ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ

«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор АДИ ГВУЗ «ДонНТУ»

М. Н. Чальцев

20 г.

Кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ** **«ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ»  
(ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВСЕХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ)**

**19/15-2014-12**

|  |  |
| --- | --- |
| «РЕКОМЕНДОВАНО» | «РЕКОМЕНДОВАНО» |
| Учебно-методическая комиссия | Кафедра «Экология и БЖД» |
| факультета «Автомобильные дороги» |  |
| Протокол № 9 от 21.05.2014 г. | Протокол № 9 от 14.05.2014 г. |
|  |  |

Горловка – 2014

УДК 504 (07)

Конспект лекций по дисциплине «Основы экологии» (для студентов всех направлений подготовки) [Электронный ресурс] / составитель А. В. Фаткулина. – Электрон. данные. – Горловка: ГВУЗ «ДонНТУ» АДИ, 2014.

Приведен теоретический материал по дисциплине «Основы экологии», а именно основные экологические понятия, строение и состав атмосферы, гидросферы, литосферы, учения о биосфере, условия существования ноосферы, причины и последствия загрязнения окружающей среды, экологическом законодательстве Украины.

Составитель: Фаткулина А. В., канд. техн. наук

Ответственный за выпуск: Высоцкий С. П., д-р техн. наук, проф.

Рецензент: Герасименко В. Г., канд. техн. наук, доцент каф. «С и ЭАД»

© Государственное высшее учебное заведение

«Донецкий национальный технический университет» Автомобильно-дорожный институт, 2014

ЗМІСТ

[ВВЕДЕНИЕ 2](#_Toc480984129)

[ЛекцИя № 1 ВВЕДЕНИЕ В курс «ЭкологИя» 2](#_Toc480984130)

[ЛекцИя № 2 окружающая природная среда 2](#_Toc480984131)

[ЛекцИя № 3 экологические последствия, вызванные деятельностью человека 2](#_Toc480984132)

[ЛекцИя № 4 БИосфера 2](#_Toc480984133)

[ЛекцИя № 5 экологические факторЫ 2](#_Toc480984134)

[ЛекцИя № 6 взаимоотношения общества и природы 2](#_Toc480984135)

[ЛекцИя № 7 направления защиты биосферы от загрязнений 2](#_Toc480984136)

[ЛекцИя № 8 Автомобили и окружающая среда 2](#_Toc480984137)

[Выводы 2](#_Toc480984138)

[перечень ссылок 2](#_Toc480984139)

# [ВВЕДЕНИЕ](#ЗМІСТ)

Учебная дисциплина «Основы экологии» является обязательной в системе базового высшего образования при подготовке специалистов по всем направлениям. Она обеспечивает формирование базовых экологических знаний, основ экологического мышления профессионального специалиста, который способен не только грамотно, научно обоснованно пользоваться природой, но и защищать ее от загрязнения и деградации.

Предметом изучения первой части учебной дисциплины (общей экологии) являются общие закономерности природы, взаимоотношения живых организмов (растений, животных, грибов, микроорганизмов, человека и т. п.) между собой и окружающей средой, а также структурно-функциональная организация экосистем.

Предметом изучения второй части (неоэкологии) являются закономерности развития, функционирования и прогнозирования дальнейшего состояния окружающей природной среды под воздействием деятельности человека; источники загрязнения окружающей среды; современное экологическое состояние Украины и Донецкой области; методы и средства защиты окружающей среды; экологическое законодательство Украины и экономический механизм охраны окружающей среды.

# ЛекцИя № 1 ВВЕДЕНИЕ В курс «ЭкологИя»

**Экология** – наука, которая изучает взаимоотношения между живыми организмами и окружающей средой их обитания. Термин «экология» был предложен немецким ученым Эрнестом Геккелем в 1866 году. В переводе с греческого «oikos» – дом, жилье, «logos» – наука.

**История развития экологии**

Весь период развития экологии можно разделить на 3 этапа:

1) с ХVIII ст. к 60-ым гг. XIX ст. Этот этап можно рассматривать как период зарождения и становления экологии как науки. Значительный вклад в развитие исследований внесли такие ученые: К. Линей, И. И. Лепехин, Ж. Бюффон.

2) с 60-тых гг. XIX ст. к середине XX ст. Происходит оформление экологии в самостоятельную биологическую дисциплину. Выдающиеся ученые: В. В. Докучаев, Ч. Дарвин, Э. Геккель, В. Шелфорд, А. Тенсли, В. И. Вернадский и др.

3) с середины ХХ ст. до настоящего времени. Происходит превращение экологии в комплексную науку об охране окружающей природной среды. Выдающиеся ученые: Ю. Одум, Б. Коммонер, Ю. В. Новиков, Н. Ф. Реймерс, М. М. Моисеев.

**Структура современной экологии**

В настоящее время экология распалась на ряд научных отраслей и дисциплин, часто далеких от начального понимания экологии как биологической науки, хотя в основе всех современных направлений экологии лежат фундаментальные идеи биоэкологии.

Экологию разделяют:

по размерам объектов изучения:

• аутэкология;

• демоэкология;

• синэкология;

• ландшафтная (географическая) экология;

• глобальная экология;

по отношению к предметам изучения:

• экология микроорганизмов;

• экология грибов;

• экология растений;

• экология животных;

• экология человека;

• сельскохозяйственная экология;

• промышленная экология;

• общая экология;

по средам и компонентам:

• экология атмосферы;

• экология литосферы (суши);

• экология пресных водоемов;

• морская экология;

• экология крайнего севера;

• экология высокогорья;

• химическая экология и др.

по подходу к предмету изучения:

• аналитическая экология;

• динамическая экология;

с точки зрения факторов времени:

• историческая экология;

• эволюционная экология.

**Разделы биоэкологии**

**Аутэкология** – раздел экологии, которая изучает самые простые связи индивидуального организма с окружающей средой обитания.

**Демэкология (популяционная экология)** – раздел экологии, которая изучает взаимоотношение организмов одного вида между собой и окружающей средой.

**Синэкология (биоценология)** – раздел экологии, которая комплексно изучает группы и содружества организмов и их взаимосвязь в естественных системах.

