

**Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации**

Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

**И.И. Шигапов
М.М. Гафин**

ЭКОЛОГИЯ

краткий курс лекций



Димитровград - 2021

УДК 504
ББК 20.1

Шигапов И.И. Экология: краткий курс лекций /И.И.Шигапов, М.М. Гафин -
Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 246 с.

Рецензенты: Починова Татьяна Владимировна, кандидат биологических наук,
доцент кафедры «Технологии производства переработки и экспертизы продукции
АПК» Технологического института – филиала
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Экология: краткий курс лекций предназначен для подготовки бакалавров очной и
заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология
производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Утверждено
на заседании кафедры «Технологии производства
переработки и экспертизы продукции АПК»
Технологического института – филиала
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,
протокол № 10 от 11 мая 2021г.

Рекомендовано
к изданию методическим советом Технологического
института – филиала
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ
Протокол № 10 от 11 мая 2021г.

© Шигапов И.И., ГафинМ.М. 2021

© Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2021

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Каждый специалист должен разбираться в экологических вопросах. Это связано с тем, что в настоящее время существует множество проблем, связанных с загрязнением окружающей среды. Большинство причин связано с хозяйственной деятельностью человека, поэтому руководители подразделений должны оценить характер загрязнения и последствия. Из вышеизложенного следует, экологическое образование и воспитание населения играет важную роль.

Так что же изучает экология?

Экология - это один из разделов общей биологии. Она посвящена изучению взаимодействия живых организмов и их приспособленности к жизни друг с другом, связям и зависимости живых существ от условий их существования.

В ходе эволюции доказано, что самые приспособленные виды выживают с помощью того, что умеют адаптировать себя к условиям окружающей среды. Этот закон выживания касается абсолютно всех живых организмов без исключения. Теорию естественного отбора создал и разработал Чарльз Дарвин.

Экология как наука охватывает большой круг вопросов. Прежде всего, изучению подвергаются факторы среды и комплексы этих факторов.

В двадцатом веке, экология, отделившись от биологии в отдельную науку, начинает свою жизнь. Эта дисциплина сразу же начала набирать популярность. В настоящее время она продолжает быстро развиваться и охватывает достаточно широкий круг вопросов. Вероятно, каждый сможет примерно ответить, если спросить его: «Что изучает экология?». Так, отвечая на вопрос о том, что изучает экология, они говорят достаточно просто: объектом изучения является взаимодействие живых организмов со средой их постоянного обитания.

Во-первых, это живые организмы. И если рассматривать их единично, то на них оказывают влияние три основных группы факторов - это:

- абиотические факторы;
- биотические факторы;
- антропогенные факторы.

Слово «экология» сегодня встречается очень часто на страницах газет, интернет-изданий, звучит в телепередачах и по радио.

Несложно догадаться, что экология имеет непосредственное отношение к природе. Но все ли точно знают его значение и понимают, что изучает экология и для чего она вообще нужна?

Термин «экология» впервые появился в научной среде в 1866 году. В этот период этим словом было предложено называть отрасль науки, изучающую существование различных сообществ живых организмов, взаимодействующих между собой и с окружающей их естественной средой.

Отмечено, что с изменением внешних условий изменяется и система сосуществования живых организмов разных видов: для одних условия становятся более благоприятными, для других – менее.

«Экологи требуют то», «экологи требуют это», «экологи борются за...» - в последние годы подобное приходится слышать особенно часто. Кто же они такие – эти экологи и, почему всегда так решительно настроены, бороться и требовать? Что за наука вообще такая – экология?

Многие из вас скажут, что экология – это наука, которая изучает состояние окружающей среды. На самом деле – всё гораздо сложнее: смысл, который несёт в себе эта фундаментальная дисциплина – гораздо глубже, нежели просто изучение определённых процессов. Экология изучает связь всех земных живых организмов (человека, естественно, тоже) между собой, а также - со средой их обитания.

Встает вопрос: почему в наши дни так много говорят о важности данной науки? По – видимому это связано с тем, что человечество не научилось соблюдать все её законы.

Огромное значение экологии стали понимать совсем недавно, в результате усиливающегося антропогенного воздействия на природную среду. Поэтому можно отметить со всей очевидностью, что возникла угроза человечеству.

Условия среды обитания человека создавались на протяжении многих миллионов лет живыми организмами и продуктами их жизнедеятельности, природной средой. В настоящее время существование этих сред возможно только при обязательном условии сохранения всего разнообразия живого вещества, процессов его саморазвития и саморегуляции. Человек очень мало знает о механизмах этих процессов и поэтому их изучение является важнейшей задачей современной экологии и экологического образования.

Современная экология – это наука о жизни и сохранении живого вещества планеты, выживании человечества.

РАЗДЕЛ I.

Закономерности взаимодействия факторов.

Тема 1. Предмет, структура и проблемы экологии как науки.

Цель занятия: изучить структуру экологии, методы экологических исследований, современные экологические проблемы, законы Барри Коммонера. Заполнить таблицы, пользуясь лекционным материалом и дополнительной литературой.

Экология (от греч. **ойкос** - дом и **логос** - учение) - наука о законах взаимодействия живых организмов со средой их обитания.

Термин экология впервые ввел немецкий биолог **Э. Геккель** (1834 - 1919 гг.), который считается основателем экологии. Впервые термин «**экология**» он употребил в 1866 г. Геккель писал: «Под экологией мы подразумеваем общую науку об отношении организма и окружающей среды, куда мы относим все "условия существования" в широком смысле этого слова. Они частично являются органической частично неорганической природы».

Первоначально этой наукой была биология, которая изучала популяции животных и растений в среде их обитания.

Экология изучает системы уровня выше отдельного организма. Основными объектами ее изучения являются:

- **популяция** - группа организмов, относящихся к одному или сходным видам и занимающих определенную территорию;
- **экосистема**, включающая биотическое сообщество (совокупность популяций на рассматриваемой территории) и среду обитания;
- **биосфера** - область распространения жизни на Земле.

В настоящее время экология вышла за рамки биологии и стала междисциплинарной наукой, изучающей сложнейшие **проблемы взаимодействия человека с окружающей средой**. Экология прошла сложный и длительный путь к осознанию проблемы «человек - природа», опираясь на исследования в системе «организм - среда».

Взаимодействие Человека с Природой имеет свою специфику. Человек наделен разумом, который дает ему возможность осознать свое место в природе и предназначение на Земле. С начала развития цивилизации Человек задумывался о своей роли в природе. Человек является

частью природы, **создавая для себя особую среду обитания**, называющую **человеческой цивилизацией**. По мере развития она все больше вступала в противоречие с природой. В настоящее время человечество подошло к осознанию того, что неограниченная эксплуатация в дальнейшем природных ресурсов может угрожать его собственному существованию.

Актуальность этой проблемы, вызванной обострением экологической обстановки в масштабах всей планеты, привела к **«экологизации»** - к **необходимости учета законов и требований экологии** - во всех науках и во всей человеческой деятельности.

В настоящее время экологией называют науку о «собственном доме» человека, т.е. биосфере, ее особенностях, взаимодействии и взаимосвязи с человеком, а человека - со всем человеческим обществом.

Экология является не только интегрированной дисциплиной, где оказываются связанными физические и биологические явления, она образует своеобразный мост между естественными и общественными науками. Экология как наука развивается не по вертикали - от простого к сложному, а по горизонтали, охватывая все более обширный круг вопросов касаясь различных дисциплин.

Ни одна из наук не способна решить все задачи, которые связанные с совершенствованием взаимодействия между обществом и природой, так как это взаимодействие имеет социальные, биологические, экономические, юридические, технологические, географические и другие аспекты. Эти задачи может решать лишь обобщающая наука, какой в настоящее время и является современная экология.

На основании вышеизложенного следует отметить, что из несамостоятельной дисциплины, относящейся к биологии, экология превратилась в междисциплинарную комплексную науку, т.е **современную экологию** - с ярко выраженной мировоззренческой составляющей. Современная экология вышла за пределы не только биологии, но и естествознания в целом. Идеи, принципы современной экологии носят мировоззренческий характер, поэтому экология связана не только с науками о человеке, их культуре, но и с философией. Эти изменения говорят о том, что, несмотря на столетнюю историю экологии, **современная экология - наука динамичная**.

Цели и задачи современной экологии.

Одной из главных целей современной экологии как науки явля-

ется изучение основных закономерностей и развитие теории рационального взаимодействия в системе «человек - общество - природа», рассматривая человеческое общество как неотъемлемую часть биосферы.

Главнейшая цель современной экологии на данном этапе развития человеческого общества - вывести Человечество из глобального экологического **кризиса** на путь устойчивого развития, при котором будет достигнуто удовлетворение жизненных потребностей.

Экологической науке для достижения определенных целей необходимо решить ряд задач разнообразных и сложных, в том числе:

- на всех уровнях разработать теории и методы оценивания устойчивости экологических систем;
- изучить механизмы регуляции численности популяций и биологического разнообразия, роли флоры и фауны, как регулятора устойчивости биосферы;
- изучить, разработать и создать прогнозы изменений в биосфере в результате влияния естественных и антропогенных факторов;
- оценить состояние и динамику природных ресурсов и экологических последствий их потребления;
- разрабатывать методы управления качеством окружающей среды;
- рассмотреть и изучить проблемы биосферы и формировать экологическую культуру общества.

Живая среда, окружающая нас, не является беспорядочным и случайным сочетанием живых существ. Она представляет собой устойчивую и организованную систему, которая сложилась в процессе эволюции органического мира. Каждая из систем поддается моделированию, таким образом можно будет предсказать, как та или иная система отреагирует на внешнее воздействие. **Основой изучения проблем экологии является системный подход.**

Структура современной экологии.

Экология как наука в настоящее время **разделилась на ряд научных отраслей и дисциплин**. Данные дисциплины отличаются от первоначального понимания экологии как биологической науки. Экология рассматривает вопросы об отношениях живых организмов с окружающей средой. В основе всех современных направлений экологии лежат фундаментальные идеи **биоэкологии**, которая в настоящее время представляет совокупность различных научных направлений. Так, в

экологии выделяют **три раздела: первый – аутэкология** - изучает индивидуальные связи отдельного организма со средой; **второй раздел - популяционная экология**, занимается изучением отношений между организмами, которые принадлежат к одному виду и обитают на одной территории; **третий - синэкология**, обобщенно изучает группы, сообщества организмов и их взаимоотношения и взаимосвязи в природных экосистемах.

Современная экология является комплексной дисциплиной. Базовой является **общая экология**, в изучение которой входят основные закономерности взаимоотношений организмов с условиями среды. **Теоретическая экология** занимается исследованием общих закономерностей организации жизни, а также связи с антропогенным воздействием на природные системы.

Прикладная экология – это наука, которая занимается изучением механизмов разрушения биосферы в результате деятельности человека и способы, которые могут предотвратить этот процесс. Разрабатывает принципы рационального использования природных ресурсов. Прикладная экология базируется на базе законов, правил и принципов теоретической экологии. В прикладной экологии можно выделить следующие научные направления:

Экология биосферы, наука изучающая глобальные изменения, которые происходят на нашей планете в ходе воздействия хозяйственной деятельности человека на природные явления.

Промышленная экология связана с деятельностью промышленных предприятий. Занимается изучением влияния выбросов предприятий в окружающую среду и необходимости уменьшения этого процесса в результате совершенствования технологий, и очистных сооружений.

Сельскохозяйственная экология – это молодая отрасль знаний, изучающая проблемы, которые возникают в результате деятельности агропромышленного комплекса, способы получения сельскохозяйственной продукции без истощения ресурсов почвы при сохранении окружающей среды.

Медицинская экология - это комплексная дисциплина, которая изучает болезни человека, связанные с загрязнением окружающей среды, а также воздействие экологических факторов на состояние живого организма.

Геоэкология, наука изучающая строение и механизмы функци-

онирования биосферы, связь и взаимосвязь биосферных и геологических процессов, роль живого вещества в энергетике и эволюции биосферы, участие геологических факторов в возникновении и эволюции жизни на Земле.

Математическая экология – наука, которая является средством изучения и прогнозирования различных природных явлений. Моделирует экологические процессы, которые могут возникнуть в результате изменения экологических условий.

Экономическая экология – наука, которая проводит анализ и решает экологические проблемы экономическими методами. Разрабатывает экономические механизмы рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Юридическая экология разрабатывает законодательные, нормативно - правовые акты, которые направлены на защиту природы. Необходимо знать, что за любое правонарушение предусмотрены различные виды ответственности. Это зависит от тяжести правонарушения.

Инженерная экология - сравнительно новое направление экологической науки, изучающее взаимодействие природы и техники. Разрабатывает инженерно – технические методы, условия безопасности труда, охрану труда, условия защиты окружающей среды от воздействия на окружающую среду.

Социальная экология - наука о «доме», или месте обитании социума (человека, общества), изучает планету Земля, а также космос - как жизненную среду социума. Одной из основных задач является изучение механизма воздействия на окружающую среду.

Экология человека - наука, рассматривающая взаимодействие человека как биосоциального существа с окружающим миром, рост народонаселения и влияние антропогенных факторов на состояние здоровья нации.

Валеология - наука о качестве жизни и здоровье, здоровом образе жизни.

Синтетическая эволюционная экология - новая научная дисциплина, включающая частные направления экологии - общую, био-, гео- и социальную.

Краткий исторический путь развития экологии как науки.

Экология как наука развивалась в три этапа.

Первый этап – происходит зарождение и становление экологии как науки (до 1960-х годов). В этот период происходит накопление данных о взаимоотношениях живых организмов со средой их обитания. Делаются первые научные обобщения. В период первого этапа французский биолог Ламарк и английский священник Мальтус впервые предупреждают человечество о возможных негативных последствиях в результате воздействия человека на природную среду.

