

Предмет – Экология

Ларионова Антонина Михайловна – доктор
технических наук, профессор

Мой тел. **8.906-055-54-60;**

Эл. почта antlarionova@mail.ru

Просьба ко всем старостам и их заместителям:
сообщить свою фамилию, номер своего
телефона (если имеется группы) и название эл.
почты. По окончании занятия прошу передавать на
мою почту кто отсутствовал на занятии. Списки
групп я передам.

Список учебной литературы

1. Трофименко Ю.В., Евгеньев Г.И. **Экология: Транспортное сооружение и окружающая среда:** учебник для студ. Учреждений высш. образования / Ю.В Трофименко.-3-е изд.перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2019 – 400 с.
2. **Краткий курс лекций «Экология» /Ларионова А.М. – М.: МАДИ, 2020 -104 с.**
3. **Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда:** - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 566 с.
4. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог. //в 2 т. – Т.1: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.
5. Гарин В.М., Клёнова И.А., Колесников В.И. Экология для технических вузов. Ростов н/Д: Феникс, 2003.- 384 с.
6. Экология и экономика природопользования. //Учебник для вузов. //Под ред. проф. Гирусова Э.В. - М.: ЮНИТИ, 2000
7. Экологическое право Российской Федерации. /Под ред. Ю.Е. Винокурова - М.: Изд-во МНЭПУ, 1997.

МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-
ДОРОЖНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МАДИ)

А.М. ЛАРИОНОВА
ЭКОЛОГИЯ
Краткий курс лекций
Москва, МАДИ
2020 г.

Экология: цели, задачи, проблемы

ОС и мы не должны ухудшать ее состояние



Общая экология

Окружающая природная среда (ОС) - это воздух, вода, почва и др. ОС служит **условием и средством жизни всего живого, и люди должны беречь эту среду**. Человек, воздействуя на естественную среду своего обитания, не только **потребляет ее ресурсы**, но и **изменяет природную среду, приспособливает** ее для решения своих практических и хозяйственных задач. В силу этого **человеческая деятельность оказывает существенное влияние на ОС**, подвергая ее **изменениям**, которые затем **влияют и на самого человека**.

В результате развития человеческой цивилизации и усиливающегося **антропогенного воздействия** на ОС в биосфере происходят **изменения**, которые имеют и могут иметь **катастрофические** для биосферы и общества **последствия**. Осознание **глобальной экологической катастрофы** заставляет мировое сообщество искать пути **выхода** из кризисной ситуации. Это **Конференции ООН: в Рио-де-Жанейро** (Бразилия, 1992) «**вывод** о необходимости **перехода** цивилизации к **экологически сбалансированному развитию**», **Киото** (Япония, 1997) - об изменении климата, **Париже** (Франция, 2015) о **снижении выбросов парниковых газов**. Все это имеет непосредственное отношение и к России.

Природа гораздо сложнее,

чем можно себе это представить. Для **снижения негативного влияния человека** на природную среду нужна **новая система знаний**, которая должна помочь будущим инженерам организовать производство **с учетом законов экологии**.

Современная экология — комплексная наука, имеющая большое практическое значение для всех жителей нашей планеты, это **наука будущего** и возможно, само существование человека будет зависеть от прогресса этой науки.

1. ЗАДАЧИ И ЦЕЛЬ ЭКОЛОГИИ

В современном мире человек сталкивается с множеством разнообразных проблем. Однако **существует целый ряд проблем**, которые являются общими для всех людей вне зависимости от **рассовой, государственной, национальной и социальной принадлежности** - это **экология**. Термин «**экология**» ввел в науку выдающийся немецкий зоолог **Эрнст Геккель** (1866). Он дал ряд определений экологии. В его трактовке **экология** - это **познание экономики природы**, одновременное исследование всех **взаимоотношений живого с органическими и неорганическими компонентами среды**.

