

Лекция №5

Критерии оценки изменения окружающей среды и классификация экологического неблагополучия

Нормирование загрязнения объектов окружающей среды

В России разработаны и внедрены с 1949г. в практику природоохранной деятельности нормативы ПДК в воздухе, воде, почве, продуктах питания.

ПДК – это тах концентрация примеси, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом или продолжительном воздействии не оказывает на человека вредного воздействия, включая отдельные последствия, и на окружающую среду а целом. Эта величина обоснована клиническими и санитарно-гигиеническими исследованиями, носит законодательный характер.

При планировке городов и других населенных пунктов проводят зонирование территории по видам ее использования.

Выделяют следующие функциональные зоны:

1) промышленную – предназначена для размещения промышленных предприятий и связанных с ними объектов.

ПДКр.з. – предельно-допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны (мг/м^3), которая не должна вызывать у рабочих при ежедневном вдыхании в течение 8ч за все время рабочего стажа, каких либо заболеваний или отклонении от нормы в состоянии здоровья.

2) экологическая обстановка классифицируется по возрастанию степени экологического неблагополучия:

- относительно удовлетворительная
- напряженная
- критическая
- кризисная (или зона чрезвычайной экологической ситуации)
- катастрофическая (или зона экологического бедствия)

«Участки территории Российской Федерации, где в результате хозяйственной и иной деятельности происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей среде, угрожающие здоровью населения, стоянию естественных экологических систем, генетических фондов растений и животных», объявляются зонами чрезвычайной экологической ситуации. (ст. 58)

«Участки территории, где в результате хозяйственной либо иной деятельности произошли глубокие необратимые изменения окружающей среды, повлекшие за собой существенные ухудшения здоровья населения, нарушение природоохранного равновесия, разрушение естественных экологических систем, деградацию флоры и фауны», объявляются зонами экологическую бедствия. (ст. 59)

«Об охране окружающей природной среды» оценка степени экологического неблагополучия территорий (акваторий) проводятся по 3 основным признакам, приведенных в таблице

Признаки территорий крайних степеней экологического неблагополучия

Положения	Степень неблагополучия	
	Экологическое бедствие (ст.59)	Экологический кризис (ст.58)
Окружающая природная среда	Глубокие необратимые изменения	Устойчивые отрицательные изменения
Здоровье населения	Существенное ухудшение здоровья населения	Угроза здоровью населения
Естественные экосистемы	Разрушение естественных экосистем (нарушение природного равновесия, деградация флоры и фауны, потеря генофонда)	Устойчивые отрицательные изменения состояния естественных экосистем (уменьшение видовой разнообразия, исчезновение отдельных видов растений и животных, нарушение генофонда)

Под существенным ухудшением здоровья населения понимаются увеличение необратимых, несовместимых с жизнью нарушений здоровья, изменение структуры причин смерти (онкологические заболевания, врожденные пороки развития, гибель плода) и появление специфических заболеваний, вызванных загрязнением окружающей среды, а так же увеличение частоты обратимых нарушений здоровья (неспецифические заболевания, отклонения физического и нервно-психического развития, нарушение течения и исходов беременности и родов и т.п.), связанных с загрязнение окружающей среды.

Под угрозой здоровью населения понимается существенное увеличение частоты обратимых нарушений здоровья (неспецифические заболевания, отклонения физического и нервно-психического развития, нарушение или осложнения течения и исходов беременности и родов и т.п.), связанных с загрязнением окружающей среды.

Критерии и параметры оценки качества объектов окружающей среды.