**Задачи экологии**

1. Исследование закономерностей организации жизни на планете.

2. Прогноз изменений окружающей среды под воздействием деятельности человека.

3. Создание научной основы рациональной эксплуатации природных ресурсов.

4. Сохранение среды обитания человека.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте определение понятия «экология».
2. Назовите основные этапы развития экологии.
3. Охарактеризуйте современную экологию.
4. Назовите главные задачи экологии.

# ЛекцИя № 2 окружающая природная среда

**Природа,** как философская категория, это весь материальный, энергетический и информационный мир Вселенной (Универсум). В узком смысле, природа – это совокупность естественных условий существования человеческого общества, на которую прямо или побочно влияет человечество, с которой оно связано хозяйственной деятельностью.

Общие свойства природы:

1) природа реально существует;

2) природа непрерывно изменяется;

3) сложность строения природы растет в ходе эволюционного процесса;

4) все процессы в природе ритмичны;

5) в природе хранится внутреннее динамическое равновесие – гомеостаз, которое поддерживается благодаря обмену веществ;

6) природу можно разделить на слои.

**АТМОСФЕРА**

**Атмосфера** – внешняя, природная, газообразная оболочка Земли. Она обеспечивает физиологические процессы дыхания, регулирует интенсивность солнечной радиации, служит источником атмосферной влаги, а также является средой, в которую удаляются остаточные газообразные продукты жизнедеятельности людей и других живых организмов.

**Химический состав атмосферы**

Сухой, чистый воздух в нижних слоях атмосферы на всей планете имеет постоянный состав: 78,08 % азота, 20,95 % кислорода, 0,93 % аргона, 0,03 % углекислого газа, 0,01 % – другие газы.

В естественных условиях, в воздухе, кроме перечисленных газов, содержится водяной пар, разные газовые примеси, мелкие твердые и жидкие частицы естественного происхождения, а также те, которые попали в атмосферу, в результате хозяйственной деятельности человека.

Общая масса атмосферы Земли равняется 5,15∙1015 тонн.

**Слои атмосферы**

Основанием для разделения атмосферы на слои служат отличия в температуре и химическом составе.

1. Тропосфера – нижний слой атмосферы от земной поверхности до высоты 8–10 км над полюсами и 15–18 км над экватором; здесь сосредоточенно 80 % всей массы воздуха и почти весь водяной пар. Температура воздуха снижается с высотой в среднем на 0,5–0,6° С на каждые 100 м и около верхней границы равна – 70° С.

2. Стратосфера – до высоты 50–55 км от поверхности земли. Воздух сильно разряжен, очень мало влаги, нет осадков и, как правило, нет облаков, кроме перламутровых. Температура воздуха с высотой повышается и около верхней границы достигает 0° С. Это объясняется реакцией образования озона (О3). Основная масса озона находится на высоте от 20 до 25 км.

3. Мезосфера – до высоты 80–90 км. Температура с увеличением высоты снижается и на верхней границе составляет – 90° С.

4. Термосфера – до высоты 800 км. Воздуха сильно ионизирован. Здесь происходят полярные сияния и сгорают метеориты. Температура воздуха растет с высотой и на верхней границе достигает 2000° С (характеризует кинетическую энергию газов).

5. Экзосфера – внешний чрезвычайно разреженный слой атмосферы, который состоит из наиболее легких газов (водород и гелий), достигает высоты 2000-3000 км и постепенно переходит в ближний космос.

Между всеми перечисленными слоями атмосферы находятся переходные промежуточные слои, которые называются паузами.

**ГИДРОСФЕРА**

**Гидросфера** – водная оболочка нашей планеты, совокупность океанов, морей, континентальных водоемов и ледников. Мировой океан покрывает 71 % (3/4 планеты) поверхности планеты. Общий объем естественных вод 1,39 млрд. км3.

Вода является основной составной частью всех живых организмов. Для большинства организмов вода является средой жизни, зарождения или развития. Вода играет большую роль в формировании поверхности Земли, растворяет и переносит загрязняющие вещества.

Состав гидросферы соответствует морской воде – 35 ‰ (1 ‰ = 1 г соли в литре воды), например, Балтийское море – 7 ‰, Черное – 18 ‰, Средиземное – 38 ‰. Средняя глубина гидросферы – 3,75 км, а самая глубокая впадина – 11,22 км.

Химический состав природных вод разный и зависит от состава пород и глубины залегания. Основные ионы: Ca2+, Mg2+, Na+, K+, Fe2+, CO32–, HCO3–, SO42–, Cl–. Примеси газов: CO2, O2, N2, H2S, CH4. Кроме того, в воде содержатся микроэлементы, органические вещества, биогенные элементы и т. п.

Круговорот воды в природе. Двигателем круговорота воды является энергия Солнца, которая тратится на испарение с поверхности водоемов и суши. Механизм круговорота определяется испарением и транспирацией.

**Транспирация** – испарение воды листьями растений. Благодаря ней в растении возникает поток воды и растворенных в ней минеральных солей от корня к листьям. Она снижает температуру растений и оберегает их от перегрева. Транспирация растений разная и зависит от доступности влаги в почве, температуры воздуха и почвы, их влажности, вида растения, ее физического состояния и др.

Очень тесно связаны с круговоротом воды в природе болота, их называют естественными аккумуляторами влаги.

**Болото** – избыточно увлажненный участок земной поверхности, которая заросла влаголюбивыми растениями (толщина почвы от 30 см). В болоте происходит накопление органических остатков, которые не разложились, и образования торфа. Производительность болот очень большая и они являются кормовыми ресурсами для птиц.

**ЛИТОСФЕРА**

**Литосфера** – твердая оболочка Земли, которая включает земную кору и верхнюю часть мантии. Мощность земной коры составляет 30–70 км.

Строение земной коры на континентах отличается от строения под океанами (на континентах – базальтовый, гранитный и осадочный слои, а под океанами и морями нет гранитного слоя).