По происхождению слово экология

- это **наука о доме человека**, доме - в широком смысле слова, об ойкумене – населенном мире. Более строгое название - это **проблемы окружающей среды человека**, или **науки о взаимоотношениях организмов** (особей, популяций, сообществ) **между собой и с окружающей средой их обитания.**

Экология – наука

достаточно молодая и сформировалась
она в рамках **биологии**, в тесной связи с
другими естественными науками -
**химией, физикой, математикой, геоло-
гией, географией, почвоведением.**

**Современная экология тесно связана с
политикой, экономикой, психологией,
педагогикой, правом** (включая междуна-
родное право) и т.д.

Задачи экологической науки разнообразны:

- разработка **теории и методов оценки устойчивости экологических систем (экосистем)** на всех уровнях;
- **прогнозирование изменений биосферы** под влиянием естественных и антропогенных факторов, **оценка их последствий**;
- исследование **регуляции численности** популяций, биотического разнообразия;
- оценка **состояния и динамики природных ресурсов**;
- совершенствование **методов управления качеством ОС**;
- формирование **биосферного уровня мышления**, экологического сознания людей;
- **оптимизация экономических, социальных** и иных решений для обеспечения экологически **безопасного устойчивого развития**.

К числу основных задач

современной экологии относится **изучение антропогенных изменений окружающей среды человека, обоснование методов сохранения и улучшения этой среды** в интересах человеческого общества. Решение поставленных задач позволит достигнуть ощутимых результатов в перспективе и достичь **главнейшей цели – вывести человечество из глобального экологического кризиса на путь устойчивого развития**, при котором достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения без лишения таковой возможности будущих поколений.

ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ:

- экологические знания необходимы каждому человеку и ими должны овладеть массы;
- **создать достойную человека среду**;
- бороться против экологического варварства;
- **обеспечить гармонию человека и природы**, но она невозможна, если люди враждебно настроены друг к другу. Важнейшее из **экологических условий выживания человека** и всего живого – это **мирная жизнь на Земле**. Такое экологическое мировоззрение должно стать **основой деятельности человека**.

2. СТРУКТУРА ЭКОЛОГИИ

В структуре современной экологии **Н.Ф. Реймерс** (1994 г.) выделяет следующие крупные разделы экологии как науки: **общая** (теоретическая), **био-, гео-, прикладная и социальная экология**. Каждый раздел имеет свои подразделы связи с другими частями экологии и смежными науками. **Общая** или **теоретическая экология** вскрывает **закономерности организации жизни**, функционирования экосистем, **общие эколог. законы живой природы**, взаимоотношения компонентов в биотических системах.

* Н.Ф. Реймерс (1931-1993) – советский зоолог, эколог, один из главных участников становления заповедного дела в СССР. Популяризатор экологии

Экология, как биологическая наука, изучает **организацию и функционирование надорганизменных систем различных уровней** - это: **видов, популяций, биоценозов (сообществ), экосистем и биосферы. Геоэкология** - комплексная наука на стыке экологии и геологии, изучающая **взаимодействие литосферы и биосферы**, роль геологических процессов в функционировании экосистем с учетом деятельности человека.

Экология также классифицируется по конкретным объектам и средам исследования, так различают экологию: **юга, моря, севера, человека, животных, растений и т.д.**

Развитие промышленности

транспорта, сельского хозяйства и др.
привело к возникновению ряда факторов,
отрицательно влияющих на окружающую
среду и на человека. Поэтому возникло новое
направление в структуре - это **прикладная
экология**, включающая ряд дисциплин и
направлений: **инженерная, промышленная,
промышленно-транспортная, сельскохозяй-
ственная, медицинская, биоресурсная,
промысловая, коммунальная** и др.

Прикладная экология

включающая инженерную, промышленно-транспортную, изучает взаимодействие техники и природы, механизмы разрушения биосферы и разрабатывает способы предотвращения этого процесса, включая принципы рационального природопользования (РП) и обеспечения экологической безопасности; дает критерии качества; обосновывает нормативы использования природных ресурсов, разрабатывает технические средства охраны ОС и восстановления нарушенных природных экосистем.