В настоящее время наступил новый этап исследования загрязнения окружающей среды. Наряду с оценкой и контролем концентраций вредных примесей появилось возможность осуществлять прогнозы загрязнения различных объектов. Для прогнозирования используются различные критерии:

1) Коэффициент концентрации

$$K = \frac{C_i}{C_{i(\text{фон})}}$$

2) Кратность превышения ПДК

$$K' = \frac{C_i}{\text{ПДК}}$$

$$3) \text{ ПХЗ} = \sum_1^n \left(\frac{C_i}{C_{i(\text{фон})}} \right)$$

4) ИЗА	Класс опасности	1	2	3	4
		1,7	1,3	1,0	0,9
			NO _x	SO ₂	CO ₂
				пыль	

$$J_i = \left(\frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \right)^\alpha$$
$$J_{(n)} = \sum_1^n J_i = \sum_1^n \left(\frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \right)^\alpha$$

Гигиеническое нормирование химических веществ в водной среде.

Особенности нормирования химических веществ в водной среде обусловлены несколькими факторами:

- 1) с гигиенических позиций оценивая уровень загрязнения воды, предназначенный для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения.
- 2) Нормативы качества воды распространяются не на весь водный объект, а только на пункты водопотребления населения.
- 3) Так как вода используется для питья, приготовления пищи, личной гигиены, для хоз-бытовых и рекреационных целей, поэтому при нормировании учитывается как непосредственное влияние химических загрязнителей на организм (санитарно-токсикологический показатель вредности), так и их влияние на органолептические свойства воды и процессы самоочищения воды водоемов (органолептические и общесанитарные показатели вредности)

- 4) Для всех водных объектов, используемых населением устанавливается гигиенические нормативы (ПДК, ОДУ – ориентированный дополнительный уровень)

К особенностям гигиенического нормирования химических веществ в водной среде относятся необходимость исследования стабильности химических соединений, процессов их трансформации. При этом проводится оценка влияния на водный объект и организм млекопитающих не только исходных веществ, но и продуктов их деструкции и трансформации. В качестве ПДК принимается наименьшая концентрация. Из пороговый уровень, установленных по разным критериям вредного действия. Опасность водных загрязнений оценивается по комплексу показателей, причем для соединений I и II класса риск развития неблагоприятных эффектов у человека в случае превышение ПДК наиболее значителен.

Деграция водных систем.

В соответствии с основными положениями «критериев оценки экологических обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» экологическая обстановка классифицируется по возрастанию степени экологического неблагополучия следующим образом:

- относительно удовлетворительная
- напряженная
- критическая
- кризисная (или зона чрезвычайной экологической ситуации)
- катастрофическая (зона экологического бедствия)

Заключение о степени санитарно-эпидемиологического неблагополучия может быть сделано на основе значений основных показателей в течении не менее 1 года. При этом отклонение от нормы должно наблюдаться по нескольким критериям.

Критерии санитарно-гигиенической оценки опасности загрязнения питьевой ВОДЫ.

Показатели	Параметры		
	Экологическое бедствие	Чрезвычайная экологическая ситуация	Отн. Удовлет.
I класс опасности (Pb, Hg)	> 3	2 – 3	ПДК
II класс опасности (Al, Pb, Cd, Mo)	> 10	5 – 10	ПДК

III и IV класс	> 15	10 – 15	ПДК
pH	< 4	4 – 5,2	6,5 – 8,5
Органолептические характеристики	5	3 – 4	0 – 2

Сформировавшиеся зоны чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия выявляются по химическим и биологическим показателям. В качестве основных показателей оценки состояния подводных вод выбраны токсичные, приоритетные загрязняющие вещества, в том числе обладающие кумулятивными свойствами накапливая в органах и тканях гидробионтов.

Запах, вкус	> 4	3 – 4	2
pH	5,0 – 5,6	5,7 – 6,5	>7,4
NO ₃ -	> 20	> 10	1
минерализация	3 – 5	2 – 3	ПДК
ПХЗ – 10	> 100	50 – 100	10
КДА	> 10 ⁴	10 ³ – 10 ⁴	10
Кн	> 10 ⁵	10 ⁴ – 10 ⁵	10