**Химический состав литосферы** (по академику Виноградову А. П.):

Кислород – 47 %

Кремний – 27 %

Алюминий – 9 %

Железо – 5,1 %

Кальций – 3,5 %

Натрий – 2,5 %

Калий – 2,5 %

Магний – 2 %

Подавляющее большинство элементов находятся в окисленной форме.

**Почва** – органично-минеральное тело, которое образовано при взаимодействии живых организмов с горными породами, водой, воздухом, климатом с учетом фактора времени. Главную роль в образовании и функционировании почвы играют микроорганизмы.

Функции почвы:

1) питает растения;

2) осуществляет минерализацию остатков органических веществ;

3) аккумулирует и распределяет энергию, которая прошла через фотосинтез растений;

4) формирует сток речной воды и химический состав суши.

Экологическое значение почвы заключается в том, что она осуществляет связь живой и неживой природы.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте определение понятия «природа».
2. Обоснуйте значение атмосферы для живых организмов.
3. Приведите состав гидросферы и ее значения для окружающей среды.
4. Дайте определение понятия «почва» и назовите его функции.

# ЛекцИя № 3 экологические последствия, вызванные деятельностью человека

**Атмосферные процессы, которые вызваны деятельностью человека,** разделяют на:

• глобальные («озоновые дыры», замутненность атмосферы, парниковый эффект);

• региональные (кислые осадки);

• локальные или местные (смог, «остров» тепла).

**Разрушение озонового слоя или «озоновые дыры»**

Причины: фреоны, галлоны и другие галогенопроизводные (хлорфторуглероды); выбросы хлорных соединений, выбросы оксидов азота (NОx), полеты самолетов, запуск ракет, испытание и применение ядерного оружия; вулканическая деятельность; вырубка леса, аэрозоли и др.

Последствия: увеличение количества случаев заболеваний глаз и образования злокачественных опухолей.

**Парниковый эффект** – постепенное потепление климата на планете в результате накопления в атмосфере антропогенного углекислого газа (CO2) и метана (CH4), которые аналогичны покрытию теплицы, пропускают солнечные лучи к поверхности Земли, но препятствуют тепловому излучению от поверхности.

Последствия: изменение климата, таяние ледников, поднятие уровня Мирового океана, затопление прибрежных районов, исчезновения видов растений и животных.

**Замутненность атмосферы**

Причины: накопление в атмосфере загрязняющих веществ в взешенном состоянии.

Последствия: нарушается прохождение прямых солнечных лучей к поверхности Земли, отсюда как следствие, похолодание климата.

**«Ядерная ночь« и «ядерная зима»**

Причины: ядерная война, испытание ядерного оружия.

Последствия: после ядерного конфликта пыль, сажа и пепел сильными горизонтальными течениями, которые есть в стратосфере, за одну-две недели затянут небо над всей Землей. В итоге прозрачность атмосферы уменьшится в 200 раз! На Земле наступит «ядерная ночь», которая будет длиться несколько месяцев, в ходе которой погибнет урожай и исчезнет практически весь растительный покров планеты. В результате сильного запыления атмосферы приземный слой воздуха охладеет на 15–30° С в течение первого месяца после конфликта. А в некоторых районах температура снизится на 40–50° С, наступит «ядерная зима», которая будет длиться несколько месяцев. Это состоит из тех причин, что атмосфере не свойственно сверхстойкое расслоение, когда нижние ее слои сильно охладеют, а верхние – нагреются и прекратится вертикальное перемешивание воздуха. За несколько месяцев темноты и холода, пыль и сажа постепенно осядут. Гибель растений и животных, радиоактивное загрязнение, выход из строя энергетических систем, транспорта и связи, ночь и мороз, ураганные ветры вызовут такой психологический шок, который человечество пережить не сможет.

**Кислотные дожди** – осадки (дождь или снег), которые подкислены из-за растворения в атмосферной влаге оксидов серы SO2 и оксидов азота NОx (pH < 5,5).

Последствия: подкисление почвы, усыхание лесов, повреждение растительности, гибель с.-х. урожаев, подкисление водоемов, гибель рыбы и других водных организмов, повреждение архитектурных и других сооружений. Для хвойных лесов кислотные осадки более опасны, чем для лиственных.

**Смог** – ядовитый туман, который образуется в условиях застоя воздуха и накопления загрязняющих веществ.

Виды смогов:

– Лондонский (кислый или влажный): безветрие, туман, выбросы оксидов серы и пыли. В 1952 г. в Лондоне из-за смога погибло 4000 человек.

– Лос-анджелесский (фотохимический): безветрие, ясная солнечная погода, отработанные газы автомобилей.

– Аляскинский (ледяной): безветрие, низкая температура воздуха (ниже –30° С), выбросы загрязняющих веществ.

Последствия: интенсивный смог вызывает духоту, приступы бронхиальной астмы, аллергии, раздражение глаз, повреждение растительности, зданий и сооружений.

**«Остров тепла»** – повышенная температура воздуха над промышленными центрами и городами в результате выбросов большого количества энергии.

Последствия: увеличивается переменчивость атмосферных процессов и при сильном их развитии они могут существенно повлиять на климат Земли в целом.

**Процессы, возникающие в гидросфере**

**Эвтрофикация** (от греч. «ев» – хороший, «трофос» – питание) – цветение воды, которое возникает при увеличении концентрации биогенных веществ (азот и фосфор) в водоеме. Эти вещества могут попасть в водоем в результате сноса с сельскохозяйственных полей излишка удобрений, сбросов отходов животноводства и других сточных вод, которые содержат соединения азота и фосфора.

Последствия: поступая в воду эти вещества, прежде всего, поглощаются самыми простыми водорослями и микроорганизмами, которые быстро развиваясь, приводят к уменьшению концентрации кислорода, вызывая тем самым, процессы гниения и брожения, в итоге погибают высшие водные организмы и происходит заболачивание.

**Загрязнение нефтью Мирового океана**

Причины: бурение скважин, добыча нефти, транспортировка нефти, аварии на танкерах и др.

Последствия: образуется тонкая пленка нефти на поверхности воды, нарушается процесс фотосинтеза в водоеме, нарушается воздухообмен между воздухом и толщей воды, загрязнения нефтью прибрежной зоны, гибель птиц, рыб и др. организмов.