Второй этап – этот период ознаменован оформлением экологии в самостоятельную отрасль (после 1960-х до 1950-х годов). В этот период выходят работы русских ученых К. Ф. Рулье, Н. А. Северцева, В. В. Докучаева, характеризующие ряд принципов и понятий экологии.

Большой вклад в развитие экологии внес Ч. Дарвин, который опубликовал труд о естественном отборе. Русский ученый В.В. Докучаев, занимается изучением почвы. В начале XX века формируются школы ботаников, зоологов и другие, из которых впоследствии появились новые направления в учении экологии, например, экология микроорганизмов.

Вернадский обосновал роль живого вещества. Он считал, что завершающим этапом эволюции биосферы будет ноосфера.

Экология как самостоятельная наука окончательно оформилась в начале XX столетия. В этот период американский ученый Ч. Адамс создал первую сводку по экологии, появляются в печати и другие важные обобщения.

В 1930-1940-е годы А. Тенсли (1935 г.) выдвинул **понятие «экосистема»**, чуть позже **В. Я. Сукачев** (1940 г.) обосновал представление **о биогеоценозе**.

В связи с увеличением загрязнения окружающей среды и воздействием человека на природу экология становится значимой дисциплиной.

Третий этап (1950-е годы - до настоящего времени) – в этот период экология превращается в комплексную науку и включает в себя науки об охране окружающей человека среды.

Начиная с 1960-1980-е годы в нашей стране практически ежегодно правительством принимаются постановления о защите охраны природы, окружающей среды, издаются земельный, водный, лесной и иные кодексы. Необходимо отметить, что принятые законодательные документы не дали требуемых результатов. В настоящее время Россия переживает экологический **кризис**: примерно 15% территории является зоной экологического бедствия, а 85% населения дышат загрязненным

воздухом, превышающим ПДК в несколько раз. Растет число «экологически обусловленных» заболеваний. В некоторых регионах отмечается деградация и сокращение природных ресурсов.

Аналогичное положение сложилось и во многих других странах мира. Вопрос о том, что произойдет с человечеством в случае деградации природных экологических систем и утраты биосферой способности поддерживать биохимические циклы, становится одним из наиболее актуальных.

Практическое значение экологии.

На современном этапе развития человеческого общества, в результате научно-технической революции усилилось воздействие на биосферу, в результате практическое значение экологии возросло. Экология как одна из наук должна служить научной базой мероприятий по использованию и охране природных ресурсов, по сохранению окружающей среды в благоприятном для обитания человека состоянии. Познавание основных принципов трансформации вещества и энергии в природных экосистемах создает теоретическую основу для разработки практических мероприятий по увеличению количества и качества пищевых продуктов, производимых в биосфере. Исследования природных механизмов регуляции численности популяций служат основой планирования и разработки систем мероприятий по управлению численностью экономически важных видов.

Экология служит теоретической основой для разработки мер по переходу от промысла диких видов растений и животных к их культивированию и к другим формам более рационального их использования. На данных экологии строится основное рациональное ведение рыболовства, рыбоводства и охотничьего хозяйства.

Экология изучает взаимодействие сельскохозяйственных и природных экосистем, сочетания окультуренных и естественных ландшафтов. Одна из важнейших практических задач экологии - изучение эвтрофикации внутренних водоемов, возникающего в результате нарушения их биологического и гидрохимического режима, приводящего к неблагоприятным для человека последствиям: массовому развитию планктонных сине-зелёных водорослей ("цветению воды"), исчезновению ценных пород рыб, ухудшению качества воды. Разработка мер по охране и рациональному использованию дикой природы, создание сети заповедников, заказников и национальных парков, планирование ланд-

шафта также производится по рекомендациям, разрабатываемым экологами.

Задание для самостоятельной работы.

Задание 1. Изучить структуру экологии, методы экологических исследований.

1.1. Что является основным объектом изучения экологии?

1.2. Почему на Ваш взгляд экологию следует считать важнейшей наукой XX и XXI веков?

1.3. Какие на Ваш взгляд экологические методы могут применять растениеводы и животноводы при проведении опытов по созданию новых сортов и пород?

1.4. Заполните схему 1.



Рис. 1 - Структура экологии

1. 5. Придумайте сами или найдите в научно – популярной литературе описание экологических наук: например,

сельскохозяйственная экология – наука, которая изучает способы получения сельскохозяйственной продукции без истощения ресурсов почвы и лугов, при сохранении среды и получении экологически чистых продуктов.

1. Лесная экология;

2. Экология морей;

3. Медицинская экология;

4. Юридическая экология;

5. Химическая экология.

1.6. При изучении, каких уровней организации живого используется моделирование?

1.7. С какой целью проводится мониторинг?

1.8. Назовите методы экологических исследований и дайте им краткую характеристику. Изучив особенности методов, заполните таблицу 1.

Таблица 1

Многообразие методов, применяемых в экологии

Название метода	Особенности его существования

1.9. Задание для самостоятельной работы: пользуясь литературными данными, составьте календарь становления экологии как науки. Заполните таблицу 2.

Таблица 2

Календарь становления экологии как науки

№ п/п	Годы	Автор	Страна	Экологическая информация
1.	384 – 322 до н. э.	Аристотель	Древняя Греция	«История животных» - привёл классификацию животных, имеющих окраску, связанную с условиями жизни

Задание 2. Изучить современные экологические проблемы, законы Барри Коммонера.

Современная экология располагает обширной аксиоматикой, относящейся ко всем уровням организации природных систем. Некоторые, достаточно общие постулаты, теоремы, правила заимствованы из смежных дисциплин и опираются на фундаментальные законы естествознания. Таковы начала термодинамики, законы сохранения вещества и энергии, закон минимума диссипации (рассеивания) энергии Л. Онсагера - И. Пригожина и др. Среди них есть несколько принципов, важных для понимания поведения экологических систем, их способности к самоподдержанию и авторегуляции.

Закон больших чисел: совокупное действие большого числа случайных факторов приводит, при некоторых общих условиях, к результату, почти не зависящему от случая, т.е. имеющему системный характер. Случайное, стохастическое поведение большого

числа молекул в некотором объеме газа обуславливает вполне определенные значения температуры и давления. Мириады бактерий в почве, воде, в телах растений и животных создают особую, относительно стабильную микробиологическую среду, которая необходима для нормального существования всего живого на Земле. Сочетание большого числа случайных актов спроса и предложения формирует относительно постоянный товарооборот и ценообразование свободного рынка.

Принцип Ле Шателье - Брауна - при внешнем воздействии, выводящем систему из состояния устойчивого равновесия, это равновесие смещается в направлении, при котором эффект внешнего воздействия уменьшается. Изначально разработанный для условий химического равновесия, данный принцип стал применяться для описания поведения самых различных самоподдерживающихся систем. На биологическом уровне он реализуется в виде способности экологических систем к авторегуляции. Механизм осуществления данного принципа в биосфере основывается на функционировании совокупности живых организмов и может служить главным регулятором общеземных процессов.

В мире действует закон всеобщей связи вещей и явлений в природе и в обществе. Он связан с законом физико-химического единства живого вещества, законом развития системы за счет окружающей ее среды и законом постоянства количества живого вещества, сформулированных В. И. Вернадским: *любая система может развиваться только за счет использования материально-энергетических и информационных возможностей окружающей ее среды; изолированное саморазвитие невозможно*. Большое увеличение числа любых организмов за относительно короткий промежуток времени может происходить в результате уменьшения числа других организмов. Именно это правило распространяется и на число видов организмов. В мире живых существ тотальность связей проявляется особенно ярко, потому что при материальном единстве жизни живые системы характеризуются наиболее разветвленными, разнообразными и интенсивными взаимопереходами энергии, вещества и информации. Они образуют *экологические сети* взаимосвязей. Богатство связей относится не только к локальным экосистемам. Глобальные круговороты веществ, океанские течения, ветра, реки, трансокеанические и трансконтинентальные миграции птиц и рыб, переносы спор и семян, деятельность человека и влияние антропогенных факторов - все это в той или иной степени связывает пространственно удаленные природные комплексы и

придает биосфере признаки единой коммуникативной системы.

Динамичная сеть зависимостей и связей характерна также для человеческого общества. Если сравнить с природой, то она многократно обогащена за счет потоков информации. Существует множество примеров многоступенчатого опосредования и усиления частных изменений в технологических процессах, а также в производстве. В экономике же все переплетено, любая из оценок зависит от других оценок, например, экономических и в свою очередь оказывает на них влияние. Не следует представлять себе эти закономерности так, будто все связано со всем отдельно в природе и отдельно в обществе, в экономике. ***На самом деле и природа, и общество находятся в одной сети системных взаимодействий.***

Существуют важные для экологии следствия всеобщей связи, закона динамического равновесия и принципа Ле Шателье - Брауна.

***Закон цепных реакций:* Любое частное изменение в системе неизбежно приводит к развитию ценных реакций, идущих в сторону нейтрализации произведенного изменения или формирования новых взаимосвязей и новой системной иерархии. Так как взаимодействие между компонентами системы при их изменении, как правило, существенно нелинейно, то слабое изменение одного из параметров системы может вызвать сильные отклонения других параметров или привести к изменению всей системы в целом.**

***Закон оптимальности:* Любая система функционирует с наибольшей эффективностью в некоторых характерных для нее пространственно - временных пределах.**

Правило максимального «давления жизни». Вместе с этим в живой природе действует правило максимального «давления жизни»: ***организмы размножаются с интенсивностью, обеспечивающей максимально возможное их число.*** Давление жизни ограничено межвидовыми взаимоотношениями, емкостью среды, взаимоприспособленностью различных групп организмов. Эту закономерность иногда обозначают как ***закон сопротивления среды жизни, или закон ограниченного роста Ч. Дарвина.*** Дарвину принадлежит также ***экологическая аксиома адаптированности: каждый биологический вид адаптирован к строго определенной, специфичной для него совокупности условий существования,*** которая позднее получила название ***экологической ниши.*** Очевидна связь этого положения с законом оптимальности.

Законы экодинамик: Помимо константности количества жи-

вого вещества в живой природе наблюдается постоянное сохранение вещественной, энергетической и информационной структуры, хотя она и несколько изменяется в ходе эволюции. Эти свойства Ю. Голдсмит (1981) обозначил как законы экодинамики. Первый из них закон сохранения структуры биосферы, второй закон стремления к климаксу, т.е. к достижению экологической зрелости и равновесности экосистем.



Существуют и другие системные обобщения, которые более часто встречаются в экологии. Очень часто цитируют аксиомы-поговорки известного американского ученого Б. Коммонера (1974) в последствии названные автором «законами экологии»:

Эти законы экологии часто относят к основам природопользования, так как в них находят отражение некоторые важные постулаты, относящиеся к экологии.

Первый закон «Все связано со всем» отражает существование сложнейшей сети взаимодействий в экосфере. Этот закон предостерегает человечество от необдуманных воздействий полностью или же на отдельные части экосистем, в результате чего могут произойти непредвиденные последствия.

Второй закон «Все должно куда-то деваться» вытекает из фундаментального закона сохранения материи. Данный закон рассматривает по-новому проблему отходов материального производства. Огромные количества веществ извлечены из Земли, преобразованы в новые соединения и рассеяны в окружающей среде без учета того факта, что «все куда-то девается». В результате огромное количество веществ накапливаются там, где их не должно быть.

Третий закон «Природа знает лучше» исходит из того, что «структура организма нынешних живых существ или организмов современной природной экосистемы - наилучшие в том смысле, что они были

тщательно отобраны из неудачных вариантов и что любой новый вариант, скорее всего, будет хуже существующего ныне». Этот закон призывает к тщательному изучению естественных био- и экосистем, сознательному отношению к преобразующей деятельности. Без точного знания последствий преобразования природы недопустимы никакие ее «улучшения».

Четвертый закон «Ничто не дается даром», по мнению ученого Б. Коммонера, этот закон объединяет предшествующие три закона, так как биосфера считается глобальной экосистемой и представляет собой единое целое, в рамках которой ничего не может быть выиграно или потеряно и которая не может являться объектом всеобщего улучшения; все то, что было извлечено из биосферы человеком, должно быть возмещено.

В «законах» Б. Коммонера уделяется внимание связи процессов и явлений, происходящих в природе, поэтому любая природная система может развиваться только за счет использования материально-энергетических и информационных возможностей окружающей ее среды. В настоящее время мы еще не имеем полной информации о механизмах и функциях природы, мы, легко вредим природным системам, хотя пытаемся их улучшить.

Четыре положения, которые называются «законами» Барри Коммонера, знамениты тем, что на их основании должна строиться вся система природопользования.

2.1. Как Вы думаете, какой смысл имеет утверждение о том, что человек по отношению к природе находится в противоречивом положении? Чем обусловлено такое положение и каковы его последствия?

2.2. Почему потребительское отношение людей к природе является реальной угрозой существования самого человечества и всего живого на Земле?

2.3. Конкретизируйте примерами, утверждение о том, что воздействие человека на природу в ходе его исторического социального развития привело к необратимым изменениям растительного покрова Земли?

2.4. Заполните по образцу схему, выписывая экологические проблемы России.

1. Загрязнение вод.

а) недостаток кислорода;

б) гибель живого;

в) недостаток питьевой воды;

г) затруднена миграция рыб.

2.5. Составьте экологическую характеристику места вашего проживания.

2.6. Показателем экологического благополучия в стране служит состояние здоровья человека. В последнее десятилетие в России снизилась рождаемость и сократилась продолжительность жизни людей. Что можно сказать на основании этих фактов о состоянии здоровья населения нашей страны? Можно ли назвать Россию экологически благополучной страной. Обоснуйте свой ответ.