Для совокупной оценки опасных уровней загрязнения водных объектов при выявлении зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия предполагается использовать ПЗХ по десяти соединениям

$$\text{ПХЗ} = K_1 + K_2 + \dots + K_{10}$$

В дополнительные характеристики включены общепринятые физико-химические и биологические характеристики (вкус, pH). Кроме того, дополнительные характеристики включают показатели, учитывающие способность загрязняющих веществ на накапливаться в донных отложениях (КДА) и гидробионах (Кн)

$$K_{\text{ДА}} = \frac{C_{\text{д.о}}}{C_{\text{в}}} \quad \text{Концентрация загрязняющих веществ в донных отложениях и воде.}$$

$$K_{\text{н}} = \frac{C_{\text{г}}}{C_{\text{в}}} \quad \text{Концентрация загрязняющих веществ в гидробионтах}$$

В качестве основного показателя оценки степени истощения водных ресурсов используется норма безвозвратного изъятия подводного стока – это предельно допустимый объем безвозвратного изъятия подводного стока, составляющий 10 – 20% среднемноголетнего естественного стока.

Безвозвратное изъятие
подводного стока (число
раз от дополнительной нормы.)

> 2 < 2 Дополнительная норма

Безвозвратное изъятие подводного стока включает безвозвратное водопотребление в коммунальном хозяйстве, промышленном с/х. нормы предельного допустимого изъятия устанавливаются с целью сохранения экологически устойчивого состояния водных экосистем поддержания их способности к саморегуляции и самовоспроизводству.

Критерии экологической оценки состояния почв

Выбор критериев экологической оценки состояния почв определяется спецификой их местоположения, генезисом, буферностью, а также разнообразием их использования.

Выявление видов деятельности, вызывающих загрязнение почвы, дает более плотное представление о масштабах и степени загрязнения на обследуемой территории и позволяет значительно сузить и конкретизировать число показателей.

1. В оценке экологического состояния почв к числу основных показателей степени экологического неблагополучия относятся суммарный критерий химического загрязнения почв (Z_c), характеризующий степень химического загрязнения почв исследуемых территорий.

$$Z_c = K_{c_i} + \dots + K_{c_n}$$

Где n – число определяемых элементов

K_{c_i} – коэффициент концентрации i – го загрязняющего компонента по сравнению с фоном.

2. Кратность превышения ПДК

$$K' = \frac{C_i}{\text{ПДК}_i}$$

3. Фитотоксичность почв

$$\Phi = \frac{P_{\text{фан}}}{P_3}$$

За комплексный показатель почвы принимают фитотоксичность – свойство загрязненной почвы подавлять прорастание семян, рост и развитие высших растений (тестовый показатель).

Признаком биологической деградации почвы является снижение жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, о котором можно судить по уменьшению уровня активной микробной биомассы, а так же по более распространенному, но менее точному показателю – дыханию почвы.

Кратность превышения предельно допустимых норм загрязняющих веществ в почве, прежде всего, следует оценивать по подвижным формам этих веществ.

Одним из показателей экологического состояния почв служит биологическая продуктивность ценозов, характеризующая потенциальное плодородие. Для почв сельскохозяйственных территорий таким показателем является средняя урожайность. Согласно экспериментальным данным, рекомендуется принимать снижение урожайности для территории экологического бедствия более чем на 75%, для территории чрезвычайной экологической ситуации – на 50 – 75% при соответствии всего комплекса агротехнических и агрохимических мероприятий для данной местности и культуры.

Дополнительным показателем, служащим индикатором степени загрязнения рассматриваемой территории, является доля продукции не соответствующая требованиям нормативно-технической документации на качество продукции (остаточное количество пестицидов, токсичных элементов, микотоксинов, нитратов, нитритов и др.).

Данные о состоянии почв следует представлять в виде подробных тематических картографических материалов, включающих информацию по основным показателям и компонентному составу загрязняющих веществ.

Принципы и критерии экологической экспертизы.

Экологическая экспертиза - это оценка уровня возможных негативных воздействий намечаемой хозяйственной или иной деятельности на окружающую среду и природные ресурсы.