**Процессы, которые ускоряет деятельность человека**

В пределах литосферы некоторые естественные процессы ускоряются в 2–3 раза.

**Сдвиги** – медленное смещение земляных масс вниз по склону под воздействием сил притяжения.

Стойкость склонов нарушается под воздействием таких факторов:

1) увеличение активных сдвигающих сил;

2) уменьшение сопротивлению почв или одновременное влияние обоих факторов.

Сдвиги представляют собой угрозу для всех видов инженерных сооружений и жизнедеятельности человека.

**Селевые потоки** – временные грязевые потоки, которые образуются в период выпадения ливней, а также при внезапном таянии снега. После спада такого потока долина оказывается покрытой слоем жидкой грязи (больше 1 м) и огромным количеством камней. В селеопасных районах категорически запрещенная вырубка леса, а также запрещено выпасать скот.

**Карст** – растворение водой некоторых горных пород (известняка, гипса, каменной соли) с образованием углублений на поверхности земли или полостей в ней. Карстовые явления влияют на режим циркуляции подземных и поверхностных вод (например, исчезающие в подземные пустоты реки; озера с пульсирующим уровнем воды). Антропогенное нарушение поверхности литосферы, особенно водонепроницаемых слоев, усиливает карстовые явления.

**Эрозия** – разрушение горных пород или почв с нарушением их целостности и изменением их физико-химических свойств, обычно сопровождается перенесением веществ из одного места на другое. Причинами эрозии в природе служат главным образом: ветер (ветровая эрозия), вода, которая перемещается (водная эрозия), резкие колебания температуры воздуха и поверхности, вытаптывание, биохимическое влияние и др.

Эрозия антропогенная - разрушение горных пород и почв поверхностными водами и ветром в связи с неправильным ведением хозяйства (например, отсутствие лесополос, слишком большие сельскохозяйственные поля, обнажение земли при строительстве и добыче полезных ископаемых).

**Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите причины и последствия кислых осадков.
2. Охарактеризуйте явление парникового эффекта.
3. Назовите причины и последствия эвтрофикации.
4. Какие естественные процессы литосферы ускоряет деятельность человека?

# ЛекцИя № 4 БИосфера

Термин биосфера был введен в научную литературу в 1875 г. австрийским ученым Эдуардом Зюссом. К биосфере он отнес все пространство атмосферы, гидросферы и литосферы, где существуют живые организмы.

Вернадский В. И. применял этот термин и создал науку с аналогичным названием.

**Биосфера** - все то пространство, где существует или когда-нибудь существовала жизнь.

Границы биосферы:

– в атмосфере: до озонового слоя;

– в гидросфере: до самого дна;

– в литосфере: до глубины 2–3 км.

В 1926 г. была опубликованная книга Вернадского «Биосфера».

Учение Вернадского о биосфере сделало переворот во взглядах на глобальные природные явления, в том числе геологические процессы, причины явлений, их эволюцию. До трудов Вернадского эти процессы, в первую очередь, связывали с действием физико-химических сил, которые объединялись термином «выветривание».

Вернадский доказал первостепенную превращающую роль живых организмов и обусловленных ими механизмов образования и разрушения геологических структур, круговорота веществ, изменений литосферы, гидросферы и атмосферы.

Учение Вернадского о биосфере можно условно разделить на две части:

1. Характеристики живого вещества.

2. Доказательство главной роли живого вещества.

Вернадский разделил все вещества планеты на группы:

– живое вещество (растения, животные, микроорганизмы);

– биогенное вещество – порождено жизнью (например, каменный уголь, торф, известняки и др.);

– косное вещество – неживое вещество (горные породы неорганического происхождения);

– биокосное вещество – комплекс живого и неживого вещества (например, почва, ил);

– радиоактивное вещество;

– космическое вещество;

– рассеянные атомы.

**Биогеохимический цикл миграции вещества и энергии**

Круговорот химических веществ из неорганической среды через растительные и животные организмы назад в неорганическую среду с использованием солнечной энергии и энергии химических реакций называется биогеохимическим циклом. В такие циклы втянуты практически все химические элементы и в первую очередь те, которые участвуют в построении живой клетки.

Различают два основных типа круговорота: большой (геологический) и малый (биотический).

Большой круговорот, длится миллионы лет и заключается в том, что горные породы подлежат разрушению, а продукты выветривания (в том числе растворимые в воде питательные вещества) сносятся потоками воды в Мировой океан, где они образуют морские напластования и только частично возвращаются на сушу с осадками. Геотектонические изменения, процессы опускания материков и поднятия морского дна, перемещения морей и океанов в течение длительного времени приводят к тому, что эти напластования возвращаются на сушу и процесс начинается опять.

Малый круговорот (часть большого) происходит на уровне экосистемы и заключается в том, что питательные вещества, вода и углерод аккумулируются в веществе растений, тратятся на построение тела и на жизненные процессы, как самих этих растений, так и других организмов (как правило, животных), которые поедают эти растения (консументы). Продукты распада органического вещества под действием деструкторов и микроорганизмов (бактерии, грибы, черви) снова разлагаются до минеральных компонентов, доступных растениям, и втягиваются ими в потоки вещества.

**Ноосфера**

**Ноосфера** – сфера разумной деятельности человека (от греч. «ноо» – ум).

Понятие «ноосфера» было предложено французами: профессором математики Сорбонны Эдуардом Леруа и геологом, палеонтологом-эволюционистом, католическим философом Пьером Тейяр де Шарденом. Они трактовали ноосферу как «мыслящую» оболочку, которая формируется человеческим сознанием. Выводы Леруа и Шардена основывались на лекциях по геохимии, которые в 1922–1923 годах читал в Сорбонне В. И. Вернадский.

В 1944 году была опубликованная статья В. И. Вернадского «Несколько слов о ноосфере…». В трудах ученого предложены конкретные условия для становления и существования ноосферы:

1. Заселение человеком всей планеты.

2. Резкое превращение средств связи и обмена между странами.

3. Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли.

4. Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, которые протекают в биосфере.

5. Расширение границ биосферы и выход в космос.

6. Открытие новых источников энергии.

7. Равенство людей всех рас и религий.

8. Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики.

9. Свобода научной мысли и научного поиска от давления религиозных, философских и политических построений; создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли.

10. Продуманная система народного образования и повышения благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, бедности и чрезвычайно ослабить болезни.

11. Умное превращение первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно растущего населения.

12. Исключение войн из жизни общества.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте определение понятия «биосфера».
2. Обоснуйте границы биосферы.
3. Основные положения учения В. И. Вернадского о биосфере.
4. На какие группы В. И. Вернадский разделил все вещества планеты?
5. Назовите условия существования ноосферы.

# ЛекцИя № 5 экологические факторЫ

Изучением экологических факторов занимается аутэкология.

**Экофактор** – любое условие окружающей среды, которое влияет на живой организм и он отвечает приспособительными реакциями.

**Классификация экологических факторов**

1. Абиотические – факторы неживой природы. К ним относятся климатические, атмосферные, эдафические (почва), орографические (рельеф), гидрологические, химические и др.

2. Биотические – факторы живой природы, то есть влияние одних организмов или их содружеств на другие.

Между представителями разных видов организмов могут существовать такие виды связей:

Конкуренция – борьба между представителями разных видов (межвидовая) или одного вида (внутривидовая) за еду, воздух, воду, свет, территорию;

Хищничество – одни организмы убивают других и питаются ими (львы, тигры, акулы);

Паразитизм – одни организмы питаются за счет употребления живой ткани других, нанося им вред (клещи, комары);

Мутуализм – представители двух видов организмов своей жизнедеятельностью помогают друг другу (насекомые и цветы, муравьи и тля);

Протокооперация – образование двумя видами сообществ (граб и бук, утки и цапли);

Комменсализм – от сожительства представителей двух видов выигрывает один вид, не нанося вреда другому (акула и рыба-прилипала);

Аллелопатия – одни организмы выделяют вещества, вредные для других или усложняют их жизнедеятельность, бывает только у растений (фитонциды, которые затрудняют жизнедеятельность микроорганизмов);

Аменсализм – один вид (аменсал) чувствует на себе угнетение роста и размножения, а другой (ингибитор) таких неудобств не чувствует.

3. Антропогенные – факторы человеческой деятельности. Различают прямое влияние (охота, рыбалка) и непрямое (загрязнение, разрушение места жительства).

Экофакторы классифицируют также по времени, по периодичности, по очередности возникновения, по происхождению, по условиям действия, по степени влияния и др.

**Закономерности действия экофакторов**

1) Правило оптимума для экосистемы, организма или определенной стадии его развития есть диапазон наиболее оптимального (благоприятного) значения фактора. Зоны оптимума для разных организмов не одинаковы.

Толерантность (от лат. – терпение) – способность организма переносить влияние факторов среды, то есть пределы выносливости. Еще называется экологической валентностью.

Эврибионты – организмы с широким диапазоном толерантности (тараканы, голуби, крысы).

Стенобионты – организмы с узким диапазоном толерантности (журавль, утконос).

2) Закон минимума (Либих, в 1840 г.) – урожай растений можно повысить, если улучшить минимальный фактор (обычно увеличив количество азота или фосфора в почве).

3) Закон толерантности (Шелфорд, в 1913 г.) – любой экофактор имеет максимальные и минимальные значения, за пределами которых существование организма или проявление его отдельных функций невозможно. Лимитирующим называется такой фактор, дефицит которого ограничивает жизнедеятельность организма даже тогда, когда все другие условия оптимальны.

Любой организм может приспособиться к действию экофактора, если он в пределах толерантности. Приспособление закрепляется генетически. В современной экологии приспособления организма к действию окружающей среды называется законом корреляции.

**Экологическая система**

**Экосистема** *-* любая система, которая состоит из живых организмов и окружающей среды их обитания, объединенная в единое функциональное целое. Термин «экосистема» был предложен английским ученым Тенсли в 1935 году.

Классификация экосистем:

– микроэкосистема (аквариум, муравейник, пень дерева);

– мезоекосистема (озеро, большая опушка, болото);

– макроэкосистема (континенты, океан);

– мегаэкосистема (биосфера).

**Биогеоценоз** – пространственно ограниченная, внутренне однородная природная система, которая образовалась эволюционно из функционально взаимосвязанных живых организмов и окружающих их абиотической среды, которая характеризуется определенным энергетическим состоянием, типом и скоростью обмена веществом и информацией. Термин «биогеоценоз» предложил русский ученый Сукачев В. М. в 1942 году.

Понятия «экосистема» и «биогеоценоз» являются близкими по содержанию и в большинстве случаев взаимозаменяемы. Однако биогеоценоз всегда связан с определенной частью земной поверхности, а экосистемой может быть любая система живых и неживых компонентов (например, аквариум, космический корабль).

**Структура биогеоценоза (экосистемы)**

Различают такие виды структур:

1. Трофическая (пищевая) – уровни продуцентов, консументов и редуцентов, то есть пути передачи вещества. В трофической структуре выделяют трофические цепи – цепи питания, которые объединяются в трофические сети.

Цепь питания – ряд живых организмов, последовательно получают энергию из предыдущих (этот термин предложил Элтон).

Длина пищевой цепи не может быть слишком большой. Она, как правило, не превышает 5–7 уровней.

2. Видовая – видовой или популяционный состав и количественное соотношение разных видов в экосистеме. Выделяют виды доминантные, субдоминантные, второстепенные и случайные.

3. Хорологическая – пространственная область распространения отдельных видов семейств растений и животных. В рамках хорологической выделяют вертикальную структуру.

**Закономерность перенесения вещества в экосистеме** – поток вещества в экосистеме представляет собой круговорот, то есть вещество циркулирует.

**Закономерность перенесения энергии в экосистеме**

Закон 10 % (Линдеман, в 1942 г.): на каждый следующий трофический уровень передается ≈ 10 % энергии, которая поступила от предыдущего. Энергия передается от звена к звену с большими потерями лишь один раз, то есть не циркулирует. Обратный поток энергии очень маленький и достигает ≈ 0,5 %.