2.7. Впишите в таблицу 3 обстоятельства, приводящие к резкому ухудшению среды обитания россиян. Предложите меры улучшения качества среды обитания и запишите их в таблицу 3.

Таблица 3

Характеристика сред обитания

№ п/п	Среда обитания	Показатели ухудшения среды обитания	Мероприятия, улучшающие среду обитания людей
1.	Городская среда		
2.	Сельская среда		

2.8. С какой целью Б. Коммонер сформулировал эти законы?

2.9. Первый «закон» американского эколога Б. Коммонера гласит: **«Все связано со всем».**

Рассмотрите рисунок 2 и докажите, что животные не могут существовать без растений, что жизнь растений зависит от условий среды, в том числе и от животных, что люди влияют как на среду обитания, так и на растения и животных.

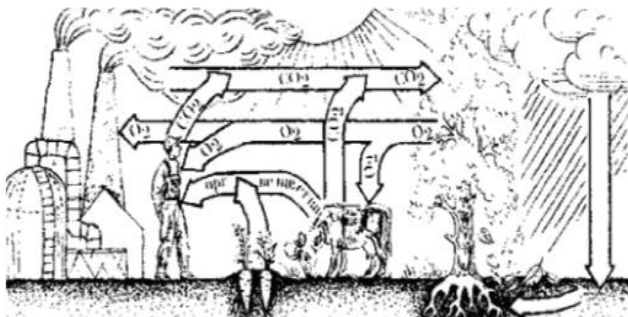


Рис. 2 – Всё связано со всем

Постарайтесь привести свои примеры, подтверждающие проявления этого «закона». Опишите один из своих примеров проявления первого «закона» Барри Коммонера, характерного для вашей местности.

2.10. Рассмотрите рисунок 3 и объясните, как Б. Коммонер определил неизбежный результат хозяйственной деятельности людей, который вы видите изображенным на рисунке 3. О чём свидетельствует сформулированный им закон «**За всё надо платить**»? Прокомментируйте проявление действия второго закона. Какая угроза природе может стать реальностью, если не будут утилизироваться бытовые и промышленные отходы?

2.11. Перечислите те отходы, которые возникают при производстве:

- а) продуктов питания;
- б) любого промышленного производства;
- в) сельскохозяйственного производства.



Рис.3 - За всё надо платить

2.12. Какой закон Барри Коммонера должен удерживать людей от безумного или необдуманного «покорения» природы? Запишите. На что нацеливает человечество закон экологии «Природа знает лучше». Приведите примеры того, что происходит в природе, если в её жизнь вмешивается человек, не учитывая экологических закономерностей.

2.13. Почему наука экология в современных условиях может указывать людям пути выхода природы из кризисного состояния, определять рациональные пути и способы природопользования?

2.14. Какой смысл заключён в высказывании немецкого биолога – эволюциониста Э. Геккеля, предложившего термин «экология»

для названия науки о том, что «животные – у себя дома».

2.15. Допишите схему.



2.16. Некоторые ученые переоценивали возможности человека и выдвигали лозунг «Мы не можем ждать милости от природы, взять их у нее - наша задача». Этот лозунг противоречит «закону Б. Коммонера «Природа знает лучше», ее нельзя покорить. Кто прав? В чем справедливость выражения «Человек - часть природы, а не её властелин»? Рассмотрите рисунок 4 и объясните, почему в искусственном водохранилище гибнет рыба. Внимательно прочтите формулировку третьего «закона» Барри Коммонера.



Рис. 4 – Природа знает лучше

Тема «Экологические факторы среды».

Цель занятия: разобраться в многообразии экологических факторов среды, учитывая, что каждый фактор является совокупностью соответствующего условия среды и его ресурса, изучить классификацию экологических факторов; влияние абиотических, биотических и антропогенных факторов.

Факторы среды многообразны. Они могут быть как необходимы, так и наоборот, вредны для живых существ, способствовать либо препятствовать выживанию и размножению. Экологические факторы среды имеют разную природу и специфику действия. Среди них можно выделить три группы факторов: абиотические, биотические, антропогенные (рис. 5).

Абиотическими факторами называют всю совокупность факторов неорганической среды, которая влияет на жизнь животных и растений и их распространение. К абиотическим факторам относятся: температура, свет, давление, радиоактивное излучение, влажность воздуха, солевой состав воды, ветер, течения, рельеф местности – т.е. это свойства неживой природы, которые могут прямо или косвенно влиять на живые организмы. Они могут быть физические, химические и эдафические.

Биотические факторы - это формы воздействия живых существ друг на друга и взаимоотношения живых организмов с окружающей средой. Каждый организм постоянно испытывает на себе прямое или косвенное влияние других существ, вступает в связь с представителями своего вида или других видов - растениями, животными, микроорганизмами, зависит от них и сам оказывает на них воздействие.

Например, в лесу под влиянием растительного покрова создается особый микроклимат, или микросреда, где по сравнению с открытым местообитанием создается свой температурно-влажностный режим: зимой здесь на несколько градусов теплее, летом - прохладнее и влажнее. Особая микросреда возникает также в дуплах деревьев, в норах, в пещерах и т.п.

Антропогенные факторы - это деятельность человеческого общества, а результате которой происходят изменения природы как среды обитания других видов или непосредственно сказываются на их жизни. Антропогенные факторы влияют не только на живые организмы, но и на окружающую среду в целом.

Экологические факторы

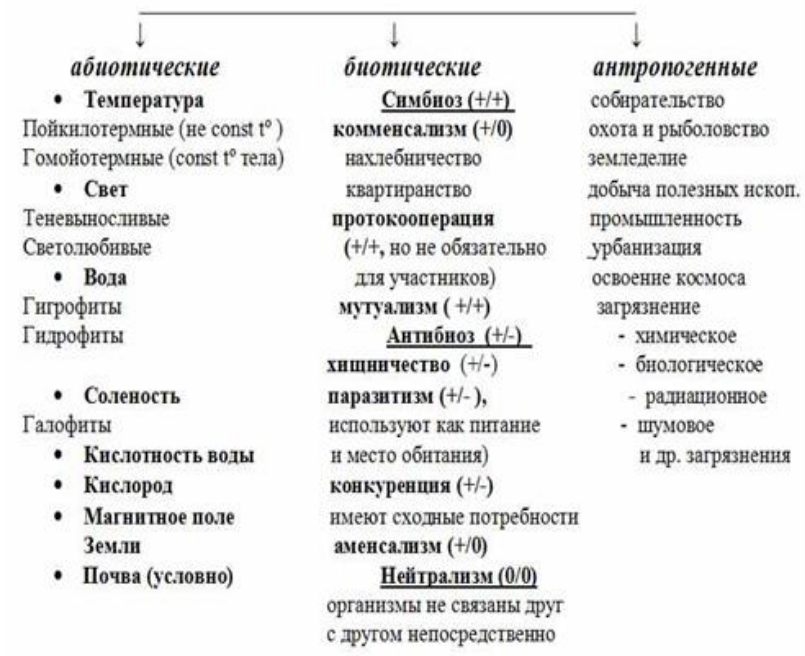


Рис. 5 - Классификация экологических факторов

В ходе исторического развития человечества, происходит развитие многих отраслей, например, развитие охоты, сельского хозяйства, промышленности, транспорта. Все это способствует изменению природы нашей планеты. С каждым годом значение антропогенных воздействий на весь живой мир Земли продолжает стремительно возрастать.

Человек влияет на живую природу через изменение абиотических факторов и биотических связей видов. Деятельность людей на планете следует выделять в особую силу, которая не укладывается в рамки этой классификации. В настоящее время судьба живого покрова Земли, всех видов организмов населяющих нашу планету находится в руках человеческого общества. Таким образом жизнь зависит от антропогенного влияния на природу.

Современные экологические проблемы носят возрастающий характер. В связи с этим интерес к экологии связан и с действием антропогенных факторов.

Задание для самостоятельной работы.

Задание 1. Экологические факторы среды.

1.1. Дайте определение понятию «экологические факторы среды».

1.2. Какие группы экологических факторов Вы знаете?

1.3. Заполните таблицу 4 «Экологические факторы среды».

Таблица 4

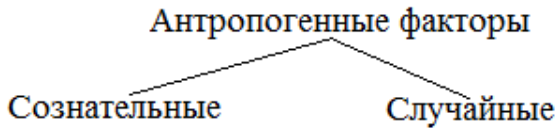
Экологические факторы среды

Абиотические факторы среды	Биотические факторы среды	Антропогенные факторы среды

1.4. Приведите примеры экологических факторов, влияющих на жизнедеятельность животных, проживающих в водной, почвенной и наземно – воздушной среде.

1.5. Приведите примеры влияния биотических факторов на жизнедеятельность организмов.

1.6. Приведите примеры воздействия антропогенных факторов на живую природу.



1.7. Приведите примеры изменений в природе под влиянием хозяйственной деятельности человека. Есть ли такие изменения в вашей местности? Какая хозяйственная деятельность была причиной изменений? Попробуйте предположить, что ещё может измениться на нашей Земле в будущем? Запишите выводы.

Задание 2. Влияние абиотических факторов на организм человека.

Цель занятия: определить адаптивные возможности к низким температурам у студентов из разных климатических зон или разного социального происхождения. Выявить, какие абиотические факторы среды влияют позитивно, а какие - негативно на состояние здоровья и общую продолжительность жизни человека в данном регионе.

Оборудование: лед, вода, секундомер, фонендоскоп, аппарат для измерения артериального давления, кристаллизатор.

Абиотические факторы среды - это факторы неживой природы, тем или иным образом влияющие на организм.

К **абиотическим** факторам как говорилось ранее можно отнести следующие: почвенные, климатические, топографические и другие факторы, в том числе волны, морские течения, пожары.

Климатическими факторами являются свет, температура, вода, ветер. Основным источником энергии является солнечный свет, который используется для всех жизненных процессов на Земле. Под действием света осуществляется фотосинтез, транспирация, фотопериодизм, движение, зрение, синтез витамина Д и пр.

Главным источником тепла является Солнце. Это важнейший лимитирующий фактор. У большинства организмов процессы жизнедеятельности протекают при температурах от $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$. Однако жизнь возможна при колебаниях температуры от $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ в Антарктиде (пингвины) до $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ в горячих источниках (некоторые виды водорослей).

Не мене важным абиотическим фактором является влажность, так как без воды не может существовать ни один организм. Вода участвует в биохимических реакциях клетки, содержание которой в клетке достигает до 90 %. Недостаток влаги является ограничивающим фактором, который определяет границы жизни и ее зональное распределение.

Соленость среды обитания также является важным экологическим фактором. В природе существуют организмы, которые приспособленные либо к пресной воде (карповые) или же только к соленой (сельдевые). Необходимо отметить, что в природе встречаются и пограничные виды. Например, взрослые угри живут в пресных водоемах, а их личинки - в морях. У лососевых - наоборот.

Каждый из абиотических факторов важен для развития жизни на земле. Таким фактором является барометрическое давление и состав атмосферного воздуха. Большинство живых организмов приспособлено к колебаниям давления от 700 до 780 мм рт. ст. на уровне мирового океана, а также к определенному составу атмосферного воздуха, доля кислорода в котором составляет около 21 %, а азота 78 %.

К топографическому фактору относится высота. С изменением

высоты снижается средняя температура, увеличивается суточный перепад температур, возрастает количество осадков, скорость ветра и интенсивность радиации, понижается атмосферное давление и концентрация газов.

С момента появления жизни на земле, в ходе эволюционного развития организм человека адаптировался к действию широкого спектра природных условий: должно быть определенное давление, гравитация, уровень космического и теплового излучения, определенный газовый состав атмосферы, смена сезонов года, смена дня и ночи. В результате фиксированности в организме изменений окружающего мира и сигнального значения факторов внешней среды и развиваются реакции приспособления организма.

В отличие от животных, человек помогает сам себе приспосабливаться к условиям существования, используя, не только свои физиологические реакции, но и различные защитные средства, которые дала ему цивилизация: одежду, дома и т. п. Процессы адаптации освобождают организм от нагрузки на некоторые системы, но иногда, в ряде случаев имеет отрицательные для организма последствия, например, снижает возможность адаптироваться к природным факторам.

В связи с этим биологическая реакция любого живого организма на геохимические факторы может проявляться в широком диапазоне - от приспособляемости организма до заболевания и даже гибели в ходе эпидемических заболеваний, носящих массовый характер. Микроэлементы являются экзогенными геохимическими факторами, которые играют важную роль в таких жизненно важных процессах, как рост, размножение, кроветворение, клеточное дыхание, обмен веществ.

Кроме природно - географических факторов, огромное значение в возникновении массовых заболеваний имеют такие условия жизни населения, как социально - экономические, это урбанизация, которая связана с глубокой структурной перестройкой существующих городов и селений на основе индустрии, транспорта и т. д.

Учет уровней заболеваемости согласно классификации и проведение эпидемиологического районирования дают основание для выявления факторов внешней среды, влияющих на заболеваемость.

Работа 1. Исследование физиологических механизмов адаптации организма к низким температурам.

Чтобы проследить физиологические механизмы адаптации организма к низким температурам необходимо провести очень простую на наш взгляд пробу - опустить руки в воду со льдом. Эта проба позволяет зафиксировать адаптивную реакцию организма на интенсивное холодное раздражение.

Испытуемый садится на стул. Ежеминутно у него измеряют систолическое и диастолическое давление и пульс до тех пор, пока показания не станут стабильными. Частоту пульса у запястья подсчитывают за 10 с. Полученный результат умножают на 6. Также частоту можно измерять в течении 15 секунд, тогда результат необходимо умножить на 4. Эту процедуру необходимо проводить разными способами на усмотрение испытуемого.

