япония)

«Зеленый знак» (США)

«Экологический выбор»(Канада)

«Листок жизни» — первая российская Система добровольной экологической сертификации с присвоением экомаркировки I типа, появившаяся в 2001м году в СанктПетербурге.

Разработчик: СанктПетербургский Экологический союз (СПбЭС)

<http://www.ecounion.ru>



Основные характеристики экологической маркировки «Листок жизни»:

- экомаркировка — зарегистрированный логотип,
- ставится на упаковку продукции,
- учитывает как национальные нормативные требования, так и международные стандарты,
- основана на базовых требованиях серии международных стандартов ISO 14000, а именно: ISO 14020, ISO 14024 (эти стандарты уже введены на территории России как Государственные стандарты РФ),
- включает оценку жизненного цикла для определенной группы однородной продукции,
- носит некоммерческий характер,
- открыта для всех потенциальных участников.

«Листок жизни» — экомаркировка международного уровня.

Добровольная экологическая маркировка

Международные стандарты ИСО 14 021, 14 024 и 14 025 и их российские версии устанавливают требования к разработке добровольной экологической маркировки трех основных типов — в зависимости от критериев и степени вовлечения в процесс экологической маркировки третьей стороны.

Экологическая маркировка типа I (собственно экологическая маркировка). Добровольная многокритериальная программа сертификации третьей стороной, в результате которой выдается лицензия на использование на продукции экологических знаков, свидетельствующих об общей экологической предпочтительности продукции в рамках определенной группы однородной продукции, основанной на рассмотрении жизненного цикла (ИСО 14 024). Особенность программы маркировки по типу I именно в ее проведении третьей стороной. Критерии учитывают показатели воздействия на окружающую среду на всех стадиях жизненного цикла продукции.

Добровольная экологическая маркировка

Экологическая маркировка типа II (экологическая самодекларация). Экологическое заявление изготовителя, импортера, дистрибьютора, продавца или любой другой стороны, которая может получить выгоду от такой декларации, сделанное без сертификации независимой третьей стороной (ИСО 14 021)

Экологическая декларация типа III (экологическая декларация). Количественные экологические данные для какого-либо вида продукции по заранее установленным категориям параметров, основанным на стандартах серии ИСО 14 040, но без исключения дополнительной экологической информации, предоставляемой в рамках программы экологического декларирования типа III.

Программа экологического декларирования типа III – добровольный процесс, в ходе которого отрасль экономики или независимый орган разрабатывает требования к экологической декларации типа III, включая установление минимальных требований, выбор категорий параметров, определение формы участия третьих сторон, а также способов обмена информацией с

Добровольная экологическая маркировка

Существует много систем маркировки третьей стороной, которые являются более узкими, чем обычная экомаркировка. Например, они фокусируются только на одной отрасли производства или на одном экологическом критерии (например, энергосбережение), или учитывают одну стадию жизненного цикла.

Примером такой "Голубой Ангел".

немецкая маркировка



Нормативы, предельно допустимых уровней (ПДУ) физических воздействий

Эти нормативы включают:

- ПДУ шума;
- ПДУ виброскорости;
- ПДУ напряженности электромагнитных полей высоковольтных линий электропередач;
- ПДУ облучения для источников высокочастотных (ВЧ), ультравысокочастотных (УВЧ) и сверхвысокочастотных (СВЧ) излучений;
- ПДУ радиационного воздействия, в том числе предельно допустимые дозы (ПДД) ионизирующих излучений, зависящие от категории населения А (персонал), Б (лица, которые не соприкасаются непосредственно с источниками излучения, однако по условиям работы или проживания могут подвергаться радиационному воздействию), В (остальное население);
- ПДУ теплового загрязнения, в том числе допустимый уровень отклонения температуры воды в естественных условиях.

Производственно-хозяйственные нормативы. Норматив предельно допустимого выброса (ПДВ).

Норматив предельно допустимого выброса вредного вещества в атмосферу — это допустимая масса выброса вещества в единицу времени (г/с или т/г), создающая с учетом перспектив развития расположенных рядом предприятий и рассеивания вещества в атмосфере приземную концентрацию, не превышающую его ПДК для населения, растительного и животного мира, если нет иных, более жестких экологических требований или ограничений (с усреднением в любой 20минутный период времени).