**Экологическая пирамида** представляет собой трофическую структуру, основой которой служит уровень продуцентов, а последующие уровни образуют этажи и вершину пирамиды.

Основные типы пирамид:

1. Пирамида чисел *-* отображает численность отдельных организмов.

2. Пирамида биомассы – характеризует общий сухой вес, калорийность или другую меру общего количества живого вещества.

3. Пирамида энергии – показывает величину потока энергии или производительность на последовательных трофических уровнях.

Энергетическая пирамида всегда сужается к верху, поскольку энергия теряется на каждом следующем уровне. Изображается графически, где высота постоянна.

**Основные экосистемы планеты Земля**

Их делят на наземные и водные.

Наземные – тундра, тайга, лиственные и смешанные леса, степи, саванны, пустыня, тропический лес, болота, луга.

Водные – лотические, лентические, открытый океан, шельф, эстуарий.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте определение понятия «экофактор».
2. Объясните на примерах правило оптимума.
3. Дайте определение понятия «экосистема».
4. Назовите основные экосистемы планеты.

# ЛекцИя № 6 взаимоотношения общества и природы

Действие природы на человека и общество:

– поставляет человеку жизненно необходимые ресурсы (вода, воздух, еда);

– поставляет сырье и энергию для развития производства.

Действие человека на природу:

– изменяет рельеф, изымает и принудительно аккумулирует или рассеивает вещества;

– изменяет баланс наземных и подземных вод;

– изменяет химический состав окружающей природной среды;

– изменяет естественный уровень шума, радиации, электромагнитного излучения, вибрации;

– уменьшает биологическое многообразие и биопроизводительность;

– ускоряет деструктивную сукцессию экосистем и т. д.

Вывод: в основном действия человека на природу разрушительны, следовательно, возникают противоречия: с одной стороны человеку необходимая биосфера определенного качества, с другой стороны он сам разрушает, нарушает и загрязняет ее.

**Экологический кризис**

Выделяют три главных причины экологического кризиса для планеты Земля:

– рост численности населения планеты (демографический взрыв);

– истощение природных ресурсов;

– загрязнение окружающей среды.

**Загрязнение биосферы**

Загрязнение – привнесение в какую-либо среду новых живых или неживых компонентов, которые нехарактерны для нее или изменение среднего многолетнего естественного уровня.

Классификация:

1. По происхождению:

– антропогенное (искусственное);

– естественное – извержение вулканов, лесные пожары, пылевые бури.

2. По источникам:

– промышленное;

– сельскохозяйственное;

– транспортное и др.

3. По масштабам действия:

– глобальное;

– региональное;

– местное (локальное).

4. По элементам среды:

– загрязнение атмосферы;

– загрязнение почв;

– загрязнение гидросферы и т. д.

5. По характеру действия:

– физическое (световое, тепловое, шумовое, радиоактивное и т. д.);

– химическое;

– биологическое (микробы, новые виды растений и животных);

6. По степени стойкости (время жизни загрязняющего вещества зависит от его концентрации, климата, скорости перемешивания и т. д.):

– долгоживущие (пестициды, тяжелые металлы, радиоактивные вещества, синтетические полимеры);

– короткоживущие (газы СО2, СО и др.).

Загрязнения делят на токсичные и нетоксичные.

Токсичные в производстве делят на 4 класса опасности:

1. Чрезвычайно опасные (ртуть, свинец).

2. Высокоопасные (NO2).

3. Умеренно опасные (цемент, сажа).

4. Малоопасные (CO, нефтепродукты).

Классификация условна, лучше изучив свойства вещества его могут перенести из одного класса в другой.

В разных регионах Земли удельный вес источников загрязнения разный.

**Причины экологического кризиса в Украине**

Экстенсивное использование всех видов природных ресурсов, которое длилось десятилетиями.

Административно-командное концентрирование на небольших площадях огромного количества сверхмощных промышленных предприятий.

Полное пренебрежение традициями ведения хозяйства, возможностями природы регионов и интересами коренного населения.

Интенсивная химизация и ошибочные способы организации сельскохозяйственного производства (например, создание огромных колхозов и совхозов).

Гигантские масштабы мелиорационных работ без соответствующих научных обоснований и эффективных технологий.

Использование на подавляющем большинстве производств устаревших технологий и оборудования, низкие темпы модернизации предприятий.

Невыполнение действующих законов относительно охраны окружающей природной среды и отсутствие подзаконных актов для их эффективной реализации.

Крайне низкий уровень экологического образования, низкие экологические сознание и культура.

Отсутствие действенных экономических стимулов для ресурсо- и энергосбережение и др.

**Последствия экологического кризиса в Украине**

1. Дефицит воды (Донбасс, Криворожье, Днепропетровск).

2. Загрязненность водоемов (самые грязные реки – Сиверский Донец и Днестр).

3. Истощение и загрязнение земельных ресурсов.

4. Эрозия почв.

5. Активизация экзогенных процессов (сдвиги, селевые потоки, карст, яры).

6. Перехимизация сельского хозяйства.

7. Уменьшение биоразнообразия и биопроизводительности. В Красную книгу Украины занесено около 700 видов растений и животных.

8. Демографический кризис и увеличение заболеваемости населения.

**Источники загрязнения окружающей среды:** металлургические предприятия; энергетика; химическая промышленность; цементная промышленность; горнодобывающая промышленность; машиностроение; транспорт; сельское хозяйство; коммунальные стоки.

**Экологические проблемы Донецкой области**

Область обеспечивает ≈ 20 % промышленного производства Украины. На территории области создана мощная техносфера, которая включает в себя 880 промышленных предприятий, из них 177 – химических, 22 – металлургических, 7 – ТЭС, 136 – угледобывающих, развитая сеть магистральных трубопроводов (нефтепроводов – 421 км; газопроводов – 658 км, аммиакопроводов – 149 км), а также предприятия горнодобывающие, тяжелого машиностроения, строительных материалов и др.

