

# **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Деденко Михаил Михайлович  
доцент, кандидат технических  
наук**

# **Лекция № 5.** Экологическая безопасность

## **ПЛАН ЛЕКЦИИ:**

1. Изменение состояния суши.
2. Изменение свойств воздушной среды.
3. Изменение состояния гидросферы.
4. Изменение состояния биосферы.

The image shows a vast, arid landscape. The foreground is dominated by a dense network of dark, irregular cracks in the dry, light-brown soil, forming a mosaic of polygonal shapes. In the middle ground, a flat, dry plain extends to the horizon. The background features a range of rugged, brown mountains under a sky filled with soft, white and grey clouds. The overall scene conveys a sense of extreme dryness and environmental stress.

## **Вопрос № 1. Изменение состояния суши**

**Почва** – это самостоятельное естественно-историческое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия (ГОСТ 27593-88 Почвы).

**Деградация почвы** – ухудшение свойств и плодородия почвы в результате воздействия природных или антропогенных факторов (ГОСТ 27593-88 Почвы).

# Природные и антропогенные причины изменения состояния почвы



**Эрозия почв** — процесс разрушения почвенного профиля под действием воды (водная эрозия) и ветра (ветровая эрозия).



**Засоление почв** – это процесс накопления в почве более 0,25% от ее массы солей, вредных для растений (хлориды, карбонаты натрия, сульфаты).



**Оползень** – это скользящее сползание масс грунтов и горных пород вниз по склонам гор и оврагов, крутых берегов морей, озер и рек под влиянием силы тяжести.



**Обвал** – это отрыв и катастрофическое падение больших масс горных пород, их опрокидывание, дробление и скатывание на крутых и обрывистых склонах.



**Овраг** – форма рельефа в виде относительно глубоких и крутосклонных незадернованных ложбин, образованных временными водотоками.

# Причины изменение состояния почвы, связанные с деятельностью человека



## Загрязнение тяжёлыми металлами, радиоактивными элементами, химическими и органическими веществами

В роли основных загрязнителей почв выступают металлы и их соединения, радиоактивные элементы, вредные химические вещества и т.д.



## Загрязнение промышленными и бытовыми отходами

Среди промышленных и бытовых отходов имеется немало таких, которые не утилизируются и не разрушаются почвенными микроорганизмами. Пластмассовые стаканчики, пластиковые пакеты и пленки для своего разрушения требуют более 20 тысяч лет.



## Неправильная агротехника

Загрязнение почвы может происходить в результате внесения в нее химических удобрений и ядохимикатов в избыточных количествах (пестицидов, минеральных удобрений и т.д.)



## Опустынивание

Во время распашки полей частицы плодородного почвенного покрова поднимаются в воздух, рассеиваются, уносятся с полей потоками воды, осаждаются в новых местах.

## Вопрос № 2. Изменение свойств воздушной среды



# Основные источники загрязнения атмосферы

Промышленность



Транспорт



Котельные



Атмосферные загрязнители подразделяют на первичные, поступающие непосредственно в атмосферу, и вторичные, являющиеся результатом превращения первичных.

Так, сернистый газ ( $\text{SO}_2$ ) окисляется в атмосфере до серного ангидрида ( $\text{SO}_3$ ), который взаимодействует с парами воды и образует капельки серной кислоты.

# Аэрозольное загрязнение атмосферы

- ❖ **Аэрозоли** – твердые или жидкие атмосферные частицы, обладающие малыми скоростями осаждения.

Аэрозоли подразделяются на:

**Пыль** (размеры частиц  
более 1 мкм)

**Дым** (размеры твердых  
частиц менее 1 мкм)

**Туман** (размеры жидких  
частиц менее 10 мкм)

- ❖ Аэрозольные частицы отличаются большим разнообразием химического состава. Чаще всего в них обнаруживаются соединения кремния, кальция и углерода, реже — оксиды металлов: железа, магния, марганца, цинка, меди, никеля, свинца, сурьмы, висмута, селена, мышьяка, бериллия, кадмия, хрома, кобальта, молибдена; встречается асбест.