Система производственно-хозяйственного нормирования пока ориентирована на санитарно-гигиенические нормативы. Обще-экологические (или комплексные) нормативы ПДК — нормативы, ориентированные на реакцию наиболее чувствительных организмов биоценоза, а не только человека. являются значительно более жесткими.

I Производственно-хозяйственные нормативы.

Норматив предельно допустимого выброса (ПДВ).

В настоящее время норматив ПДВ устанавливается для:

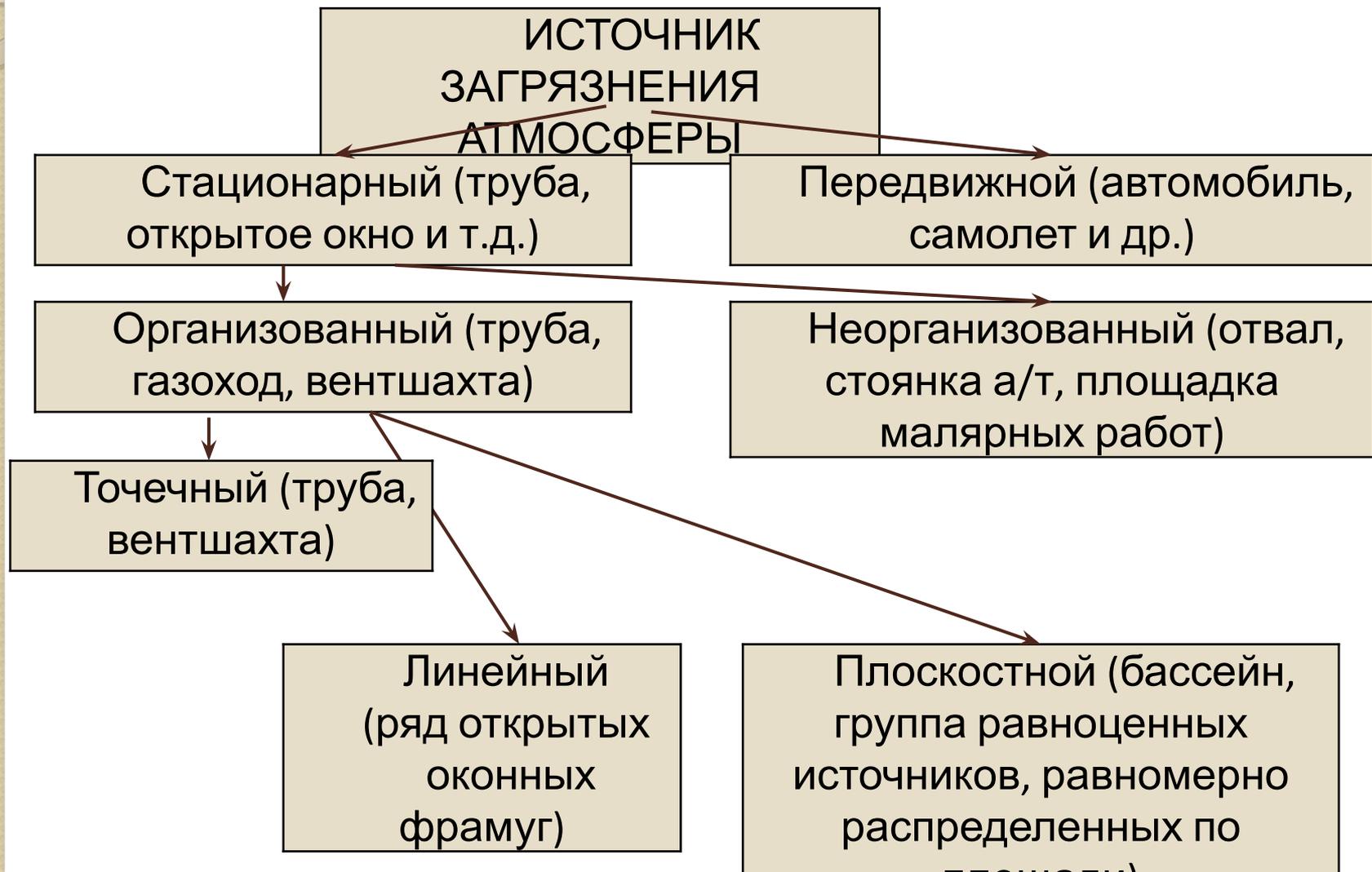
- в каждого источника загрязнения отдельно;
- группы или совокупности источников загрязнения объекта (предприятия, промплощадки, населенного пункта и т. п.) в целом;
- каждого индивидуального вещества отдельно;
- каждой группы веществ, обладающих эффектом суммации.