Население области – 4,4 млн. человек, из них – 3,3 млн. человек проживает в зонах потенциальной техногенной опасности.

**Основные проблемы**

1. Загрязнение атмосферного воздуха (Мариуполь, Донецк, Макеевка, Дебальцево, Енакиево).

2. Загрязнение водных ресурсов.

3. Дефицит пресной воды.

4. Проблема Азовского моря.

5. Проблема твердых отходов (промышленных и бытовых).

6. Подрабатываемые шахтами территории (проседание земной поверхности).

7. Терриконы (занимают огромные площади, выделяют серу, пылят, вблизи них наблюдается повышенный радиационный фон).

8. Шахтные воды.

9. Деградация и загрязнение земель.

10. Сокращение разнообразия животного и растительного мира.

11. Ухудшение здоровья населения.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте определение понятия «загрязнение биосферы».
2. Как классифицируют загрязнение?
3. В чем заключаются причины экологического кризиса в Украине?
4. Охарактеризуйте экологические проблемы Донецкой области.

# ЛекцИя № 7 направления защиты биосферы от загрязнений

**Самоочищение биосферы –** частичное или полное возобновление природного состава в результате удаления примесей под воздействием естественных факторов.

Факторы самоочищения водоемов можно условно разделить на группы:

– физические (разведение, растворение, перемешивание, рассеивание, перенесение и т. п.);

– химические (окисление органических и неорганических веществ);

– биологические (поглощение живыми организмами).

Самоочищение ограничено: если скорость поступления загрязняющего вещества больше скорости разложения или выведения, то самоочищение не наступает.

Самое быстрое самоочищение в атмосфере, медленнее всего – в литосфере.

В природе самоочищение одной среды происходит за счет загрязнения другой.

**Направления защиты биосферы от загрязнений**

Выделяют три основных направления:

**1. Расчет на самоочищающую способность биосферы** и изоляцию загрязняющих производств и отходов. В этом случае количество загрязнений не уменьшается и влияние на технологию не происходит. Например, высокие трубы; трубопроводы, которые выходят далеко в русло реки или море; водоохранные зоны; прибрежно-защитные полосы рек; строительство вредных предприятий за границей города; строительство предприятий с учетом рельефа местности, с учетом розы ветров; санитарно-защитные зоны (СЗЗ); герметизация производств; захоронение отходов.

**СЗЗ** – это территория, которая отделяет промышленное предприятие от жилищной зоны; является обязательным элементом предприятия. Размер СЗЗ в зависимости от класса опасности предприятия (ГСП 173): 1 класс – 1000 м (3000 м); 2 класс – 500 м; 3 класс – 300 м; 4 класс – 100 м; 5 класс – 50 м. На территории СЗЗ категорически запрещено размещать жилые дома, лечебно-оздоровительные учреждения, детские сады и т. п. Можно размещать: склады, АТП, гаражи, столовые, административные корпуса и другие вспомогательные объекты. Территория СЗЗ должна быть более, чем на 50 % озеленена газовыносливыми деревьями (тополь, акация, дуб, бузина, липа и др.)

**2. Очистки выбросов и сбросов промышленных предприятий**

2.1. Очистка промышленных газовых выбросов

2.1.1. От пыли:

– сухие пылеуловители (циклоны, пылеосадительные камеры), которые предназначены для грубой механической очистки выбросов от большой и тяжелой пыли. Принцип их работы основан на действии центробежных сил и сил тяжести;

– мокрые пылеуловители (скрубберы, газопромыватели) требуют подачи воды и работают по принципу осаждения частиц пыли на поверхность капель под действием сил инерции и броуновского движения;

– фильтры тканевые (рукавные);

– электрофильтры – принцип работы основан на ионизации пыли газового потока около поверхности электродов. Улавливают пыль размером от 0,01 мкм при эффективности до 99,9 %.

Наиболее эффективные комбинированные методы очистки от пыли.

2.1.2. От вредных и токсичных примесей:

– каталитическая очистка;

– абсорберы – поглощение объемом жидкости;

– адсорберы – поглощение поверхностью твердых тел.

2.2. Очистка природных и сточных вод:

– механическая – из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются химические примеси (сита, решетки, песколовки, отстойники и др.);

– химическая – в воду добавляют разные химические реагенты, которые вступают в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков;

– физико-химические – коагуляция, сорбция, окисление, применение ультразвука, озона, хлорирование, ионный обмен, мембранные технологии (обратный осмос, нанофильтры, ультрафильтрация) и др.;

– биологическая – основана на использовании закономерности биохимического и физиологического самоочищения водоемов (биофильтры, биологические ставки, аэротенки);

2.3. Очистка почв: промывка их в случае засоления, использование известняков для борьбы с засолением.

**3. Создание экологически чистых производств**, то есть борьба не с последствиями, а с источниками загрязнений.

**Безотходная технология** (комиссия ООН, в 1989 г.) – это такой способ производства продукции, при котором наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия в цикле «сырье – производство – потребитель – вторичные ресурсы», таким образом, что никакие действия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования.

Под безотходной технологией понимают также такой способ производства, который обеспечивает максимально полное использование сырья, которое перерабатівается, и при этом образуется минимальное количество отходов. Более точным следует считать термин «малоотходная технология», потому что в принципе безотходная технология невозможна и отходы будут хотя бы в виде энергии.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте определение понятия «самоочищение».
2. Какие существуют направления защиты окружающей среды?
3. Охарактеризуйте СЗЗ.

# ЛекцИя № 8 Автомобили и окружающая среда

Автомобили выбрасывают в окружающую среду более 200 наименований разных соединений. Основными из них являются:

1) Угарный газ СО – газ без цвета и запаха, влияет на нервную и сердечнососудистую системы, может взаимодействовать с гемоглобином в крови.

2) Углекислый газ СО2 – не является токсичным, поглощается растительностью и используется для роста тканей. Вызывает парниковый эффект.

3) Оксид серы SO2 – бесцветный, но с острым неприятным запахом. Раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей, повышает кислотность дождей.