## Аэрозольное загрязнение атмосферы

- ❖ **Смог** – чрезмерное загрязнение воздуха вредными веществами, выделенными в результате работы промышленных производств, транспортом и теплопроизводящими установками при определённых погодных условиях.



- ❖ **Ледяной смог (аляскинского типа)** — это сочетание газообразных загрязнителей, пылевых частиц и кристалликов льда, возникающих при замерзании капель тумана и пара отопительных систем.
- ❖ **Влажный смог (лондонского типа)** возникает в результате сочетания густого тумана с примесью газообразных загрязнителей — дыма и газовых отходов производства (в основном сернистого ангидрида) и пылевых частиц.
- ❖ **Фотохимический смог (сухой, лос-анджелесского типа)** — это пелена едких газов и аэрозолей повышенной концентрации (без тумана), возникающая под действием ультрафиолетовой радиации солнца в результате фотохимических реакций, происходящих в атмосфере в присутствии газовых выбросов автомобилей и химических предприятий.

# Выбросы промышленных предприятий и подвижных источников

## Автомобильный транспорт

- ❖ Основной вклад в загрязнение атмосферы вносят автомобили, работающие на бензине (на их долю приходится около 75 %), самолеты (около 5 %), автомобили с дизельными двигателями (около 4 %), тракторы и другие сельскохозяйственные машины (около 4 %), железнодорожный и водный транспорт (около 2 %).

## Промышленные предприятия

## Авиационный транспорт

- ❖ в районе аэропорта эти выбросы вносят определяющий вклад в загрязнение среды. К тому же турбореактивные двигатели (как и дизельные двигатели автомобилей) при посадке и взлете выбрасывают хорошо заметный глазу шлейф дыма.

## Истощение озонового слоя

- ❖ Уменьшение концентрации озона только на 1 % приводит к увеличению интенсивности УФ-излучения у поверхности Земли на 15 %. В свою очередь, это приводит к появлению в мире 100 тыс. новых случаев катаракты и 10 тыс. случаев рака кожи, а также снижению иммунитета как у человека, так и у животных.
- ❖ Озоновый слой разрушается из-за воздействия таких веществ: хлор; бром; окись азота; хлорфторуглероды и др.

**Шум** – это совокупность аperiodических звуков различной интенсивности и частоты, любой нежелательный звук для человека.

- ❖ Уровень шума в 20–30 децибел (дБ) практически безвреден для человека. Это естественный шумовой фон, без которого невозможна человеческая жизнь. Для «громких звуков» допустимая граница составляет примерно 80 дБ.
- ❖ При интенсивности шума 125–140 дБ возникают вибрации в мягких тканях носа и горла, а также в костях черепа и зубах; если интенсивность превышает 140 дБ, то начинают вибрировать грудная клетка, мышцы рук и ног; появляется боль в ушах и в голове, развиваются крайняя усталость и раздражительность. Интенсивность звука, при которой ухо начинает ощущать давление и боль, называется порогом болевого ощущения (140 дБ). Звук в 150 дБ становится непереносимым для человека. При уровне шума свыше 160 дБ может произойти разрыв барабанных перепонок.

**Инфразвуки** (диапазон колебаний от 16 Гц и ниже) вызывают у некоторых людей приступы морской болезни, заставляют внутренние органы вибрировать, что приводит к их повреждению и даже к остановке сердца. Инфразвуки вызывают у человека чувство глубокой подавленности и необъяснимого страха, появляется паника. Даже слабые инфразвуки могут оказывать на человека существенное воздействие, если они носят длительный характер. Некоторые заболевания нервной системы, свойственные жителям промышленных городов, вызываются именно инфразвуками, проникающими сквозь самые толстые стены.