При этом исходят из требования, что максимальное содержание вредного вещества C_M в любом месте приземного слоя атмосферы (0—2^М м от поверхности Земли) с учетом его фоновой концентрации $C_{ф}$, не должно превышать нормы качества воздуха, т. е.

$$C_M + C_{ф} \leq \text{ПДК}$$

Метод расчета концентраций в атмосферном воздухе веществ C , содержащихся в выбросах предприятий, основан на модели рассеивания веществ в атмосфере – «Общесоюзный нормативный документ -86»

Классификация источников загрязнения атмосферы



При выбросе газовой смеси из одиночного источника с круглым устьем приземная концентрация вредного вещества C (мг/м³) при неблагоприятных для рассеивания метеорологических условиях достигает максимального значения C_m на расстоянии X_m (м) от источника, которые определяются по формулам:

$$C_m = \frac{AMFm\eta}{H^2} (V_1 \Delta T)^{3/2}$$

$$X_m = 0,25(5 F)dH,$$

A — коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы в данной географической местности $A=140—250$;

M — масса выбрасываемого вредного вещества в единицу времени, г/с;

F — коэффициент, учитывающий скорость оседания вещества в атмосфере ($F = 1$ — для газов; $F = 2; 2,5; 3$ — для аэрозолей в зависимости от степени их очистки перед выбросом);

m, n — коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой смеси из устья трубы (определяются по формулам или графикам-номограммам методики ОНД-86);

η — коэффициент рельефа местности (для ровной и слабопересеченной местности $\eta = 1$);

H — высота источника выброса над уровнем Земли, м;

V_1 — объемный расход газовой смеси, м³/с;

ΔT — разность температур выбрасываемой смеси и средней максимальной наружного воздуха в наиболее жаркий месяц года по данным многолетних наблюдений (по климатологическим справочникам), °C;

d — безразмерный коэффициент (определяется по формулам методики ОНД86).

Распределение приземной концентрации вредного вещества в атмосфере на оси факела выброса одиночного точечного источника (в виде трубы или вентиляционной шахты)