Сельскохозяйственная (агроэкология),
медицинская, биоресурсная, промышленная,
коммунальная и др. изучают вопросы экологии в
своих областях и дают **рекомендации по методам**
защиты человека и окружающей среды от вредного
воздействия различных факторов.
В настоящее время появилась **социальная экология**,
изучающая **взаимоотношения в системе**
«человеческое общество - природа» и ее часть -
экология человека (взаимодействие человека с
окружающим миром), а также самостоятельная ее
отрасль – **валеология** (приобретения человеком
здорового образа жизни (ЗОЖ)).

3. УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ БИОСИСТЕМ

Биологические системы на Земле имеют строгую структуру – **иерархию**, где меньшие системы составляют большие, сами являются подсистемами более крупных систем. Уровни организации живого вещества (их **шесть**): **молекулярный**, **клеточный**, **организменный** (вид), **популяционный** или популяционно-видовой (популяции), **экосистемный** или биоценотический (экосистемы), **биосферный** или биогеоценологический (биосфера). **Экология изучает уровни**, начиная с **организменного** (вид), но **главный объект** изучения в биоэкологии – **экосистемы**. Об этом поговорим позже.

СВОЙСТВА каждого отдельного уровня сложнее и многообразнее предыдущего.

Нельзя предсказать свойства каждого последующего биологического уровня исходя из свойств отдельных составляющих его более низких уровней, как нельзя предсказать свойства воды исходя из свойств кислорода и водорода.

Основные свойства живых систем реализуются уже на клеточном уровне – это структурная организация, способность к: самовоспроизведению и самосборке, обмену веществ и энергии, раздражимости, поддержанию постоянства внутренней среды, способности адаптации и др.

В зависимости от уровня организации живых организмов экологию подразделяют также на: **аутэкологию** (организменный уровень - особи и виды организмов), **демэкологию** (популяционную) и **синэкологию** (экологию сообществ).

- **Аутэкология** (греч. autos – **сам**) изучает взаимодействие отдельных организмов или групп этих организмов с окружающей средой.
- **Демэкология** (греч. demos – **народ**) или **популяционная** направлена на изучение биологических систем более высокого уровня – группировок особей одного вида, совместно проживающих на определенной территории и способных к устойчивому воспроизводству популяций.

- **Синэкология** (греч. *syn* – **вместе**) или **биоценология** исследует взаимодействие сообществ организмов различных видов между собой, а также с окружающей их абиотической средой. Объектом изучения **синэкологии** являются различные экосистемы и вся биосфера в целом. **Отношения организмов** к абиотической (не живой) и биотической (живой) среде в прошлые годы геологической эпохи составляют предмет **палеэкологии**, где изучают условия и среду обитания, жизнь и взаимоотношения организмов геологического прошлого, их изменения в процессе исторического

4. ОХРАНА ПРИРОДЫ (ОП)

Потребность в знаниях, определяющих отношение живого к окружающей его среде, возникла еще со времен Аристотеля (384-322 до н.э). **Постепенно** накапливались данные о взаимосвязи живых организмов со средой их обитания, делались **научные обобщения**. В начале XIX в. **Ж. Ламарк** и **Т. Мальтус** впервые **предупреждают человечество о возможных негативных последствиях воздействия человека на природу**. После исследований Ч. Дарвина, вскрывшего основные **факторы эволюции органического мира**, немецкий зоолог **Э. Геккель** (1866) 1-ый понял: то, что Ч. Дарвин называл «**борьбой за существование**», есть самостоятельная область биологии, и назвал ее **экологией**. С 1950 г. **экология превращается в комплексную науку**, включающую в себя науки об охране окружающей среде.