Затем руку испытуемого погружают до кисти на 1 мин в холодную воду 0°C. Спустя 30 - 60 с руку вытаскивают из воды и измеряют систолическое и диастолическое давление. Кроме того, на ощупь или при помощи специального прибора подсчитывают частоту пульса. После того, как руку вынут из воды, делают измерения через каждую минуту до тех пор, пока все измеряемые величины не вернуться к исходному уровню. Отмечают изменения цвета лица и рук испытуемого.

У молодых людей систолическое давление может повышаться на 20 - 30 мм рт. ст. Люди, привыкшие к холодному климату, т.е. проживающие на севере показывают менее значительную реакцию и испытывают менее сильную боль.

Субъективные ощущения. Запишите со слов испытуемого, какие ощущения он испытывал, когда его рука находилась в холодной воде и насколько сильной была боль.

Для более полной картины необходимо провести исследования у 3 - 4 студентов, которые были рождены или проживали в разных климатических условиях, а также у проживающих в разных по укладу и материальному достатку семьях.

Обработка результатов и выводы. После завершения исследования, по полученным результатам необходимо построить график. Сделайте вывод о влиянии климато - географических и социальных факторов на адаптивные возможности организма.

Пример. У студента, родившегося и выросшего до поступления в учебное заведение в условиях низких среднегодовых температур, при погружении руки в холодную воду наблюдали повышение частоты

пульса на 10 %, повышение систолического давления - на 10 мм рт. ст., а у студента, родившегося и выросшего в условиях жаркого климата - соответственно на 44 % и 25 мм рт. ст. При этом у последнего испытуемого, в отличие от предыдущего, непосредственно после погружения руки отмечали задержку дыхания и побледнение кожи, что обусловлено резким сужением поверхностно расположенных кровеносных сосудов. Графическое отображение результатов исследования отчетливо показывает разную степень выраженности реакции вегетативных систем организма на холодное воздействие.



Биотические факторы среды - это факторы живой природы, которые оказывают влияние друг на друга, внутри вида, а также за пределами, т.е. другими видами.

Формы биотических взаимоотношений.





Рис. 6 - Симбиоз

1. **Симбиоз** – это взаимовыгодные взаимоотношения между видами и популяциями. В результате особи получают преимущества во взаимоотношениях с окружающей средой. Например, актиния, которая поселилась на раковине, с находящимся там раком - отшельником, защищает его от хищников. В то же время рак - отшельник перевозит свою квартирантку, и роясь в донном грунте, снабжает ее питанием (рис. 6).

1.1. Мутуализм – это форма взаимоотношений, при которых каждый взаимодействующий организм получает пользу. Отношениями мутуализма, обычно, связаны виды разных трофических уровней, которые не конкурируют за ресурсы. Мутуализм включает разнообразные формы сотрудничества – начиная от взаимовыгодного, при нарушении которого гибнут оба или один сотрудничающий партнер, до факультативного, которое помогает выживать партнерам, но не является для них обязательным. **Мутуализм**, эта форма симбиоза, которая отличается тем, что партнеры просто не могут существовать друг без друга.



Рис. 7 - Мутуализм

Например, лишайники, представляющие форму тесного сожительства водорослей и грибов. Микроорганизмы, обитающие в желудке термитов, разлагают целлюлозу, превращая ее в усвояемые вещества. К примеру, в желудке и кишечнике человека находится 400-500 видов микроорганизмов, без некоторых из которых человек обойтись не может (рис. 7).

1. 2. Комменсализм характеризует ситуацию, при которой один вид получает от взаимодействия явную выгоду, тогда как другой

вид не ощущает от этого взаимодействия ни вреда, ни пользы.

Можно привести такой пример: собаки, овцы и другие животные на шерсти разносят семена различных колючих растений на большие расстояния, при этом не получая от этих каких-либо преимуществ.



Рис. 8 – Комменсализм

Другой пример: лианы и различные вьюнки обвивают стволы деревьев, используя их в качестве опоры, в то же время, не нанося им не ущерба - не преимуществ.

Комменсализм существует в большом числе вариантов. На рисунке приведен один из примеров (рис.8).

Комменсализм подразделяется на *квартиранство*, *сотрапезничество*, *нахлебничество*.

1.2.1. "Квартиранство" - предполагает использование тел или жилищ одних, или других живых организмов в качестве жилья или убежища. Например, в гнездах птиц живут многочисленные насекомые.

1.2.2 "Сотрапезничество"- это форма комменсализма, при которой происходит потребление разных частей ресурса различными видами. Например, бактерии и грибы потребляют органические составляющие отмерших растений и животных, а растения усваивают выделяющиеся при этом неорганические биогены.

1.2.3 "Нахлебничество" - сожительство, при котором один вид потребляет остатки пищи другого.



Рис. 9 - Протокооперация

Примером перехода нахлебничества в более тесные отношения между видами служат взаимоотношения рыбы-прилипалы, обитающей в тропических и субтропических морях, с акулами и китообразными.

1.3. Протокооперация – (рис. 9) форма симбиоза, при которой совместное существование выгодно для обоих видов, но не обязательно для них.

В этих случаях отсутствует связь именно этой, конкретной пары партнеров. Примером протокооперации являются взаимоотношения мелких рыбок семейства губановых и крупных хищных мурен.

Среди губановых встречаются так называемые рыбы - чистильщики, которые освобождают крупных рыб от наружных паразитов, располагающихся на коже, в жаберной и ротовой полостях.

Крупные хищники, такие как мурены, страдающие от паразитов, приплывают в места где обитают губановые и дают им возможность уничтожать паразитов, находящихся у себя во рту, хотя могли бы с легкостью их проглотить.



Рис. 10 - Нейтрализм

Например, белки и лось обитают на одной территории, в одном лесу не контактируют друг с другом, т.е. не наносят никакого вреда друг другу.



Рис. 11 - Антибиоз

Антибиоз включает в себя: аменсализм, хищничество, конкуренцию и паразитизм (рис.11).

2. Нейтрализм - тип биотических взаимоотношений, при котором организмы, совместно обитают на одной территории, но в то же время не влияют друг на друга. При нейтрализме особи разных видов не связаны друг с другом непосредственно.

3. Антибиоз - биотические связи, при которой обе взаимодействующие популяции (или одна из них) испытывают отрицательное влияние друг друга (рис. 11).



Рис. 12 – Аменсализм



Рис. 13- Хищничество

Однако это взаимодействие оказывает и определенное положительное влияние и на популяцию жертвы.

Хищник убивает более слабых, избирательно уничтожает менее приспособленных, медлительных, хилых, больных, осуществляет своеобразную селекцию популяции жертв.

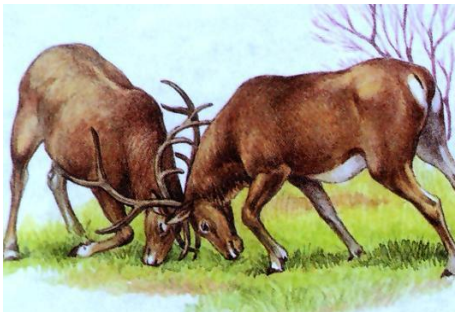


Рис. 14 - Внутривидовая конкуренция

3.1. Аменсализм – одна из форм антибиоза, при котором один из совместно обитающих видов угнетает другой, не получая взамен от этого ни вреда, ни пользы. Например, светолюбивые травы, растущие под елью, страдают от сильного затемнения, в то время как сами на дерево никак не влияют (рис. 12).

3.2. Хищничество (взаимодействие "хищник - жертва") форма связи при которой представители одного вида служат пищей для другого. При этом в выигрыше оказывается хищник, убивающий и поедающий жертву (рис. 13).

3.3. В природе встречается такой вид отношений, который называется **конкуренция** (рис. 14).

В том случае, если экологические ниши, занимаемые видами, то есть совокупность условий и ресурсов среды, в пределах которых могут существовать виды в

природе, близки, то возникает соревнование за владение ресурсами, за доминирование в экологической нише.

При этом каждая популяция испытывает угнетение со стороны другой.

Это отрицательно сказывается на росте и выживании популяции и может привести к вытеснению одной из популяций или ее гибели.

Растения могут конкурировать между собой за ряд факторов: солнечный свет, воду, питательные ресурсы почвы. Животные же борются за пищевые ресурсы, за убежища, за занимаемую территорию.

3.4. Паразитизм - форма антибиоза, где представители одного вида используют питательные вещества или ткани особей другого вида, а также его самого в качестве временного или постоянного местобитания, например, миноги нападают на треску, лососей, корюшку, осетров и других крупных рыб и даже на китов (рис. 15).



Рисунок 15 – Паразитизм

Присосавшись к жертве, минога питается соками ее тела в течение нескольких дней, или даже недель. Большинство рыб погибают от нанесенных ею многочисленных ран.

Паразит изнуряет, но обычно не губит хозяина, коль скоро это обеспечивает его существование.

Паразитизм, одна из форм антибиоза, которую можно рассматривать, как ослабленную форму хищничества.

Отличия паразитизма от хищничества в следующих особенностях:

- Паразит нападает преимущественно на одну особь в течение своей жизни и поедает только часть вещества своей жертвы (хозяина). Причиняет вред хозяину, что приводит его к быстрой гибели.

- Существуют эктопаразиты, которые паразитируют на поверхности тела. Например, клещи, блохи и др. А также эндопаразиты, которые живут внутри, тем самым нанося вред внутренним органам. Поэтому паразиты обычно намного мельче своих хозяев.

- Паразит гораздо теснее связан со своим хозяином, чем хищник

с жертвой. Это результат эволюционного отбора и узкой специализации паразитов.

Все перечисленные формы биологических связей между видами служат регуляторами численности животных и растений в сообществе, определяя его устойчивость.

Задание для самостоятельной работы.

1. Дайте определение понятий:

- биотические факторы;
- хищничество;
- паразитизм;
- конкуренция.

2. Приведите примеры хищничества в растительном мире. Объясните причины появления его у растений.

3. Приведите примеры различных форм паразитизма. Чем этот вид биотических взаимоотношений принципиально отличается от хищничества?

4. Из предложенного списка составьте пары организмов, которые в природе могут находиться в мутуалистических (взаимовыгодных) отношениях между собой: пчела, актиния, дуб, береза, рак - отшельник, осина, сойка, клевер, гриб подосиновик, липа, клубеньковые азотфиксирующие бактерии.

5. Примером какого типа отношений является растительнаяядность?

Выберите правильный ответ:

- а) паразит - хозяин;
- б) хищник - жертва;
- в) нейтрализм;
- г) комменсализм;
- д) симбиоз (мутуализм).

6. Для нейтрализма характерно отсутствие непосредственной связи между видами в сообществе. Однако в любом сообществе опосредованно связаны все виды. Объясните, как нейтральные виды, например, лось и белка, опосредованно влияют друг на друга.

7. Вставьте пропущенное слово:

1) животные, растения или микроорганизмы, живущие на другом организме или внутри него и питающиеся за счет живой субстанции хозяина, называются ...

2) форма межвидовых взаимодействий, выгодных для обоих организмов, называется ...

3) взаимодействия между двумя видами, когда один из них получает одностороннюю выгоду и не вступает в тесные отношения с другим, т.е. не оказывает на него существенного воздействия (ни отрицательного, ни положительного), называется ...

4) любые антагонистические отношения между организмами (видами, популяциями), связанные с борьбой за территорию, пищу, размножение и т.д., называются ...

5) форма биотических отношений, при которой совместно обитающие популяции различных видов не испытывают взаимного влияния, называется ...

6) явление, когда животные поедают особей своего же вида, называется...

8. В экологии межвидовые взаимодействия обозначаются следующим образом: «0» - безразличные; «+» - полезные; «-» - вредные. Используя эти обозначения, можно дифференцировать множество различных типов взаимодействий.

Познакомьтесь с материалом таблицы 6 и дополните её примерами из списка, приведённого ниже.

Межвидовые взаимодействия.

Таблица 6

Межвидовые взаимодействия

Тип взаимодействия	Виды		Характер взаимодействия	Примеры
	1	2		
Нейтрализм	0	0	Популяции видов напрямую не влияют друг на друга	
Конкуренция	-	-	Успех одного вида означает неуспех другого	
Аменсализм	-	0	Один вид угнетает другой, при этом не получая ни вреда, ни пользы	
Паразитизм	+	-	Один вид паразитирует на другом, ослабляя его	
Хищничество	+	-	Представители одного вида умерщвляют и поедают представителей другого	

Продолжение таблицы 6

Комменсализм	+	0	Один вид использует другой вид без нанесения ему ущерба	
Протокооперация	+	+	Совместное существование выгодно для обоих видов, но не обязательно	
Мутуализм	+	+	Взаимовыгодное устойчивое сожительство организмов двух видов	
Симбиоз	+	+	Неразделимые взаимопользующие обязательное тесное сожительство организмов	

9. Составьте таблицу 7, выбрав предлагаемые понятия и соответствующие им определения типов взаимодействия.

Таблица 7

Типы биотических взаимодействий

Типы взаимодействий	Характеристика

Понятия:

- а) мутуализм (симбиоз);
- б) нейтрализм;
- в) конкуренция;
- г) аменсализм;
- д) комменсализм;
- е) комменсализм (нахлебничество);
- ж) паразитизм;
- з) хищничество (трофизм).