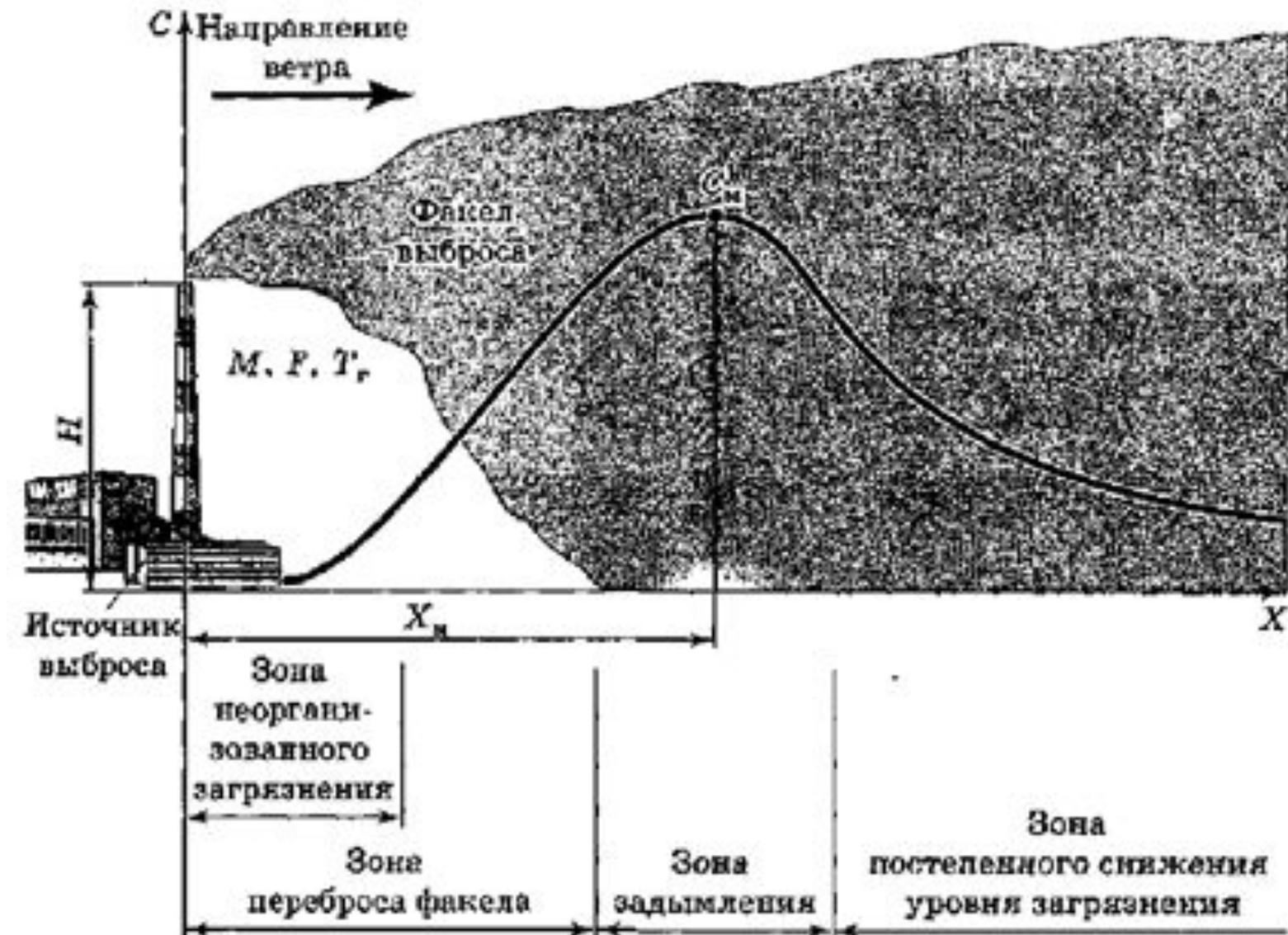
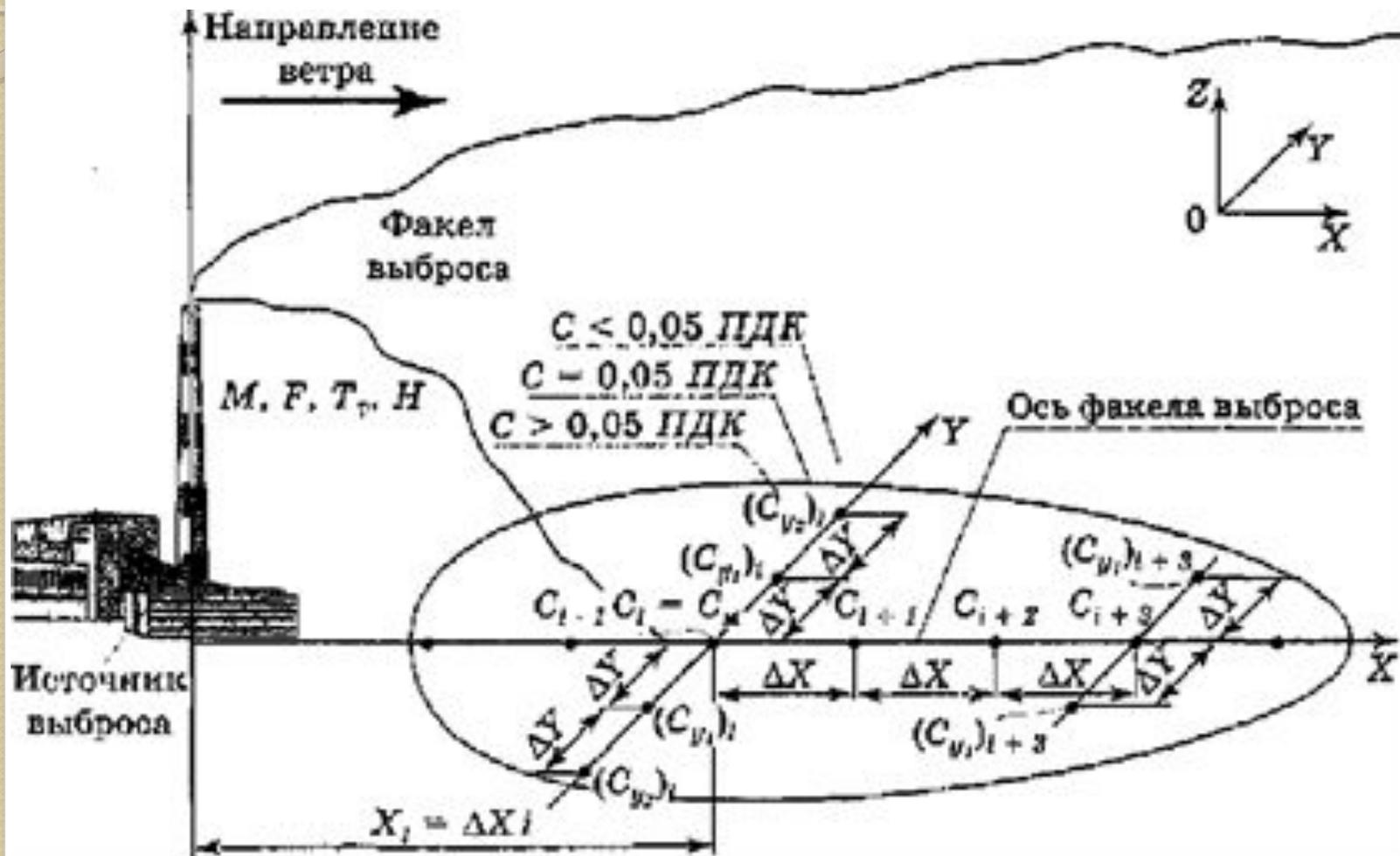