4) Оксиды азота: NO – влияет на органы дыхания, может вызывать отек легких, взаимодействует с гемоглобином в крови; NO2 поглощает ультрафиолетовые лучи и участвует в образовании смога.

5) Углеводороды СnHm – представлены остатками несгоревшего топлива и испарениями из систем питания. Изменяют прозрачность атмосферы (увеличивают парниковый эффект); участвуют в образовании смога; наиболее токсичный – бенз(а)пирен (канцерогенное вещество).

6) Сажа – обладает адсорбционной способностью.

7) Свинец – в случае использования этилированного бензина как антидетонатор используется тетраэтилсвинец.

8) Альдегиды имеют резкий специфический запах, влияют на печень и почки. Наибольшее их количество образуется во время запуска холодного двигателя.

По выбросам в окружающую среду наибольшая часть приходится на отработанные газы – 85 %, картерные газы – 10 %, испарения системы электропитания – 4 %, мелкодисперсные частицы, которые образуются в результате износа тормозных колодок, шин и других трущихся деталей – 1 %.

Транспортный поток влияет не только на химический состав атмосферного воздуха, но также изменяет показатели уровня шума, вибрации и электромагнитных излучений.

**Методы снижения негативного влияния автотранспорта на окружающую среду**

1) Усовершенствование автомобиля и конструкции его агрегатов.

2) Устранение неисправностей и поддержка технического состояния автомобилей на должном уровне.

3) Разработка и использование систем очистки отработанных газов от токсичных компонентов (каталитические, термические, жидкостные нейтрализаторы).

4) Использование новых видов топлива и новых типов двигателей.

5) Рациональная организация перевозок и дорожного движения.

6) Градостроительные мероприятия и транспортное планирование городов (объездные дороги, движение на разных уровнях и т. д.).

**Экологическое законодательство Украины**

Экологическое законодательство Украины основывается на том, что современное состояние социально-экономического развития в государстве характеризуется резким ухудшением экологической ситуации на местном, региональном и национальном уровнях. Поэтому часть норм экологического законодательства направлена на предупреждение проявлений экологического риска и опасности от стихийных явлений и негативного техногенного влияния с учетом экономических возможностей государства и использования разных форм инвестиционного обеспечения системы экологической безопасности.

Конституция Украины

Закон Украины «Об охране окружающей природной среды»

Закон Украины «О природно-заповедном фонде Украины»

Закон Украины «Об охране атмосферного воздуха»

Закон Украины «О животном мире»

Закон Украины «Об экологической экспертизе»

Закон Украины «Об отходах»

Закон Украины «Об обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения»

Лесной кодекс Украины

Кодекс Украины о недрах

Водный кодекс Украины

Земельный кодекс Украины

Атмосферный кодекс Украины и др.

**Экономический механизм охраны окружающей среды**

Правовые основы формирования экономического механизма управления природопользованием и охраной окружающей природной среды были заложены в Законе Украины «Об охране окружающей природной среды», который был принят Верховной Радой Украины 25 июня 1991 года.

Согласно с этим законом в Украине сформирован широкий спектр экономических инструментов для управления охраной окружающей природной средой, которые можно объединить в такие группы:

1. Экологический налог за загрязнение окружающей природной среды (за выбросы в атмосферу; за сбросы в водные объекты загрязняющих веществ; а также за размещение отходов в окружающей природной среде).

2. Экологический налог за специальное использование природных ресурсов (земель, недр, вод, лесов, объектов животного и растительного мира).

3. Система штрафов и исков для возмещения вреда причиненного нарушением природоохранного законодательства.

4. Прямые субсидии для выполнения конкретных природоохранных мер.

5. Формирование внебюджетных и бюджетных фондов охраны окружающей природной среды.

6. Стимулирование в системе охраны окружающей природной среды.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Охарактеризуйте влияние автотранспорта на окружающую среду.
2. Какие существуют мероприятия относительно уменьшения негативного влияния автотранспорта на окружающую среду?
3. Назовите основные экологические законы Украины.
4. Охарактеризуйте экономический механизм охраны окружающей среды.

# [Выводы](#ЗМІСТ)

На сегодняшний день экология пронизывает все отрасли деятельности человека, идет экологизация науки, образования, политики, экономики и др.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать основные понятия современной экологии, уметь описывать экологические системы планеты, знать теорию экологических факторов и экосистем, развитие сукцессии, знать источники загрязнения окружающей среды, уметь оценивать влияние деятельности человека на окружающую среду, принимать решение относительно улучшения экологического состояния окружающей среды.

# перечень ссылок

1. Билявский Г. А. Основы экологии: теория и практикум: учебное пособие / Г. А. Билявский, Л. И. Бутченко, В. М. Навроцкий. – К.: Либра, 2002. – 352 с.
2. Билявский Г. А. Основы экологии: теория и практикум: учебное пособие / Г. А. Билявский, Л. И. Бутченко. – К.: Либра, 2006. – 368 с.
3. Некос В. Е. Общая экология и неоэкология: учебник / В. Е. Некос, А. Н. Некос, Т. А. Сафронов. – Х.: ХНУ им. В. Н. Каразина, 2011. – 596 с.
4. Кучерявый В. П. Общая экология: учебник / В. П. Кучерявый. – Львов: Свит, 2010. – 520 с.
5. Охрана окружающей природной среды / под ред. Дуганова Г. В. – К.: Вища школа 1988. – 300 с.
6. Степановских А. С. Общая экология / А. С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 687 с.
7. Экологическое законодательство Украины / сост. М. В. Шульга. – Х.: Консум, 1997. – 2 части.

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ

**Фаткулина** Анна Васильевна

Подписано к выпуску \_\_\_.\_\_\_.2014 г. Гарнитура Times New.

Услов. печ. лист. \_\_\_\_. Зак. № \_\_\_\_.

Государственное высшее учебное заведение

«Донецкий национальный технический университет»

Автомобильно-дорожный институт

84646, г. Горловка, ул. Кирова, 51

E-mail: druknf@rambler.ru

Редакционно-издательский отдел

Свидетельство о внесении в Государственный реестр издателей, изготовителей и распространителей издательской продукции ДК № 2982 от 21.09.2007 г.