Одновременно с развитием

теоретических основ экологии решались прикладные вопросы, связанные с экологией – это **охрана природы**. Первые природоохранные акты на Руси известны в **IX-XII вв.** («Русская Правда» Ярослава Мудрого). История сохранила более **60 природоохранных указов Петра I**. **В конце XIX-начале XX в.** трудами выдающихся ученых В.В. Докучаева, Г.А. Кожевникова, И.П. Бородина, Д.Н. Анучина, С.В. Завадского были заложены научные основы ОП. **Начиная с «Декрета о земле» от 1917 г.** получает законодательное выражение основной вид природоохранной деятельности - **охрана природы**.

В 30-40-е гг. в связи с ростом масштабов индустриализации в России возникает новый вид природоохранной деятельности - **рациональное природопользование (РП)**, т.е. деятельность которая **не ведет** к разрушению, деградации и истощению природных систем.

В 50-60-е гг. в связи с дальнейшим усилением **негативного влияния человека** на природу возникла необходимость в **создании** еще одной формы, регулирующей взаимодействие общества и природы - **охраны среды обитания человека**. В настоящее время официальными терминами являются «**охрана окружающей среды**» и «**охрана природы**» (Закон РФ «Об охране окружающей среды», 2002).

В нашей стране практически ежегодно принимались **правительственные постановления** об усилении охраны природы, издавались земельные, водные, лесные и другие кодексы. Как показала практика их применения они **не дали необходимых результатов**. **Сегодня Россия переживает тяжелый экологический кризис**. Около **15%** территории фактически **зоны экологического бедствия**, **85%** населения **дышат воздухом**, загрязненным существенно выше ПДК, растет число **«экологически обусловленных» заболеваний**, наблюдается **деградация и сокращение природных ресурсов**. Аналогичное положение сложилось и в **других странах мира**.

А что произойдет с человечеством в случае полного распада природных экосистем и утраты биосферой способности поддерживать биохимические циклы? Это становится «не менее актуальным, чем возможность **ядерного конфликта**».

Охрана природы (ОП) - это **комплекс мер**, предназначенных для **ограничения отрицательного влияния деятельности человека** на ОС, природу. ОП - это задача нашего века, ставшая социальной. В каждой стране должна быть ответственная и действенная политика по отношению к ОС. Должны накапливать **надежные данные** о современном состоянии среды, вкладывать **денежные средства в природоохрану**, разрабатывать **новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого Человеком Природе**.

5. ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Экология прошла сложный и длительный путь к осознанию проблемы «человек – природа».

Острота проблемы загрязнения окружающей среды в общемировом масштабе вызывает к ней всеобщий закономерный интерес и это привело к «**экологизации**», т.е. к **обязательному учету законов и требований экологии** во всех науках и во всей человеческой деятельности. К **настоящему моменту** отечественными и зарубежными специалистами проведен **комплекс** аналитических, эмпирических и методологических **исследований** по различным типам антропогенных воздействий.

Но результаты этих исследований оказались неутешительными. XX и XXI век - время блестящих достижений науки и техники - научно-техническая революция (НТР), вызвали колоссальный рост промышленности, которые развиваясь, исходили, зачастую, из принципа неисчерпаемости природных ресурсов и бесконечности земных пространств. Такой подход, наряду с положительными результатами, принес человечеству ряд экологических проблем.

Основные проблемы экологии – это:

1. Перенаселенность планеты - нас >7,5 млрд. чел., а ресурсы нефти, газа, пресной воды ограничены. Так, в Китае около 1,5 млрд. чел. Несколько лет был введен закон ограничивающий количество детей в семье – до 1 ребенка, за нарушение были введены огромные штрафы, вплоть до конфискации имущества. Сейчас этот закон отменен. Но такая же проблема стоит перед Индией (1,3 млрд. чел.) и др. странами. В России 143,8 и США 331,4 млн.чел.

2. Дефицит и качество питьевой воды - из-за плохого качества воды страдаем мы все. Так, в Москву-реку попадают сточные воды, мы чувствуем это и вынуждены закупать различные фильтры и др. **В мире катастрофически не хватает пресной воды**, особенно это касается стран Африки и Лат. Америки. В России в целом этот вопрос остро не стоит, но в отдельных регионах (Владивосток, республика Крым и др.) имеется острая проблема.