Схема размещения расчетных точек при определении приземной концентрации вредного вещества в атмосфере под факелом выброса одиночного точечного источника



Приземные концентрации вредного вещества C (мг/м³) в атмосфере по оси факела выброса при неблагоприятных для рассеивания метеорологических условиях на различных расстояниях X (м) от источника выброса определяются по формуле

$$C = S_1 C_M$$

где S_1 — безразмерный коэффициент, зависящий от отношения X / X_M и F

(определяется по формулам или графикам-номограммам методики ОНД86)

Приземная концентрация вредного вещества в атмосфере C (мг/м³) на расстоянии Y (м) по перпендикуляру к оси факела выброса определяется по формуле:

$$C = S_2 C_0,$$

где S_2 — безразмерный коэффициент, зависящий от отношения Y/X и скорости ветра (определяется по формулам или графикам-номограммам методики ОНД86).

Методика ОНД86 позволяет также рассчитать вертикальное распределение концентрации C_z на различных высотах Z (м) над Землей.

Расчеты приземных концентраций вредного вещества для различных расстояний X и Y выполняются с фиксированными шагами ΔX и ΔY (например, 20, 50, 100, 500 м и т. д.). При этом проводится последовательный перебор всех направлений ветра (обычно с шагом в 10°) и учитывается роза ветров для конкретной географической точки расположения источника загрязнения.

Результаты расчета получают **отдельно для каждого вещества в виде таблиц и графического изображения территории анализируемого объекта с окрестностями и с санитарнозащитной зоной**, на котором нанесены изолинии равных расчетных концентраций вещества в приземном слое атмосферы, с учетом преобладающих направлений и наиболее неблагоприятных скоростей ветра.

Для каждого источника радиус зоны влияния рассчитывается как наименьшее из двух расстояний от источника X_1 и X_2 , где $X_1 = 10X_m$, а X_2 определяется как расстояние от источника, начиная с которого выполняется условие

0,1 ≤ C ≤ 0,5 C_п

За пределами зоны влияния расчеты не проводятся.

Если на границе нормативной санитарно-защитной зоны СЗЗ предприятия выполняется условие

$$C = \text{ПДК атм. возд. м.р. } C_{\text{ф}}$$

а на его территории — условие

$$C = 0,3 \text{ ПДК раб. з./м.р. } C_{\text{ф}}$$

то масса выброса M может быть квалифицирована как ПДВ.