Определения:

- а) взаимодействие двух или нескольких особей, последствия которого для одних отрицательны, а для других безразличны;
- б) взаимодействие двух или нескольких особей, при котором одни используют остатки пищи других, не причиняя им вреда;
- в) взаимовыгодное взаимодействие двух или нескольких особей;
- г) взаимодействие двух или нескольких особей, при котором

одни предоставляют убежища другим, и это не приносит хозяину ни вреда, ни пользы;

д) совместное обитание двух особей, непосредственно не взаимодействующих между собой;

е) взаимодействие двух или нескольких особей, имеющих сходные потребности в одних и тех же ограниченных ресурсах, что приводит к снижению жизненных показателей взаимодействующих особей;

ж) взаимодействие двух или нескольких организмов, при котором одни питаются живыми тканями или клетками других и получают от них место постоянного или временного обитания;

з) взаимодействие двух или нескольких особей, при котором одни поедают других.

Задание 2. Влияние биотических факторов на организм человека.

Цель занятия: изучить комнатные растения, выделяющие в окружающую среду фитонциды. Составить список растений, необходимых вам с учетом вашего здоровья и эстетического восприятия.

Оборудование: набор комнатных растений, выделяющих фитонциды; литература.

Муравьи распространяют семена некоторых лесных растений; песцы в тундре, доедающие остатки пищи белого медведя; аскариды, живущие в организме человека; синицы и мыши, живущие в одном лесу; термиты и жгутиковые простейшие, живущие в их кишечнике и перерабатывающие целлюлозу; шмель, опыляющий клевер; волки и лисы, живущие в одном лесу; светолюбивые травы, растущие под елью; насекомоядные птицы.

Обратите внимания, на таблицу номер 6 в которой приведены примеры симбиотических отношений (+ +). Они подразделяются более детально на три типа взаимодействий (протокооперация, мутуализм и собственно симбиоз) в зависимости от степени обязательности этих отношений.

Человек, так же, как и другие живые организмы, может вступать в различные рода взаимоотношения с животными, растениями и себе подобными. Некоторые формы взаимоотношений человека с другими видами сложились в ходе естественной эволюции органического мира, другие - в ходе исторического развития человеческого общества.

На протяжении веков, человек из поколения в поколение передавал сведения о пользе и вреде тех или иных растений и животных. При этом использовался наиболее древний метод исследования - метод наблюдения, который используется по настоящее время. Полезные растения на протяжении нескольких столетий вводились в комнатную культуру. Научное обоснование факты их полезности получили лишь в 20 столетии. На основании литературных данных можно отметить, что комнатные растения влияют на микроклимат помещения, поглощают часть вредных соединений, в том числе излишнее количество углекислого газа, имеют несомненное эстетическое и рекреационное значение. Ученые пришли к выводу, что зеленый цвет растений благотворно влияет на здоровье. Меньше утомляются глаза, снижается зрительное напряжение, нормализуется внутриглазное давление, способствует лучшему кровоснабжению глаз.

Ароматология стала развиваться во второй половине XX в., чему способствовал интерес к природным запахам химиков медиков, экологов. Оказалось, что растительные ароматы могут влиять на дыхательную систему, возбудимость мышц, нервную систему, мозговые биоритмы. Например, запахи таких растений как лаванда и розмарин, снимают стресс и успокаивают нервную систему. Снижается число ошибок программистов, а также людей других профессий, которые вынуждены работать с монитором компьютера неопределенное количество часов, при вдыхании запаха комнатных растений снижается: лимона - на 54 %, жасмина - на 33 %.

Ряд комнатных растений выращивается благодаря своему чудесному свойству - выделять в окружающую среду фитонциды.

Фитонциды - это продуцируемые растениями бактерицидные, фунгицидные, протистоцидные летучие вещества, которые играют огромную роль во взаимоотношениях организмов в растительных сообществах и являющиеся важнейшим фактором естественного иммунитета растений. Одним из биологических учений является изучение фитонцидов, которым занимаются ботаники, зоологи, химики, микробиологи, растениеводы и медики.

Ионизация воздуха в естественных растительных сообществах количественно и качественно отличается от территорий, которые не покрыты растительностью. Это связано с особенностями воздушной среды и микроклиматическими условиями, а также действием летучих органических веществ, в том числе и фитонцидов, выделяемых расте-

ниями. Соединяясь с легкими аэроаэрозолями воздуха, фитонциды превращаются в электроаэрозоли, обладающие активным биологическим действием. Полезное влияние растений на здоровье и самочувствие людей по всей видимости зависит не только от химического состава фитонцидов, но также от электроаэрозолей фитонцидов. Доказано, что эти растения повышают бактерицидную способность воздуха, делая его чистым. Механизм этого явления связан с трансформацией молекул озона в электронно возбужденные молекулы кислорода - озониды, способные разрушать структуры ДНК патогенных микроорганизмов. Необходимо отметить, что воздух может быть чистым, но в то же время не свежим. Например, при кондиционировании воздуха за счет уменьшения содержания озона и трансформации ионов. Бактерицидные свойства воздуха, содержащего фитонциды, обуславливают и такую его характеристику, как свежесть. Свежий воздух излечивает различные заболевания, улучшает состояние здоровья: благотворно влияет на дыхательную и нервную систему, повышает двигательную активность, секреторную функцию желудочно - кишечного тракта, способствует улучшению обмена веществ, стимулирует сердечную деятельность.

Свойства комнатных и оранжерейных растений были изучены российскими учеными, ими описано около 45 видов, которые обладают бактерицидными и протистоцидными свойствами, больше 100 видов могут проявлять фитонцидную активность. Это акалифа Уилкса, гибискус, аукуба японская, антуриум величественный, пеперомия туполистная, колеус и ряд других. Антимикробной активностью обладают некоторые суккуленты, например, алоэ, молочаи, толстянки, каланхоэ и многие другие растения.

В 80 - е годы сотрудниками Американского агентства по аэронавтике и космическим исследованиям (НАСА) выяснили, что такие растения как сциндапус, хлорофитум, плющ, хризантемы, герань являются высокоэффективными очистителями воздуха.

Академик А. М. Гродзинский, выступая на 8 - м Всесоюзном совещании по фитонцидам, подчеркнул необходимость глубокой разработки теории фитонцидов в тесной связи с теорией фитодизайна. *Фитодизайном* он предложил называть введение растений в эргономические системы (замкнутые комплексы: человек - машина - среда) и рассматривать эту деятельность как часть общего дизайна, выполняющую эстетическую, санитарную, экологическую и другие функции. Правильно подобранные растения и размещенные с хорошим вкусом, создают благоприятную психологическую среду, которая положительно влияет на

настроение людей, придает помещению своеобразный колорит и создает определенный комфорт.

Работа 1. Ознакомление с фитонцидными растениями и выявление возможности их использования в интерьере.

Задание для самостоятельной работы.

1. Пользуясь литературными данными, изучите морфологические признаки, ознакомьтесь со свойствами наиболее изученных фитонцидных растений, с отношением к ним человека. Соотнесите их со своим состоянием здоровья, эстетическим восприятием. Составьте списки из 10 комнатных растений, обладающих фитонцидными свойствами, с указанием их особенностей, занесите результаты в таблицу 8:

Таблица 8

Фитонцидные растения

№ п/п	Название	Красиво цветущие растения	Декоративные лиственные растения	Требования к свету	Фитонцидные и другие полезные свойства

Задание 3. Антропогенные факторы среды и их влияние на организм человека.

Цель занятия: ознакомление с основными видами антропогенных загрязнений окружающей среды и методами их экспрессного анализа. Определение способов защиты.

Оборудование: пишущие принадлежности, калькулятор.

Биосфера является динамичной планетарной экосистемой, которая во все периоды своего эволюционного развития постоянно изменялась под воздействием различных природных процессов. В результате длительной эволюции биосфера выработала способность к саморегуляции, самовоспроизведению и нейтрализации негативных процессов.

По мере возникновения, совершенствования и распространения новых технологий биосфера, которая адаптированная к воздействию природных факторов, всё в большей степени стала испытывать влияние новых разнообразных воздействий, которые являются мощными. Все эти воздействия связаны с деятельностью человека, а потому называют

их *антропогенными*.

Под *антропогенными воздействиями* понимают любую деятельность человека, связанную с реализацией экономических, военных, рекреационных, культурных и других интересов человека, вносящих различные изменения в природную и окружающую нас среду. К таким воздействиям можно отнести: физические, химические, биологические и другие.

Одним из главнейших, наиболее распространённым и опасным видом отрицательного воздействия человека на биосферу является *загрязнение*.

Загрязнением называют поступление в окружающую природную среду любых твёрдых, жидких и газообразных веществ, микроорганизмов или энергий в количествах вредных для здоровья человека, животных, состояния растений и экосистем (таб.9).

Таблица 9

Выброс в атмосферу главных загрязнителей (поллютантов) в мире и России

Вещества, млн т	Диоксид серы	Оксиды азота	Оксид углерода	Твёрдые частицы	Всего
Суммарный мировой выброс	99	68	177	57	401
Россия (только стационарные источники)	9,2	3	7,6	6,4	26,2

Наибольшую опасность для человека и животных представляют *экотоксиканты*.

Экотоксиканты - вредные химические вещества, загрязняющие окружающую среду и отравляющие находящиеся в ней живые организмы.

Основными источниками поступления экотоксикантов являются различные виды отраслей, например, предприятия химической, нефтеперерабатывающей, металлургической, деревообрабатывающей, топливной и других промышленных отраслей; различные виды транспорта (особенно автомобильный); ТЭЦ и другие энергетические установки; сельскохозяйственное производство (минеральные удобрения, пестициды); АЭС и предприятия, использующие атомную энергию и т. д.

В настоящее время современное общество ежедневно использует сотни тысяч различных химических веществ. Наиболее опасными считаются 10 веществ и их воздействие. К ним относятся тяжелые ме-

таллы (Hg, Co, Mo, Pb, Cd, As, Zn, Си, и др.), летучие органические соединения, формальдегиды, пестициды, побочные продукты сгорания (CO, CO₂, NO₂, SO₂ и др.), ядовитые и канцерогенные вещества в продуктах питания, пыль, асбест, бактерии, радиация. Невозможно контролировать множество химических реакций между этими веществами, их индивидуальные и комбинированные токсические эффекты.

Одним из основных загрязнителей атмосферы в настоящее время считается автотранспорт, который загрязняет окружающую среду оксидами азота и угарным газом, содержащимися в выхлопных газах. Доля транспортного загрязнения воздуха составляет более 60% по CO и более 50% по NO_x от общего загрязнения атмосферы этими газами. Повышенное содержание CO и NO_x можно обнаружить в выхлопных газах неотрегулированного двигателя, а также двигателя в режиме прогрева. Концентрация оксида углерода (II) в выхлопных газах автомобиля составляет 0,3 - 10 %, углеводородов (несгоревшего топлива) - до 3% и оксидов азота - до 0,8%.

Последствия отрицательного воздействия на организм человека основных загрязнителей воздуха, попадающих в атмосферу из выхлопных газов, приведены в таблице 10.

Таблица 10

Влияние выхлопных газов автомобилей на здоровье человека (по Х. Ф. Френчу, 1992)

Вредные вещества	Последствия воздействия на организм человека
Оксид углерода	Препятствует адсорбированию кровью кислорода, что ослабляет мыслительные способности, замедляет рефлексы, вызывает сонливость и может быть причиной потери сознания и смерти
Оксиды азота	Увеличивают восприимчивость организма к вирусным заболеваниям (типа гриппа), раздражают легкие, вызывают бронхит и пневмонию
Озон	Раздражает слизистую оболочку органов дыхания, вызывает кашель, нарушает работу легких; снижает сопротивляемость к простудным заболеваниям; может обострять хронические заболевания сердца, а также вызывать астму, бронхит
Токсичные выбросы (тяжелые металлы)	Вызывают рак, нарушения половой системы и дефекты у новорожденных

Работа 1. Определение концентрации углекислого газа в аудитории.

Задача №1

Определить концентрацию CO_2 при средней активности (20 л CO_2 / час) и активной деятельности (40л CO_2 /час). Сделать вывод о санитарно – гигиенических нормативах ПДК CO_2 в аудиториях во время занятий. Разработать мероприятия по профилактике этого явления.

Длина аудитории – 5 м;

Ширина аудитории – 2 м;

Высота аудитории – 1,50 м;

Количество студентов – 20 человек;

Продолжительность занятий – 1 час 30 минут.

Задача №2

Определить концентрацию CO_2 при средней активности (20 л CO_2 / час) и активной деятельности (40л CO_2 /час). Сделать вывод о санитарно – гигиенических нормативах ПДК CO_2 в аудиториях во время занятий. Разработать мероприятия по профилактике этого явления.

Длина аудитории – 7 м;

Ширина аудитории – 4 м;

Высота аудитории – 1,75 м;

Количество студентов – 10 человек;

Продолжительность занятий – 1 час 30 минут.

Задача №3

Определить концентрацию CO_2 при средней активности (20 л CO_2 / час) и активной деятельности (40л CO_2 /час). Сделать вывод о санитарно – гигиенических нормативах ПДК CO_2 в аудиториях во время занятий. Разработать мероприятия по профилактике этого явления.

Длина аудитории – 12 м;

Ширина аудитории – 4,5 м;

Высота аудитории – 1,80 м;

Количество студентов – 25 человек;

Продолжительность занятий – 1 час 30 минут.

Обработка результатов и выводы.

1. Определить объем аудитории. Например, длина аудитории - 10 м, ширина - 5 м, высота - 3,5 м. Объем - $10 \text{ м} \times 5 \text{ м} \times 3,5 \text{ м} = 175 \text{ м}^3$.

2. Известно, что в покое человек выделяет в среднем 20 л CO_2 в час, а при активной деятельности - 40 л в час (возьмём среднее значение - 30 л в час).