# Влияние загрязнения атмосферы на человека, растительный и животный мир

## Углекислый газ ( $\text{CO}_2$ )

Образуется при сгорании углеродистых веществ. В воздух попадает в результате сжигания твердых отходов, с выхлопными газами и выбросами промышленных предприятий. Активно реагирует с составными частями атмосферы, способствует повышению температуры на планете и созданию парникового эффекта

## Сернистый ангидрид ( $\text{SO}_2$ )

Выделяется в процессе сгорания серосодержащего топлива или переработки сернистых руд. При концентрации дыма  $500\text{--}750\text{ мкг/м}^3$  резко увеличивается число больных и повышается количество смертельных исходов

## Серный ангидрид ( $\text{SO}_3$ )

Образуется при окислении сернистого ангидрида и в дальнейшем превращается в раствор серной кислоты в дождевой воде — «*кислотные дожди*», которые подкисляют почву, обостряя тем самым заболевания дыхательных путей человека

## Соединения фтора

Источники загрязнения — предприятия по производству алюминия, эмалей, стекла, керамики, стали, фосфорных удобрений. Фторсодержащие вещества поступают в атмосферу в виде газообразных соединений — фтороводорода или пыли фторида натрия и кальция. Соединения характеризуются токсическим эффектом

## Соединения хлора

Поступают в атмосферу с химических предприятий, производящих соляную кислоту, хлорсодержащие пестициды, органические красители, соду, гидролизный спирт, хлорную известь. Токсичность хлора определяется видом соединения и его концентрацией

An underwater photograph showing significant plastic pollution in the ocean. A large, clear plastic bag is the most prominent piece of trash, floating in the center-right. To its left, a green and silver cylindrical object, possibly a discarded can or container, is visible. The water is a deep blue-green, and numerous smaller pieces of plastic and debris are scattered throughout the scene, illustrating the extent of marine litter.

## **Вопрос № 3. Изменение состояния гидросферы**

**Вода** – самое распространенное неорганическое соединение на нашей планете. Она является средой обитания многих организмов, определяет климат и изменение погоды, способствует очищению атмосферы от вредных веществ, растворяет, выщелачивает горные породы и минералы, транспортирует их из одних мест в другие и т.д.

- ❖ Из всех запасов воды на Земле 97,5 % составляет соленая вода. Большая часть пресной воды связана ледниками. Запасы питьевой воды ограничены, поэтому проблема сохранения качества воды является на данный момент самой актуальной. Во многих странах все более ощутимой становится нехватка пресной воды.



## Тепловое загрязнение природных вод

- ❖ Наиболее крупные проблемы термального загрязнения воды связаны с тепловыми электростанциями (ТЭС). Выработка электричества с помощью пара неэффективна, поскольку в этом случае используется лишь 37–39 % энергии, заключенной в угле. Но, несмотря на все недостатки, ТЭС продолжают существовать.
- ❖ Электростанции могут повышать температуру воды водоемов на 5–15 °С. Повышение температуры воды способно нарушить структуру подводного растительного мира. Характерные для водоемов с холодной водой водоросли заменяются более теплолюбивыми и при возрастании температур постепенно ими вытесняются — вплоть до полного исчезновения.



## Загрязнение водной среды нефтью и нефтепродуктами

- ❖ Нефть и нефтепродукты являются наиболее распространенными загрязняющими веществами в мировом океане. Наибольшие потери нефти связаны с ее транспортировкой из районов добычи.
- ❖ При попадании в морскую среду нефть растекается в виде пленки, образуя слои различной толщины. Это приводит к массовой гибели морских организмов в прибрежных районах, при этом наибольшую опасность представляют ароматические углеводороды: смерть может наступить после нескольких часов контактов с ними уже при концентрации от  $10^{-4}$  до  $10^{-2}$  %.



# Загрязнение природных вод пестицидами, детергентами, диоксинами

## Пестициды

- ❖ Все пестициды, независимо от места нахождения являются ядовитыми веществами не только для определенной формы жизни, но и для полезных насекомых и микроорганизмов, животных, птиц и человека.

## Детергенты

- ❖ Эти химические соединения понижают поверхностное натяжение воды и потому используются в качестве моющих средств и эмульгаторов. Особенно широкое распространение получили синтетические поверхностно-активные вещества, входящие в состав моющих и чистящих средств.

## Диоксины

- ❖ Главным источником образования диоксинов являются продукты сгорания топлива, производство стали, предприятия целлюлозно-бумажной промышленности, выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания, сточные воды, газовые выбросы.