Для одиночного источника $\text{ПДВ} = M$, а $C_{\text{м}} = (\text{ПДК } C_{\text{ф}})$, и формула может быть преобразована в зависимость

$$\text{ПДВ} = \frac{(\text{ПДК } C_{\text{ф}}) H^2}{A M F m n \eta} (V_1 \Delta T)^{3/2}$$

Норматив предельно допустимого сброса (ПДС)

Норматив предельно допустимого сброса загрязняющего вещества в поверхностный водоем — это максимально допустимая масса вещества в воде, возвращаемой в водный объект в данном его пункте в единицу времени, при которой не происходит нарушение (превышение) норм качества воды в контрольном створе .

Предельно допустимый сброс — расчетный научно-технический норматив, величина которого устанавливается отдельно для каждого вещества с учетом фоновой концентрации, норм качества воды (в зависимости от вида водопользования) и ассимиляционной способности водного объекта.

Наиболее верным подходом к установлению нормативов ПДС является бассейновый принцип, согласно которому решать задачу ограничения сброса загрязняющих веществ необходимо с учетом загрязнения всей совокупности водных объектов, формирующих единый бассейн реки, озера, моря.

Таким образом, норматив ПДС должен быть установлен для бассейна в целом, а конкретным предприятиям следует выделять дифференцированные квоты.

Технические и технологические нормативы выброса загрязняющих веществ

Эти нормативы являются достаточно новыми в практике отечественного нормирования, они введены Федеральными законами от 04.05.99 № 96ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» и от 10.01.02 № 7ФЗ «Об охране окружающей среды».

Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды. Они устанавливаются для ограничения изъятия в целях сохранения природных и природно-антропогенных объектов, обеспечения устойчивого функционирования естественных экологических систем и предотвращения их деградации.

Предельно допустимые нормы применения агрохимикатов в сельском хозяйстве. Эти нормы устанавливаются для минеральных удобрений, средств защиты растений, стимуляторов роста и им подобных химических веществ в дозах, обеспечивающих соблюдение нормативов предельно допустимых остаточных количеств химических веществ в продуктах питания (ПДК пр.пит.), охрану здоровья, сохранение генофонда человека

Комплексные нормативы

Уровень допустимого воздействия на ОС (биосферу) должен устанавливаться, исходя из **реакции самых чувствительных представителей экосистемы в воздухе, воде и почве, с учетом «вторичных» и последующих эффектов вплоть до реакции системы в целом.**

При этом **определяющим фактором может оказаться не первоначальная концентрация вещества, а его накопление, сопровождающееся различными трансформациями в звеньях экосистем.**

В итоге должны оцениваться результаты комплексного одновременного действия разнообразных факторов.

Комплексные нормативы

Регулирование качества природной среды необходимо начинать с определения уровней нагрузок, допустимых с экологических позиций, а региональное природопользование должно быть ограничено экологической «выносливостью» соответствующей территории.

Общество должно контролировать все стороны своего развития так, чтобы **совокупная антропогенная нагрузка на природную среду не превышала потенциала ее самовосстановления.**

Оценка воздействия на окружающую среду

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) — процедура учета экологических требований законодательства при подготовке и принятии решений о социально-экономическом развитии общества. Она дополняет технические, экономические, социально-политические оценки предполагаемых решений.

В процессе проведения ОВОС компетентные власти и общественность рассматривают и изучают все возможные для ОС последствия крупных решений, предлагаемых к реализации.

Оценка заканчивается тем или иным решением властей о лицензировании такой деятельности. Инициатором процедуры ОВОС может быть любая общественная, частная и государственная организации.

ОВОС — главное правовое средство обеспечения учета и выполнения экологических требований на

Экологическая паспортизация

- В соответствии с ГОСТ 17.0.0.04-90 каждое предприятие разрабатывает экологический паспорт
- Цель – прогноз экологической ситуации как на самом предприятии, так и вокруг него, а также контроль за выполнением природоохранных мероприятий.

Экологическая экспертиза

- **Экологическая экспертиза – форма предупредительного контроля**
- **Под экологической экспертизой понимают предварительную проверку представленных материалов специальной комиссией, назначаемой Госкомэкологии России.**
- **Задача комиссии – оценить соответствие намечаемой хозяйственной и иной деятельности требованиям экологической безопасности.**

Экологическая экспертиза

Экологическая экспертиза — «установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы» (ст. 1 Федерального закона «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 № 174-ФЗ).