3. В аудитории занимаются 25 человек 1,5 часа. Определить объем воздуха, который выдохнули 25 человек за 1,5 часа занятий: 30 л/час x 1,5 час x 25 чел. = 1125 л.

4. Пересчитать объем образовавшегося CO₂ из литров в м³. Известно, что 1 л составляет 0,001 м³. 1125 л x 0,001 м³ = 1,125 м³.

5. Концентрацию CO₂ рассчитать так: объем образовавшегося CO₂ поделить на объем аудитории и результат умножить на 100% - 1,125 м³: 175 м³ x 100% = 0,64%.

6. Предельно допустимая концентрация для CO₂ составляет 1%, но уже 0,1% при кратковременном вдыхании может вызвать у человека временное нарушение дыхания и кровообращения, повлиять на функциональное состояние коры головного мозга.

7. Сделать вывод о санитарно - гигиенических нормах ПДК CO₂ в аудиториях во время занятий и мерах по профилактике этого явления.

Работа 2. Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта.

Выберите участок автотрассы вблизи учебного заведения длиной 0,5 - 1 км, имеющий хороший обзор.

Измерьте шагами длину участка (в м), предварительно определив среднюю длину своего шага.

Определите число единиц автотранспорта, проходящего по участку в течение 20 минут, 1 часа. При этом заполняйте таблицу 11.

Таблица 11

Учетная таблица

Тип автотранспорта	Длина участка, км	Всего, за 20 мин.	За 1 час Nj	Общий путь за 1 час., L, км
Легковые автомобили	0,5 км	14, 19		
Грузовые автомобили	0,5 км	1, 3		
Автобусы	0,5 км	10, 13		
Дизельные грузовые автомобили	0,5 км	1, 0		

Количество выбросов вредных веществ в атмосферу, которые

поступают от автомобильного транспорта, можно произвести расчетным методом. Для этого необходимо знать следующие показатели:

- число единиц автотранспорта, которое проезжает по данному участку автотрассы за единицу времени;
- нормы расхода топлива автотранспортом (средние нормы расхода топлива автотранспортом при движении в условиях города приведены в таблице 12).

Таблица 12

Нормы расхода топлива

Тип автотранспорта	Средние нормы расхода топлива (л на 100 км)	Удельный расход топлива γ_j (л на 1 км)
Легковые автомобили	11 - 13	0,11 - 0,13
Грузовые автомобили	29 - 33	0,29 - 0,33
Автобусы	41 - 44	0,41 - 0,44
Дизельные грузовые автомобили	31 - 34	0,31 - 0,34

Значения эмпирических коэффициентов (К), определяющих выброс вредных веществ от автотранспорта зависящие от вида горючего, приведены в таблице 13.

Таблица 13

Коэффициенты выброса

Вид топлива	Значение коэффициента (К)		
	Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

Коэффициент К численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента при сгорании в двигателе автомашины количества топлива, равного удельному расходу (л/км).

Обработка результатов и выводы.

Рассчитайте общий путь, пройденный выявленным числом автомобилей каждого типа за 1 час (L , км), по формуле:

$$L_j = N_j \times L, \text{ где}$$

j - обозначение типа автотранспорта;

L - длина участка, км;

N_j - число автомобилей каждого типа за 1 час.

Рассчитайте количество топлива (Q_j , л) разного вида, сжигаемого при этом двигателями автомашин, по формуле:

$$Q_j = L_j \times Y_j.$$

Определите общее количество сожженного топлива каждого вида (SQ) и занесите результаты в таблицу 14.

Таблица 14

Расход топлива

Тип автомобиля	N_j	Q_i	
		Бензин	Дизельное топливо
1. Легковые автомобили			
2. Грузовые автомобили			
3. Автобусы			
4. Дизельные грузовые автомобили			
Всего	ΣQ		

Рассчитайте объем выделившихся вредных веществ в литрах при нормальных условиях по каждому виду топлива и всего, занесите результат в таблицу 15.

Таблица 15

Объем выбросов

Вид топлива	ΣQ , л	Количество вредных веществ, л		
		Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин				
Дизельное топливо				
Всего	(V) л			

Рассчитайте массу выделившихся вредных веществ (m, r) по формуле:

$$m = \frac{V \times M}{22,4}$$

где М - молекулярная масса.

Рассчитайте количество чистого воздуха, необходимое для разбавления выделившихся вредных веществ для обеспечения санитарно допустимых условий окружающей среды. Результаты запишите в таблицу 16.

Таблица 16

Количество чистого воздуха

Вид вредного вещества	Количество, л (объем)	Масса, г	Объем воздуха для разбавления, м ³	Значение ПДК, мг/м ³
Угарный газ				
Углеводороды				
Диоксид азота				

Принимая во внимание близость к автомагистрали жилых и общественных зданий, сделайте вывод об экологической обстановке в районе исследованного вами участка автомагистрали.

Задание: Угарный газ, резиновая пыль, сажа, оксиды азота, свинец, сера – это вещества, которыми автомобильный транспорт загрязняет природу. Поясните, в результате чего образуются указанные загрязняющие вещества. Как уменьшить степень загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом? Может быть, следует отказаться от автомобиля? Какое влияние оказывает свинец на организм человека?

Антропогенные факторы оказывают на человека опосредованное и не опосредованное влияние. Непосредственное влияние, изменяет химический состав вдыхаемого воздуха и питьевой воды. Опосредованное, вызывает нарушение экологического равновесия в природе. Необходимо отметить, что перенос и рассеивание загрязнений в биосфере обусловлены не только абиотическими факторами (циркуляция атмосферы, течения в океане и др.). Загрязнения природной среды поглощаются живыми организмами и, тем самым перемещаясь по пищевым цепям, могут увеличивать свою концентрацию. В трофических цепях экосистем химические вещества концентрируются. По мере перемещения ДДТ по цепям

питания, его концентрация увеличивается более, чем в 10 раз.

Большинство вредных химических веществ, находящихся в почве и воде попадают в организм растений, а затем животных. Химические вещества обладая низким периодом полувыведения, аккумулируются в них. Высокотоксичными в этих случаях могут стать зерновые культуры, продукты шельфовой зоны, мясо крупного рогатого скота. Высокий коэффициент кумуляции многих химических веществ, попадающих с продуктами питания в организм человека, способствует накоплению их в организме тех групп населения, которые проживают в химически загрязненных районах. В результате попадания в организм происходит превышение максимально недействующих доз (МИД), к которым человеческий организм приспособился в ходе естественной эволюции, приводит к срыву защитных механизмов и развитию патологии.

В настоящее время современные технологии изготовления продуктов питания очень часто предполагают применение консервантов, эссенций, которые оказывают отрицательное воздействие на здоровье покупателей. На этикетках качественных товаров производители указывают индекс, представленный буквой E и трехзначной цифрой. Каждый индекс соответствует веществу, которое может нанести вред.

Об опасности говорят индексы: E 102, E 110, E 120, E 124, K 127.

Очень опасны товары с индексом E 123. К товарам с сомнительными качествами относятся продукты с индексом E 104, I E 122, E 141, E 150, E 151, E 161, E 173, E 180. Запрещены товары с индексами E 103, E 106, E 111, E 121, E 125, E 126, E 130, E 131, E 152, E 181. На товарах, содержащих канцерогены, нанесены индексы: E 217, E 239, E 330. Продукты с индексами E 250, E 251 противопоказаны при гипертонии. Вызывают сыпь продукты с индексами E 311, E 312. На товарах с повышенным содержанием холестерина имеются индексы E 320, E 321. Продукты с индексами E 221 - 226; E 338, E 340, E 407, E 450, E 461, E 462, E 463, E 465, E 468, E 477 вызывают нарушение пищеварения. Если на этикетке имеются цифры или индексы, которые не вошли в этот перечень, тогда товар будет считаться безупречным. Наличие перечисленных компонентов укладывается в стандарты качества, но потребитель должен сам решать - употреблять такой продукт или нет, так как от употребления его можно ожидать любых последствий.

Работа 3. Изучение влияния токсичных металлов на организм.

Цель работы: изучить влияние токсичных металлов на организм и разработать мероприятия по защите от их воздействия.

Существуют необходимые для жизни элементы - это так называемые биогенные элементы. Есть вещества, полезные в малых дозах, но вредные в больших. К ним относится медь. И, наконец, целый ряд элементов не имеет никакой ценности для организма, и они являются ядовитыми в любых количествах. К этой группе относятся свинец, кадмий, ртуть, алюминий, мышьяк, медь. Эти металлы могут серьезно нарушать состояние здоровья человека (см. таблицы, приводимые ниже). Поэтому следует избегать поступления в организм токсичных металлов.

Найдите и запишите защитные действия в случае попадания некоторых элементов (алюминий, мышьяк, медь) в организм.

Токсичные металлы.

Таблица 17

Последствия воздействия некоторых тяжёлых металлов на здоровье человека

Элементы	Последствия воздействия элементов	Источники	Защитные средства
Ртуть	Разнообразные аллергические реакции, артрит, потеря веса, врожденные дефекты, нарушение структуры соединительной ткани локтевого и коленного суставов, ухудшение зрения, катаракта, слепота, поражение почек, депрессивные состояния, Неврологические нарушения, приводящие к эпилепсии, инсульту и обширному склерозу, ослабление иммунной системы, вредное воздействие на развитие плода, уменьшение количества лейкоцитов.	Химические удобрения, загрязненные виды крупных рыб, пломбы из амальгамы, мази, некоторые средства (особенно крема для смягчения кожи), взрывчатые вещества, лекарства, пестициды, фотопленки, фунгициды, пластмассы, водоэмульсионные краски	Пищевые волокна, хорошее питание, различные сорта капусты, селен

Продолжение таблицы 17

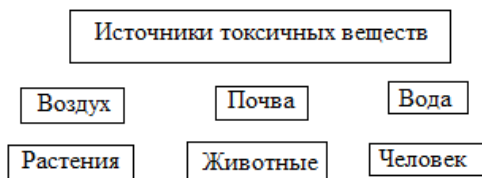
Свинец	Спастические боли в области живота, анемия, артрит, повышенная возбудимость, перенапряжение, влияние на синтез гемоглобина, нарушение детородной функции у женщин, параличи, нарушение роста и развития новорожденных, влияние на синтез витамина D, поражение почек, поражение печени, психические заболевания, потеря аппетита, неврологические нарушения, общая слабость, ослабление иммунитета	Выбросы авиационных двигателей, масляные краски на свинцовой основе, автомобильные аккумуляторы, удобрения из костной муки, пыль и частицы от красок на свинцовой основе, керамические покрытия на фарфоровых сигарет, инсектициды, трубы из свинца или со свинцовым покрытием, процесс получения свинца из руды, автомобильное топливо с повышенным содержанием свинца (выхлопные газы), овощи, выращенные вблизи автомагистрали, припои	Витамины группы В, С, D, кальций, магний, цинк, различные сорта капусты и др.
Кадмий	Подавление антител, шелушение кожи, сердечные заболевания, гипертония, нарушение метаболизма кальция, поражение почек, выпадение волос, Потеря цинка организмом	Дым сигар, сигарет, удобрения, плодородный слой почвы, промышленное загрязнение воздуха, металлургия, дым из печных труб, обработанные зерна злаков	Витамин С и другие антиоксиданты, пищевые волокна, различные сорта капусты, кальций, цинк, селен

Продолжение таблицы 17

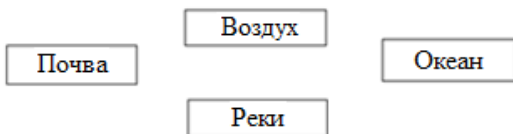
Алюминий	Анемия, низкий уровень кальция, болезнь Альцгеймера, колит, агрессивность подростков, неврологические изменения, угнетение функции параситовидной железы, нарушение функций цитовидной железы, изменения в клетках мозга и нервной системы, повышенная возбудимость у детей, диализное слабоумие, головные боли	Банки из алюминия, дезодоранты, антиокислитель, прессовочные порошки с алюмо-сульфатом натрия, постоянное употребление столовой соли, кухонная посуда, алюминиевая фольга, питьевая вода, солонина, противни и сковородки, стабилизированный аспирин, некоторые сорта сыра	
Мышьяк	Раковые заболевания кожи, интоксикация, периферические невриты	Загрязнение почвы, протравленное зерно	
Медь	Органические изменения в тканях, распад костной ткани, гепатит	Загрязнение почвы, поверхностные и подземные воды.	

Обработка результатов и выводы.

Используя приведенные сведения о наиболее распространенных токсичных металлах, начертите схему взаимосвязи источников токсичных веществ природной среды и человека:



2. Вычертите схему переноса металлов между природными средами: Сделайте вывод о возможных путях попадания токсичных металлов в организм человека и мерах предосторожности.



Работа 4. Изучение влияния экотоксикантов на организм человека.

Цель работы: изучить влияние экотоксикантов на организм и разработать мероприятия по защите от их воздействия (таб. 18).

При оценке социально - экономических условий жизнедеятельности людей в антропоэкосистемах учитывается один из важнейших критериев - условия питания населения. Важными факторами, влияющими на качество пищи, являются технология выращивания пищевых продуктов, способы их хранения, переработки, доставки потребителям, в том числе организация торговли, приготовление пищи, ее калорийность, пищевая ценность, регулярность питания, организация общественного питания и т. д.

Многочисленные примеры повышенного содержания в продуктах растительного происхождения и животноводческой продукции радионуклидов, пестицидов, тяжелых металлов, нитритов, нитратов показывают, насколько качество пищевых продуктов зависит от условий выращивания сельскохозяйственной продукции, рационов питания сельскохозяйственных животных и как важно учитывать это обстоятельство в антропоэкологических исследованиях.

Обработка результатов и выводы.