Становление института экологической экспертизы в мире началось в 70-х годах: сначала в США и Канаде, затем в странах Западной Европы и Японии, а с 80-х годов - в восточноевропейских странах. В России Государственная экологическая экспертиза как специальный институт функционирует с 1988 г, когда был создан Госкомитет СССР по охране окружающей среды.

В настоящее время экологическая экспертиза является одним из главных инструментов государственной экологической политики и управления природопользованием в РФ. Она проводится для оценки соответствия хозяйственной или иной деятельности экологической безопасности общества.

Работы по экологической экспертизе и оценке риска поддерживаются законодательством.

Главная цель, экологической экспертизы - предупреждение негативных последствий хозяйственной деятельности, проверка соответствия намечаемой деятельности требованиям экологической безопасности общества и рационального использования природных ресурсов. Главная функция экологической экспертизы: определение экологической обоснованности как намечаемых, так и уже принятых решений (с целью их корректировки или отмены).

Объектами экологической экспертизы являются:

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

Субъектами экологической экспертизы являются:

- законодательные и исполнительные органы государственной власти, а также суды различных уровней;
- специализированные правительственные организации (комитеты, комиссии, агентства, министерства);
- специализированные неправительственные организации (частные, общественные, кооперативные).

Экологическая экспертиза проводится в России в соответствии с законодательством при соблюдении ряда принципов, от которых зависит ее надежность. Одним из основных принципов нового Закона, отличающим его от предыдущих законодательных и нормативных актов, является **принцип презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной или иной деятельности**. Это означает, что инициатор любой деятельности должен доказать ее экологическую безопасность.

Важной частью Закона является гласность проведения экологической экспертизы, определение прав граждан: возможность получения информации и участия в обсуждении намечаемой деятельности и т. д. Установлены возможность и процедуры проведения **общественной экологической экспертизы**.

В число главных принципов экологической экспертизы входят также:

- обязательность проведения государственной экологической экспертизы до принятия решений о реализации объекта хозяйственной или иной деятельности и обязательный учет всех требований, установленных законодательством РФ в области охраны окружающей среды;
- комплексная оценка воздействия намечаемой хозяйственной или иной деятельности на окружающую природную среду и ресурсы; научная обоснованность, объективность и законность заключений;
- независимость и беспристрастность экспертов при проведении экспертизы и ответственность их за качество заключения экспертизы;
- достоверность и полнота документации, представляемой на экологическую экспертизу; ответственность должностных лиц специально уполномоченного органа исполнительной власти, заказчика объекта экспертизы за организацию и проведение ее.

Экологическая экспертиза должна носить научно-обоснованный, междисциплинарный, комплексный (многокритериальный) характер, опираться на оценки специалистов разного профиля.

Проводить экспертизу должны специалисты, не работающие и не связанные какими-либо обязательствами с организациями-проектировщиками, заказчиками и

исполнителями. Понятно, что в числе их должны быть экологи, биологи, геологи, инженеры, специалисты по системному анализу и т. д.

В настоящее время в РФ работы по экологической экспертизе выполняются": либо ведущими учреждениями (например, научно-исследовательскими институтами), либо непосредственно исполнителями проекта.

Проведение экологической экспертизы требует довольно существенных финансовых затрат, поэтому принятие решения о проведении основывается на учете ряда критериев. Так, при экспертизе проектов строительства и эксплуатации хозяйственных объектов принимаются во внимание масштабы проекта и его стоимость, местоположение, возможные пути и масштабы нанесения ущерба окружающей природной среде.