Загрязнение водоемов вызывает проблемы обеспечения населения чистой водой (Индонезия)



3. Загрязнение и отравление воздуха, воды и почвы ядовитыми отходами промышленности и сельского хозяйства, а отсюда дефицит и качество чистой пресной **воды**, а в крупных мегаполисах - и **кислорода воздуха**. Сейчас бесконтрольно запускаются **искусственные спутники земли, выбрасываются в атмосферу отходы хим. и др. производств**, что в итоге вызывает **изменения в биосфере** (образование «**озоновых дыр**», **парниковый эффект**, потепление климата) и **главное** ухудшают **здоровье человека**. На **конференции ООН по климату в Париже 11.12.2015** (не уступающего по значимости **Киотскому** протоколу -1997) участвовали 195 государств, которые подписали соглашение об **ограничении выбросов парниковых газов**. Но положительных результатов на Земле от конференции ООН в Париже пока не отмечено.

Загрязнение воздуха выбросами различных производств



4. Истощение полезных ископаемых и минеральных ресурсов, а отсюда **недостаток энергии и энергетический кризис.**

5. Урбанизация населения, приводящая к созданию крупных городов – мегаполисов, а это и увеличение отходов, т.е. встает **проблема утилизации большого объема отходов** и ситуация с мусором становится критической. Люди, концентрируются **на небольших территориях**, например, в странах **СНГ 74%** население живет в городах и крупных поселках, занимающих всего **1,6%** территории, где увеличиваются объемы отходов, соответственно, повышается уровень загрязнения ОС. В крупных городах при высокой плотности застройки отмечается и **нехватка света, кислорода, пресной воды.**

Высокая плотность застройки и населения



Справка

Если в **1950** г. в мире было лишь **5** городов с населением свыше **5 млн чел.**, то в **1980** г. их стало **26**, **2000** г. — около **50**. Появляются города с численностью населения около **20 млн чел.**: Шанхай (Китай - 24,2), Карачи (Пакистан - 23,5), Стамбул (Турция — 16,8), Токио (Япония - 15,6 млн чел.), **Москва** (13,5 млн чел.).

6. Деградация почв и ландшафтов

— это: **дегумификация почв**, промышленная, водная и ветровая **эрозия**, **опустынивание**, вторичное **засоление**, **затопление**, **заболачивание**, **загрязнение почв**, **зарастание их кустарником**, **борщевиком** и др. В настоящее время строятся дороги, мосты и др. транспортные сооружения, но зачастую **нарушается ландшафт**, забывается природа и ее законы.

7. Нарушение климатического равновесия в природе — отсюда возникают различные последствия в атмосфере: **парниковый эффект**, а далее **изменение климата**, **глобальное потепление**.

8. Уменьшение биоразнообразия, деградация растительного покрова и животного мира - за счет прямого уничтожения и ухудшения условий их жизни, увеличения площади отчуждаемых земель, масштабов **сведения лесов, регулирования водных источников**, и т.п. Загрязнение окружающей среды уменьшает биоразнообразие на планете. В 2016 г. разлился танкер с нефтью в Керченском проливе, который привел к гибели птицы, рыбы и др. Аналогичную картину видим на Дальнем Востоке, других регионах России и странах.

Загрязнение ОС и уменьшение биоразнообразия



*Разлив нефти, Керченский пролив, птицы,
последствия загрязнения море экология*

9. Распространение опасных заболеваний, вспышки на солнце и, как следствие **магнитные бури** и **влияние их на здоровье людей**. В настоящее время на планете опасность для человечества составляет **коронавирус или COVID-19**. В результате антропогенного воздействия на окружающую среду на планете возникли и развиваются **глобальные процессы** изменения экологической обстановки: «**парниковый эффект**», а отсюда и глобальное потепление климата, **разрушение озонового слоя**, возникновение **кислотных осадков**, образование фотохимического **смога**, нарушение климатических **условий при изменениях альбедо поверхности, образование мертвых водоемов**.