Вычертите схему поступления ПХДД и ПХДФ (полихлорированные диоксины, дибензофураны) в организм человека по пищевой цепи:

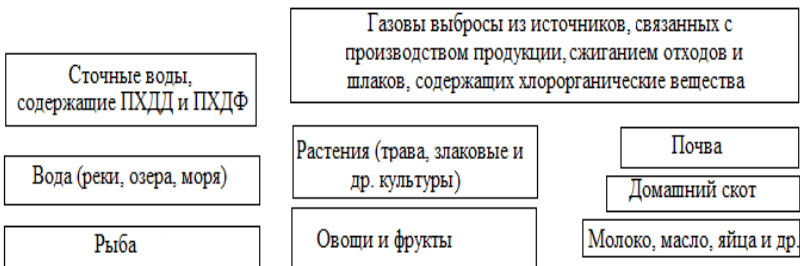


Таблица 18

Основные экотоксиканты окружающей среды

Название	Источники	Проявление воздействия на организм	Рекомендации по защите от опасных веществ
Летучие органические соединения	Растворители, чистящие средства, дезинфицирующие средства, краски, клеи, пестициды, консерванты древесины	Хлорсодержащие растворители - опухоли, рак; галогенсодержащие углеводороды - поражение нервной и сердечно-сосудистой систем, почек и печени; образование в организме диоксинов, вызывающих снижение иммунитета, появление уродств и мутаций	
Формальдегид	Прессованные плитки, клеи, ковровые покрытия	Рак, заболевания органов дыхания, головноекружение	
ДДТ и другие пестициды	Все виды пестицидов	В организме вступают в реакцию с множеством веществ, давая неизвестные соединения. Многие являются канцерогенами	
Продукты сгорания CO, CO ₂ , NO ₂ , S O ₂ и др.	Сigaretный и папиросный дым; газовые плиты, выхлопные газы автомобилей	Возникновение заболеваний системы органов	

Продолжение таблицы 18

Пыль	Дизельный транспорт; ТЭЦ, сжигание мусора предприятия без очистных установок	Аллергии, заболевания органов дыхания	
Асбест	Строительные материалы; теплоизоляторы	Аллергии, заболевания дыхательной системы, рак (отсроченный эффект 10 - 30 лет)	
Болезнетворные бактерии	Загрязнённые и запыленные помещения	Желудочно – кишечные заболевания.	

Изучите содержание таблицы 19. Дополните последнюю графу таблицы рекомендациями по защите от опасных веществ.

Таблица 19

Способы улучшения экологической обстановки в вашем доме

Фактор среды	Неблагоприятные последствия влияния фактора	Возможности замены безвредными средствами, и способы снятия вредного влияния
Низкая температура жилище	Теплопотери, значительный расход энергии	
Синтетические ткани и ковровые изделия (капрон, нейлон, полиэфирные, полиакрилонитральные, поливинилхлоридные, полиолефиновые)	Раздражение кожи и возникновение аллергии из – за выделения летучих токсичных продуктов	

Косметика и парфюмерия:	Аллергические реакции, токсическое воздействие соединений висмута и жиров в несвежей помаде, токсичное воздействие соединений цинка, конъюнктивиты, дерматиты, поражения лёгких	
Шампуни, мыло, краски и лак для волос, лак для ногтей, дезодорант	Возникновение аллергий, раздражение кожи, канцерогенное воздействие, наркотическое воздействие ацетона и других растворителей на кровеносную, нервную и дыхательную системы, раздражение слизистой оболочки, удушье.	
Моющие средства: стиральные порошки	Аллергии, катаральные изменения, раздражения слизистых оболочек	
Упаковки: металлические	Загрязнение окружающей среды, потеря дорогостоящих материалов.	

Тема «Сущность жизни и свойства живого.

Уровни организации живого».

Цель занятия: Познакомиться с живыми системами. Изучить уровни организации живой материи.

Что такое жизнь?

Живые организмы по многим признакам отличаются от неживой природы.

Живые организмы имеют определенный химический состав (белки, нуклеиновые кислоты), но смесь этих веществ не является живой системой. Живые системы имеют свои особенности. Т акой особенностью является способность синтезировать белки по программам, которые содержатся в нуклеиновых кислотах.

Организм, который имеет определенную структуру, выполняет

определенные функции можно считать живым. Классическое определение жизни дал Ф. Энгельс: «Жизнь, есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка».

Современным представлениям более соответствуют такие определения:

- системы, которые в своём составе имеют белки и нуклеиновые кислоты, а также способные сами синтезировать эти вещества, называются живыми системами;

- системы, которые имеют генотип, записанный в нуклеиновых кислотах, называются живыми системами.

Самый общий подход к поиску определения жизни связан с термодинамическими свойствами живых систем. Прежде всего это связано с тем, что живые организмы являются диссипативными структурами (от лат. *dissipatio* – рассеивание), увеличивающими собственную упорядоченность за счёт роста неупорядоченности окружающей среды.

Жизнь – это поддержание и воспроизводство характерных высокоупорядоченных структур, которое совершенствуется в ходе эволюции и осуществляется в соответствии с внутренней программой благодаря внешним источникам вещества и энергии.

Субстрат жизни – это комплекс сложных биополимеров белков и нуклеиновых кислот, а жизнь есть их совместная функция.



Свойства живой материи.

1. Определенный химический состав.

Живые организмы состоят из тех же химических элементов, что и объекты неживой природы, однако соотношение этих элементов различно. Основными элементами живых существ являются С, О, Н и N.

2. Клеточное строение.

Клеточное строение имеют все живые организмы, кроме вирусов.

3. Обмен веществ и энергозависимость.

Живые организмы считаются открытыми системами, они зависят от поступления в них веществ и энергии из внешней среды.

4. Саморегуляция.

Живые организмы обладают способностью поддерживать постоянство своего химического состава и интенсивность обменных процессов.

5. Раздражимость и психические функции.

Живые организмы способны отвечать на любые раздражения и внешние воздействия специфическими реакциями.

6. Наследственность.

Живые организмы обладают способностью передавать признаки свойства из поколения в поколение с помощью носителей информации – молекул ДНК и РНК.

7. Изменчивость.

Живые организмы способны приобретать новые признаки и свойства.

8. Самовоспроизведение (репродукция).

Живые организмы способны размножаться – воспроизводить себе подобных.

9. Индивидуальное развитие.

Онтогенез – развитие организма от момента зарождения до смерти. Развитие сопровождается ростом.

10. Эволюционное развитие.

Филогенез – развитие жизни на Земле с момента её возникновения до настоящего времени.

11. Ритмичность.

Живые организмы проявляют ритмичность жизнедеятельности (суточную, сезонную и др.), что связано с особенностями среды обитания.

12. Целостность и дискретность.

С одной стороны, вся живая материя целостна, определенным

образом организована и подчиняется общим законам; с другой стороны, любая биологическая система состоит из обособленных, хотя и взаимосвязанных элементов.

13. Иерархичность.

Начиная от биополимеров (нуклеиновых кислот, белков) до биосферы в целом все живое находится в определенной соподчиненности. Функционирование биологических систем – менее сложном уровне делает возможным существование более сложного уровня.

Уровни организации живой природы.

Все живые организмы произошли из неживой природы, в ходе эволюции постепенно усложняясь, а затем стали делиться по способу питания на две группы: автотрофов и гетеротрофов. Необходимо отметить, что для дальнейшего развития существовали одинаковые условия окружающей среды и развитие растений и животных шло параллельно, в связи с этим в строении тела живых организмов прослеживались гомологические ряды.

Все организмы – это живые системы, которые имеют похожие черты строения и жизнедеятельности; у них одинаковый генетический код, химический состав, строение молекул, клеток, однотипное строение тела на одинаковых уровнях организации. Это единство живых организмов даёт возможность построить общую систему уровней организации живой материи от молекулярного до биосферного.

Уровень организации живой материи – это функциональное место биологической структуры определенной степени сложности в общей иерархии живого. Выделяют следующие уровни (табл. 20).

Таблица 20

Уровни организации живой природы

Уровень	Эмергентные свойства	Науки, занимающиеся этими вопросами
Молекулярный (молекула белка)	Этот уровень считается начальным уровнем. Характерными свойствами которого являются химические элементы и молекулы, выполняющие определенные функции в клетке.	Биохимия, цитология, биофизика

Продолжение таблицы 20

Клеточный (клетка)	На этом уровне появляется термин клетка. Для него характерно: обмен веществ и энергии, появление органоидов клетки, также процессы зарождения, деления клеток, размножение и развитие. У одноклеточных обладает свойствами организма, у многоклеточных служит для выполнения определенной функции.	Биохимия, цитология, биофизика
Органно-тканевый (нейронная сеть)	Управляет клеточной жизнедеятельностью (делением, обменом веществ, функциональной активностью). Способна к обработке информации и выполнению определенных кибернетических функций.	Анатомия, морфология, гистология
Организменный (особь)	На этом уровне происходит деление на три царства: животных, растений и грибов. Является единицей естественного отбора (как целое гибнет или выживает и размножается).	Анатомия, морфология, физиология, генетика
Популяционно-видовой (популяция)	Организмы этого вида обитают на одной территории и образуют популяцию. Представители этой категории обладают наследственностью и изменчивостью. Характеризуется определенной половозрастной, пространственной, генетической, иерархической структурой.	Экология, эволюционное учение
Биогеоэкологический (биогеоценоз)	Для этого уровня характерны: пищевые взаимоотношения между организмами, конкуренция как внутривидовая, так и межвидовая, а также влияние живых организмов на окружающую среду и наоборот.	Экология
Биосферный (биосфера)	Глобальная форма биосистемы, где происходит активное участие человека во всех процессах. Осуществляются замкнутые биогеохимические циклы. Обладает способностью к биосферной эволюции.	Экология, учение о биосфере, геохимия

Задание для самостоятельной работы.

1. Какие свойства живой материи должны быть отражены, по вашему мнению, в определении понятия «жизнь»?

2. Почему трудно дать однозначное определение понятия «жизнь»? Попробуйте сформулировать собственное определение.

3. Дополните недостающие смысловые характеристики:

Упорядоченность _____ и _____;

Целостность _____ и _____;

Рост _____ и _____;

_____ и _____ энергии;

_____ и _____ гомеостаз.

4. Проиллюстрируйте на примерах такие свойства живой материи, как:

а) Дискретность и целостность.

б) Рост и развитие.

в) Обмен веществ и энергии.

5. Раскройте смысл утверждения: «Одним из важнейших свойств живых существ является способность к саморегуляции».

6. Установите соответствие между группами и их представителями:

Объекты

Группы

1. Молекула

А. Живая природа

2. Клетка

3. Дерево

4. Млекопитающие

Б. Неживая природа

6. Поваренная соль

7. Лед

8. Камень

9. Мел

10. Корень ландыша

7. Самовоспроизведение – это одно из важнейших свойств живой материи. Почему возникают различия между родителями и потомками?

8. Какие формы существования живой материи называются структурными уровнями организации жизни? Приведите примеры таких форм.

9. Соедините стрелками соответствующие друг другу элементы левого и правого столбика.

Дискретность и целостность	Приспособление организмов к периодически меняющимся условиям существования
Открытость	Способность организма избирательно реагировать на внешние и внутренние воздействия
Ритмичность	Постоянный обмен веществами и энергией с окружающей средой
Раздражимость и движение	Отдельные взаимодействующие части образуют единое целое

10. Заполните правую колонку таблицы 21.

Таблица 21

Уровни организации живой материи

Биологический объект	Уровень организации
Молекулы белка	
Корень	
Вода	
Нуклеиновая кислота	
Растение	
Животное	
Древесина	
Сосновый бор	
Популяция зайцев	

11. Все уровни организации жизни рассматриваются как ступени, на которых происходит её усложнение и проявление ее новых форм. Перечислите примеры таких усложнений при переходе:

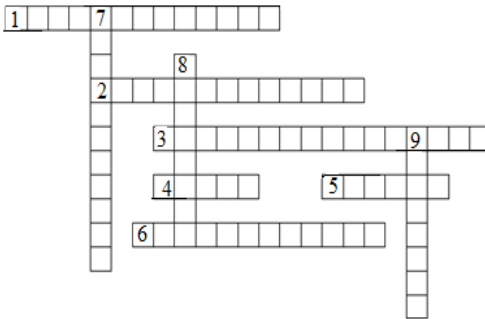
а) от молекулярного уровня – к клеточному.

12. По аналогии с представленным примером в столбце 1 дополните таблицу 22.

Уровни организации живой природы

Уровни организации	Примеры			
	1	2	3	4
Молекулярно - генетический	Молекула АТФ			
Клеточный	Нервная клетка			
Тканевый	Нервный узел			
Органый	Мозг			
Организменный	Рыба			
Популяционно - видовой	Стая рыб			
Биогеоценотический	Коралловый риф			
Биосферный	Биосфера Земли			

13. Разгадайте кроссворд.

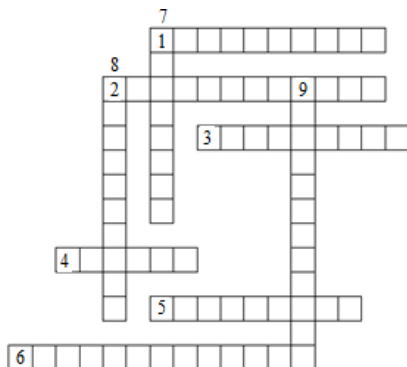
**Вопросы.**

1. Механизм, в результате которого сохраняется относительное постоянство внутренней среды организма.
2. Ответная реакция на внешние и внутренние воздействия на организм.
3. Преемственность поколений обеспечивает ...
4. Форма движения высшей материи по сравнению с физическими формами существования.
5. Единая структурно - функциональная единица живой материи.
6. Способность наследственной информации к изменениям.
7. Важнейшее свойство всех живых организмов, в основе которого лежит информация о строении и функциях любого живого организма.
8. Особь, индивид, самостоятельно взаимодействующий со средой обитания.
9. Системы, устойчивые лишь при условии непрерывного поступления в них энергии и вещества из окружающей среды.