При принятии решения о проведении экологической экспертизы учитываются также эффекты воздействия на человека и природные экосистемы. Один из таких эффектов - кумуляция загрязняющих веществ, т. е. постепенное накопление в экосистеме или в организме человека какого-либо вредного вещества, вызывающее по достижении определенного уровня концентрации в организме заболевание или даже гибель. Другой эффект - оуммация, сложение малых количеств различных вредных веществ. Такие количества веществ сами по себе, в отдельности, могут и не представлять угрозы для здоровья или экосистемы, но в сумме они становятся опасными вследствие усиления эффектов друг друга (синергического действия). Необходимо отметить, что комбинированные эффекты, не обязательно относятся к совокупности одних только загрязняющих веществ. Это может быть совокупное воздействие химических веществ, физических факторов (излучении и т. п.), климатических условий, стрессовых воздействий и т. д.

Важным критерием необходимости проведения экологической экспертизы является **местоположение проектируемого сооружения.**

Во всех развитых странах выделяют территории с различным режимом природопользования и охраны природных экосистем: заповедники, национальные парки и т. д., что учитывается для экологической характеристики стройплощадки.

Экспертная - оценочно-аналитическая работа состоит из ряда стадий, включающих два основных элемента: проектный и послепроектный анализ объекта. Эти элементы представляют собой два типа экологической экспертизы, различающихся по объекту анализа: проектную и послепроектную экспертизу.

Проектная экспертиза - это экспертиза проекта сооружения, нормативно-технических документов на новую технику, технологию, материалы, а также проектов административных актов и законов.

Послепроектная экспертиза - это экспертиза действующего оборудования, предприятия и сооружения, а также применяемого законодательства.

Главной задачей проектной экспертизы является оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) проектируемых предприятий и сооружений и определение степени риска для здоровья людей и качества окружающей среды. Главным итогом проектной экспертизы является **экспертное**

заключение, в котором отражено следующее - исходные данные, характеризующие состояние окружающей среды до начала реализации проекта, технические особенности проекта;

- перечень воздействий проектируемого объекта на окружающую среду, в том числе первичных, вторичных и долговременных эффектов, не обратимых и неизбежных последствий; при этом воздействия характеризуются количественными и качественными показателями;
- данные о воздействиях различных вариантов проекта на исходное состояние окружающей среды;
 - компенсационные меры, включая технические и/или финансовые, предусматривающие уменьшение негативных экологических воздействий.

Экологическое аудирование

Главной задачей послепроектной экспертизы является ОВОС действующих предприятий и сооружений и определение степени риска для здоровья людей и качества окружающей среды (оценка последствий функционирования объекта). Тем самым осуществляется проверка соответствия параметров и характеристик работы объектов: а) требованиям природоохранного законодательства, стандартам качества окружающей среды и б) положениям и выводам заключения проектной экологической экспертизы.

Функция проверки-верификации, которую выполняет послепроектная экологическая экспертиза, в странах Запада получила название **экологическое аудирование**.

В ходе процедуры экологического аудирования устанавливаются следующее:

1. Степень соответствия заключения проектной экологической экспертизы установленным требованиям. В некоторых странах на этом этапе создают специальную независимую группу экспертов, которая готовит свою собственную оценку вероятных последствий сооружения хозяйственного объекта, проводит опросы населения.

2. Оценку готового текста заключения проектной экспертизы лицом, принимающим решение. Цель оценки - анализ заключения с точки зрения обоснованности решения о возможности (невозможности) сооружения хозяйственного объекта. На этом этапе важными являются такие вопросы как число изменений, внесенных в проект в процессе проведения экологической экспертизы и подготовки заключения, число рекомендаций экспертов, доступность информации для общественности и т. д.

3. Готовность объекта по критерию медико-экологической безопасности, включая инспекцию органом приемки объекта. Устанавливается соответствие объекта требованиям проектно-сметной документации, определяется качество выполненных строительно-монтажных работ и т. д. Проверяется уровень природоохранной подготовки, например, функционирование очистных сооружений.

При соответствии объекта нормативным требованиям экологической безопасности выдается лицензия (разрешение) на его эксплуатацию. Таким

образом, лицензирование является составной частью процесса экологической экспертизы.

В задачи послепроектной экспертизы входит также оценка методов прогнозирования, т. е. сравнение расчетных результатов деятельности предприятия с фактическими.