## Загрязнение природных вод тяжелыми металлами

- ❖ Ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь, мышьяк являются тяжелыми металлами и относятся к числу распространенных и весьма токсичных загрязняющих веществ.

### Ртуть

- ❖ Ртуть переносится в океан с материковым стоком и через атмосферу.
- ❖ Около половины годового промышленного производства этого металла различными путями попадает в океан. В районах, загрязняемых промышленными водами заражение морепродуктов неоднократно приводило к ртутному отравлению прибрежного населения.

### Свинец

- ❖ Свинец содержащийся во всех компонентах окружающей среды: в горных породах, почвах, природных водах, атмосфере, живых организмах.
- ❖ Свинец активно рассеивается в окружающую среду в процессе хозяйственной деятельности человека. Это выбросы с промышленными и бытовыми стоками, с дымом и пылью предприятий, с выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания.

# Вопрос № 3. Изменение состояния биосферы



**Биосфера** – это оболочка Земли, являющаяся областью существования живого вещества или затронутая жизнедеятельностью живых организмов.

- ❖ Со времен промышленной революции человек способствует уничтожению и деградации лесов, лугов, водно-болотных угодий и других важных экосистем, ставя благополучие всего человечества под угрозу. Семьдесят пять процентов земной поверхности, свободной от льда, уже претерпело значительные изменения, воды большинства океанов загрязнены, и более 85% водно-болотных угодий утрачены. Разрушение экосистем привело к угрозе потери одного миллиона видов (500 000 насекомых и 500 000 других животных и растений), однако многие из них еще можно спасти, если будут предприняты меры по охране и восстановлению природы.



## Главные причины утраты биологического разнообразия, сокращения численности и вымирания животных:

- нарушение среды обитания вследствие вырубки лесов, распашки степей и залежных земель, осушения болот, зарегулирования стока, создания водохранилищ и других антропогенных воздействий коренным образом меняет условия размножения диких животных, пути их миграции, что весьма негативно отражается на их численности и выживании;
- прямое уничтожение для защиты сельскохозяйственной продукции и промысловых объектов (гибель хищных птиц, сусликов, ластоногих, койотов и др.);
- случайное (непреднамеренное) уничтожение (на автомобильных дорогах, в ходе военных действий, при кошени трав, на линиях электропередач, при зарегулировании водного стока и т.д.);
- загрязнение среды (пестицидами, нефтью и нефтепродуктами, атмосферными загрязнителями, свинцом и другими токсикантами).

- ❖ Для предотвращения губительного изменения биосферы необходимо изменить подходы к введению сельского хозяйства и рыбного промысла, так как они приводят к истощению ресурсов, и начать производить полноценные и доступные продукты питания, сохраняя биоразнообразие. В сельском хозяйстве это означает использование устойчивых агроэкологических методов, сокращение количества химикатов, в том числе удобрений и пестицидов, а также охрану почвы и опылителей.
- ❖ Сокращение биоразнообразия – это не только экологическая проблема, но и вопрос развития, экономики, глобальной безопасности, этики и морали.



❖ Биоразнообразие биосферы играет ключевую роль в обеспечении человека продовольствием, натуральным волокном, водой, энергией, лекарственными средствами и различными генетическими ресурсами, а также в регулировании климата, качества воды, уровня загрязнений, опыления, угрозы наводнений и штормовых волн.



## **Задание на самостоятельную работу**

1. Изучить конспект лекции, быть готовым к опросу.
2. Подготовьте сообщение (доклад) об одной экологически неблагоприятной территории Иркутской области. Раскройте причины неблагополучия и меры по снижению уровня воздействия экстремальных факторов.
3. Подготовьте сообщение (доклад) на тему: «Мои предложения по решению экологической проблемы загрязнения атмосферного воздуха в г. Иркутске».



## Рекомендуемая литература

1. Резчиков Е.А. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 639 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12794-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468920> (дата обращения: 01.06.2021).
2. Погодаева М.В. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. В. Погодаева, М. М. Деденко. - ЭБК. - Иркутск : Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2020. - 93 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