***Альбедо** – характеристика отражательной (рассеивающей) способности поверхности Земли.

Много проблем вызывают утрата

ценных видов организмов (животных - амур. тигр) и растений, массовое размножение вредителей, сокращение площади лесов (обезлесивание) и наступление пустынь (опустынивание), промышленные аварии, радиация, гибель малых рек, потери природы в районах боевых действий и др. Такое воздействие на ОС вызывает ухудшение качества жизни, рост числа заболеваний от загрязнения и др., поэтому необходимо по максимуму все это учитывать и исключать действия, наносящие урон ОС, несмотря на их экономическую привлекательность.

Повсеместно сорим

а после сами же поражаемся грязи вокруг нас. Известно, что **болезнь в Природу** входит также, как и в человека, **быстро и бесплатно**, а **лечить ее надо долго и дорого**. Если каждый из нас будет **соблюдать чистоту** и применять экологические чистые технологии, то мы **будем жить в чистоте, дышать чистым воздухом, пить чистую воду и есть экологические безопасные продукты.**

6. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И КУЛЬТУРА

В человеке должно быть все прекрасно и
лицо, и одежда, и душа, и мысли. А.П. Чехов

На рубеже II и III тысячелетий н.э. в мышлении человека и его практической деятельности происходит смена парадигмы - **экономические приоритеты заменяются экологическими**. Именно от того, сможет ли человечество в ближайшее время добиться **разумного сочетания экономических и экологических интересов, зависит его будущее**. Для этого необходимо заменить общественное сознание, основанного на «**человеческой исключительности**» и противопоставлении **человека природе**, на **понимание** необходимости **совместной эволюции человека и биосферы**.

Человеческому обществу присуща способность к развитию. Остановить технический прогресс невозможно. Чтобы развитие сделать устойчивым, устранить угрозу катастрофического экологического кризиса необходимо при **развитии перейти от количества к качеству.** Для этого нужны в повседневной жизни человека и его трудовой деятельности — **экологическое образование и культура** которое должно быть направлено на **сохранение благоприятной среды** обитания для жизни настоящего и последующих поколений. Когда спросили американцев, **бросивших курить**, почему это сделали? Они ответили, что **дорого лечиться!**

А мы часто ли задумываемся

о сохранении своего здоровья?

Во время ли расстаемся с вредными привычками?

Достаточно ли заботимся о чистоте и сохранности окружающей среды?

Человек отличается от других видов тем, что взаимодействует с природой и, развиваясь, **создает на Земле культурную среду, благодаря передаче из поколения в поколение своего **трудового и духовного опыта**. **Культурная среда должна развиваться плано**во. Или как отмечал К. Маркс, «культура, если она развивается стихийно, а не направляется сознательно... оставляет после себя **пустыню**».**

Остановить стихийное развитие

событий могут лишь знания о том, как ими управлять, и в случае с экологией. Эти **знания должны «овладеть массами»**, по крайней мере, большей частью общества, что возможно лишь через всеобщее **экологическое образование**, начиная со **школьной скамьи** и заканчивая **вузом**. **Экологические знания необходимы каждому человеку**, чтобы сбылась мечта многих поколений мыслителей **создать достойную человека среду, обеспечить гармонию человека и природы.**

Но эта гармония невозможна

если люди враждебно настроены друг к другу.
Необходимо выполнить **важнейшее из экологических условий выживания** человека и всего живого - это создать **мирную жизнь на Земле**.
Именно к этому должен и будет стремиться экологически образованный человек, который будет **бороться против экологического варварства**, находя наилучшие варианты **взаимоотношения общества и природы**. Такое экологическое мировоззрение должно стать **основой деятельности человека**.

Важную роль в решении

указанных проблем предстоит играть **специалистам**, выпускникам высшей школы, которые должны **овладеть основами теоретических знаний** по экологии и охране окружающей среды, чтобы их **применять на практике**, учитывать эти знания при **проектировании, строительстве и эксплуатации транспортных сооружений (ТС).**