Цель экологической экспертизы — определить соответствие планируемой деятельности (хозяйственная или иная) действующим требованиям в области охраны окружающей среды и тем самым предупредить возможные неблагоприятные последствия.

Экологическая экспертиза — это форма контроля, направленного на предотвращение загрязнения ОС. Экологическое законодательство РФ предусматривает только два юридически значимых вида экологических экспертиз:

- государственную (обязательную);
- общественную (инициативную и добровольную).

Экологический риск

- -оценка на всех уровнях – от точечного до глобального – вероятности появления негативных последствий в окружающей природной среде, вызванных антропогенным или иным действием.
- Вероятностная мера опасности причинения вреда природной среде в виде возможных потерь за определенное время.

Экологический риск

Правила допустимого экологического риска:

1. Неизбежность потерь в природной среде
2. Минимальность потерь в природной среде
3. Реальная возможность восстановления потерь в природной среде
4. Отсутствие вреда здоровью человека и необратимость изменений в природной среде
5. Соразмерность экологического вреда и экономического эффекта

Экологическая сертификация

— деятельность по подтверждению соответствия сертифицируемого объекта предъявляемым к нему экологическим требованиям, а именно требованиям законодательных и нормативно-правовых актов в сфере природопользования и охраны ОС.

Цель — обеспечение экологически безопасного осуществления хозяйственной и иной деятельности на территории нашей страны для реализации права граждан на благоприятную окружающую среду, гарантируемого ст. 42 Конституции России.

В область экологической сертификации входят: продукция и технологические процессы; отходы производства и потребления; природные ресурсы и объекты окружающей среды; экологические услуги.

Экологическая сертификация в России проводится как в виде обязательной, так и добровольной процедуры в предусмотренных законодательством РФ случаях.

Все товары и услуги, подлежащие обязательной экологической сертификации, относятся к объектам обязательной экологической экспертизы.

Экологический контроль

Экологический контроль — одно из важных звеньев организационно-правового механизма охраны ОС, предусмотренное разделом XI Федерального закона от 10.01.02 № 7-ФЗ «Об охране ОС».

Его целью является проверка:

- исполнения требований экологического законодательства;
- соблюдения нормативов и нормативных документов в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Выполнение этих задач возложено на систему экологического контроля, состоящую из государственного, производственного, муниципального и общественного контроля.

Функция экологического контроля попутно осуществляется и при иных правовых мерах регламентации воздействия на ОС, а именно при нормировании, экспертизе, лицензировании и сертификации.

Посредством экологического контроля обеспечивается принуждение природопользователей (субъектов права окружающей среды) к исполнению экологических требований. **Экологический контроль как правовая мера выполняет ряд функций — предупредительную, информационную и**

Экологический контроль

Государственный экологический контроль проводится от имени государства, а не какого-либо ведомства, имеющего свои интересы, что дает независимые и более объективные результаты.

Это — наиболее влиятельный вид контроля, в частности, потому, что для осуществления своих функций может прибегать к поддержке правоохранительных органов — прокуратуры и суда.

Государственный экологический контроль осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами

Мониторинг

Мониторинг (от лат. monitor — напоминающий, надзирающий) — система выполняемых по заданной программе регулярных комплексных долгосрочных наблюдений за состоянием ОС, ее загрязнением, происходящими природными явлениями, а также оценка и прогноз последующих изменений.

Один из главных принципов мониторинга — непрерывность слежения.

Экомониторинг является начальным этапом системы обеспечения экологической безопасности.

Мониторинг

Мониторинг за состоянием ОС в нашей стране осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства РФ «О создании Единой государственной системы экологического мониторинга» от 24.11.93 г., а санитарно-гигиенический мониторинг проводится органами Госсанэпиднадзора на основании Постановления Правительства РФ от 06.10.94 г.

Различают три уровня территориального охвата современного мониторинга:

- *локальный* (биоэкологический, санитарно-гигиенический);
- *региональный* (геосистемный, природно-хозяйственный);
- *глобальный* (биосферный, фоновый), включающий в себя наблюдения за состоянием ОС из космоса — *космический мониторинг*.