14. Разгадайте кроссворд.

Вопросы.

1. Высшая форма организации живой материи, объединяющая все экосистемы планеты.



2. Уровень, на котором изучают взаимоотношения организмов и среды обитания.

3. Совокупность особей одного вида, обладающих общим генофондом и занимающих определённую территорию.

4. Основная структурная и функциональная единица живых организмов.

5. Начальный уровень организации живого, который обладает всеми свойствами живого.

6. Уровень, представленный как одноклеточными, так и многоклеточными организмами, на котором изучается организм как единое целое.

7. Оболочка Земли, развивающаяся под воздействием живых организмов.

8. Совокупность живых организмов и среды обитания, связанных между собой обменом веществ, энергии и информации.

9. Уровень, представленный органическими и неорганическими молекулами, входящими в состав живых систем, а также в разнообразные комплексы.

Тема «Среды жизни».

Цель занятия: Изучить среды обитания живых организмов.

На нашей планете живые организмы в ходе длительного исторического развития освоили четыре среды обитания.

Более 90% времени, жизнь существовала только в воде. В ходе эволюционного развития началось заселение наземно – воздушной среды живыми организмами. Появились наземные растения и животные, которые стали адаптироваться к новым условиям обитания. Функ-

ционирование живого вещества на суше привело к постепенному преобразованию поверхностного слоя литосферы в почву.

Появилась совершенно новая среда обитания – это среда для паразитов и симбионтов. Она считается четвертой средой жизни - это сами живые организмы, каждый из которых является целым миром.

Водная среда жизни.

В ходе изучения водной среды жизни студент должен **знать**: виды и формы воды; запасы пресной воды, источники питьевой воды; круговорот воды в природе; химический состав воды и его влияние на здоровье населения; источники загрязнения водоёмов; методы очистки.

Водная среда жизни называется гидросферой, и занимает примерно 71% площади или 1/800 часть объёма земного шара. Основное количество воды, более 94% сосредоточено в морях и океанах. Пресная вода, сосредоточенная в реках, озёрах, не превышает 0,016% общего объёма пресной воды.

Вода – является важнейшей составляющей среды нашего обитания. Вода - это второй по значению компонент после воздуха, который необходим для жизнедеятельности человека. Количество воды в различных органах составляет примерно 70 - 90%, это доказывает насколько важна вода для организма. С возрастом количество воды в организме меняется. Исходя из вышеизложенного можно привести несколько примеров: трехмесячный плод содержит 90% воды, новорожденный 80%, взрослый человек - 70%. Вода присутствует во всех тканях нашего организма, хотя распределена неравномерно:

Мозг содержит – 75%;

Сердце - 75%;

Легкие - 85%;

Печень - 86%;

Почки - 83%;

Мышцы - 75%;

Кровь - 83%.

Чтобы человек был здоровым, сегодня, как никогда, нашему организму необходимо получать чистую воду со сбалансированным минеральным составом.

Она переносит отходы нашего тела, доставляет смазку к суставам, стабилизирует нашу температуру и является жизненной основой клетки.

Для поддержания всех обменных процессов необходима вода, которая принимает участие в усвоении питательных веществ клетками. Пищеварение становится возможным только тогда, когда пища приобретает водорастворимую форму. Измельченные крохотные частицы пищи обретают способность проникать сквозь ткани кишечника в кровь и внутриклеточную жидкость. Более 85% всех обменных процессов нашего организма происходит в водной среде, поэтому недостаток чистой воды неизбежно приводит к образованию свободных радикалов в крови человека, что приводит к преждевременному старению кожи и, как следствие, образованию морщин.

В настоящее время часто встает вопрос о борьбе с избыточным весом. Для того чтобы бороться с этим недугом необходимо хорошее снабжение организма чистой водой. Вода является теплоносителем и терморегулятором. Она поглощает излишки тепла и удаляет его, испаряясь сквозь кожу и дыхательные пути. Вода увлажняет слизистые оболочки и глазное яблоко. В течение тренировок, для нормального функционирования организма, необходимо выпивать небольшими порциями примерно 1 литр за час.

Воздух в современных зданиях часто перегрет и поэтому применяют кондиционеры. В результате этого воздух становится сухим и обезвоживает организм. То же самое происходит при путешествиях на поездах, самолетах и автомобилях. Кофе, чай, алкоголь - все эти радости жизни способствуют выведению воды из организма. Взрослый человек в состоянии прожить без пищи больше месяца, без воды же несколько дней. В случае обезвоживания организма на 10% приводит к физической и психической недееспособности. Потеря 20% воды приводит к смерти. В течение суток от 3 до 6% воды, содержащейся в организме, подвергается обмену. Половина воды, содержащейся в организме, обновляется в течение 10 дней.

Для поддержания водного баланса в организме количество воды зависит от возраста, физической активности, окружающей температуры и влажности. Суточная потребность взрослого человека в воде должна составлять не менее 2,5 л.

Чистая питьевая вода обеспечивает организму защиту от стресса. Она разжижает кровь, борется с усталостью, помогает сердечно-сосудистой системе. Здоровье человека зависит от правильного питания, активности и потребления чистой воды.

Физико – химические свойства воды представлены в таблице

Таблица 23

Уникальные физико-химические свойства воды и их значение

Свойства воды	Их значение
1. Только вода в нормальных земных условиях находится в трех агрегатных состояниях.	1. Условие, обеспечивающее круговорот воды в природе и ее "запасы" в ледниках.
2. При переходе из одного состояния в другое, либо требуется затрата тепла (испарение, таяние), либо тепло выделяется (конденсация, замерзание)	2. Регулирование теплового режима окружающей среды
3. При охлаждении ниже $+4^{\circ}\text{C}$ плотность воды уменьшается, объем увеличивается, причем в момент замерзания происходит резкое увеличение объема на 10 % от объема жидкости	3. Плотность льда меньше плотности воды, лед остается на поверхности, предостерегая водоем от промерзания.
4. Высокая теплоемкость. В значительно большей степени, чем другие вещества, вода способна поглощать тепло. У всех тел теплоемкость при росте температуры увеличивается. У воды с повышением температуры от 0 до 27°C она попошет, затем начинает расти. Интервал между 30° и 40°C - вторая точка "плавления" (изменение структуры) воды	4. Вода играет на планете роль главного аккумулятора и распределителя тепла. Теплые океанические течения благоприятно влияют на климат огромных территорий. Даже небольшие водоемы оказывают смягчающие влияния на микроклимат.
5. Вода - сильнейший инертный растворитель. Это свойство связано с двухполюсной структурой молекулы воды (диполь). Под воздействием диполей воды связи между атомами и молекулами на поверхности погруженных в нее веществ ослабевают в 80 раз	5. Вода - растворитель и переносчик всех веществ, участвующих в жизнедеятельности, и в первую очередь питательных веществ. Именно благодаря воде в организме происходят сложные химические реакции. Она обеспечивает выведение из организма продуктов обмена, защищая его от вредного накопления. Водный обмен - важнейшая функция организма, обеспечивающая принцип постоянства внутренней среды организма.

Продолжение таблицы 23

6. Большое поверхностное натяжение и смачивающая способность	6. Поднимается по капиллярам, пронизывающим почву и другие породы, движется вверх в растениях, доставляя растворы питательных веществ. С этим свойством связано также движение крови и тканевых жидкостей в организме человека и животных.
7. Чем большее давление испытывает вода, тем выше температура ее замерзания.	7. Океаническая вода не замерзает при температуре - 3 ⁰ С на глубине тыс. метров

Загрязнение воды.

В связи с увеличением экологических проблем в современном мире, встает вопрос, а какую же воду мы потребляем? Не вызывает сомнения, что вода, которую мы пьем и используем в быту, нуждается в дополнительной очистке. Из каких источников она бы не поступала – из колодца, артезианской скважины или водопровода, все равно подлежит очистке. По статистике Госстроя России, в аварийном состоянии в настоящее время находится около 40% городской водопроводной сети, не говоря уже о загородных коттеджах и дачных поселках, где качество природной воды зачастую выходит за пределы санитарных норм. В своих докладах на научных конференциях ученые все чаще констатируют, что из нашего крана течет не только не питьевая, но даже не "бытовая" вода.

Поверхностные и подземные источники России в последние десятилетия подвергаются интенсивному антропогенному загрязнению. В результате ухудшения качества источников воды привело к тому, что питьевая вода во многих регионах России не отвечает гигиеническим требованиям как по санитарно - химическим, так по санитарно - биологическим показателям. По данным Минздрава России примерно половины населения нашей страны вынуждено потреблять недоброкачественную питьевую воду. К неблагоприятным регионам относятся Кавказские республики, Калмыкия, Смоленская, Архангельская, Курганская области, Дагестан, Карелия, Астраханская, Омская, Волгоградская области, Дальний Восток. В Москве и Санкт - Петербурге качество питьевой воды хоть и вызывает нарекания со стороны жителей, но продолжает держать планку лидера по органолептическим и химическим показателям.

В настоящее время в Российской Федерации стоит проблема обеспечения населения питьевой водой нормативного качества. Это одна из самых острых проблем современного общества - проблема национальной безопасности.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения вода содержит 13 тысяч потенциально токсичных элементов, 80% заболеваний передаётся водой. От них на планете ежегодно умирают 25 млн. человек.

Основные источники загрязнения водных ресурсов принесла цивилизация. Поверхностные воды России в наибольшей степени загрязнены нефтепродуктами, которые считаются основным загрязнителем. Другими загрязнителями, которые наносят вред здоровью являются фенолы, соединения металлов, аммонийный и нитритный азот, а также специфические загрязняющие вещества, к которым относятся лигнин, ксантогенаты, формальдегид и другие, приносимые в водоемы сточными водами предприятий сельского и коммунального хозяйства.

В течении нескольких десятилетий в результате промышленных и коммунальных сбросов нельзя пить воду из Средней и Нижней Волги. Во многих районах Подмосковного угольного бассейна все воды загрязнены до такой степени, что питьевую воду в большинство населённых пунктов возят далеко со стороны.

Огромна роль антропогенных воздействий на водный бассейн. В больших количествах воду используют промышленные предприятия, перерабатывающие, целлюлозно – бумажные и в быту. Город с населением в 1,5 миллиона человек потребляет в сутки около 600000^3 м воды и столько же сбрасывается в канализацию загрязненной воды.



Например, в Свердловской области в 1995 году было сброшено в поверхностные источники 1772 миллиона кубических метров сточных вод, из них 910 миллионов кубических метров - загрязненных.

Они содержали 683,8 тысяч тонн загрязняющих веществ (рис. 16).

Рис. 16 – Загрязнения водного бассейна

В России в 1993 году в водоемы было сброшено 27241 миллионов кубических метров загрязненных сточных вод. Очень большие объемы загрязняющих сточных вод образуются при транспорте нефти и нефтепродуктов.

Заметим, что выбросы в атмосферу в итоге приводят к загрязнению и водного бассейна и почвы, так как в результате многие из них осаждаются в воду и на поверхность Земли.

В водной среде обитает примерно 150000 видов животных или около 7% от общего их количества и 10000 видов растений (8%).



Рис. 17 – Загрязнения водного бассейна



Рис.18 – Загрязнения нефтью и нефтепродуктами

В зависимости от солёности воды живые организмы подразделяют на пресноводные и морские. Содержание солей в воде Мёртвого моря достигает 26 – 27%, тогда как концентрация солей в пресных водоёмах около 0,05% (рис. 17).

Морская вода является сложным солевым раствором со средней солёностью 35,2 г в 1 кг воды.

В настоящее время очень часто происходит загрязнение водоемов. Как отмечалось ранее загрязнители бывают различные (рис. 18). Выбросы в водоемы делают ее непригодной для питья, нарушают или даже уничтожают биоту в водоемах. Так, развитие нефтедобычи в Западной Сибири, привело практически к уничтожению рыбных богатств бассейна Оби.

Кроме упомянутых, в водоемы сбрасывают условно чистые теплые воды.

В случае повышения температуры снижается содержание кислорода. Такие воды также относят к загрязненным. Годовой объем таких вод составляет примерно 32 км³.

В настоящее время только в России все реки Европейской части страны и Уральского региона, бассейн Оби и Амура загрязнены круглогодично и потеряли способность к самоочищению на всем своем протяжении. Только в бассейне Волги забирается ежегодно 36 миллионов кубических километров воды и сбрасывается 23 миллиона кубических километров сточных вод, содержащих 0,3 миллиона тонн органических веществ, более 18 тысяч тонн нефтепродуктов, более 100 тысяч тонн аммонийного азота. Аналогичная картина и во всем мире.



Все реки, в конце концов выносят загрязняющие вещества в моря и океаны, где происходит их накопление, особенно в прибрежной зоне. Большие просторы Мирового Океана загрязнены выбросами нефтяных танкеров. Воздействие человека на водный бассейн не ограничивается только загрязнением воды (рис.19).

Рис. 19 – Загрязнения нефтью и нефтепродуктами

Удельный вес загрязнённых вод по стране в общем объёме сброшенных сточных вод составляет 80% и более. В большинстве промышленно развитых районов страны сброс сточных вод составил более 100 куб. м. на душу населения. В Иркутской области и Краснодарском крае он превышал 500 куб. м. на человека. В основных промышленных центрах – Москве, Нижегородской области и т.п. – этот показатель превысил 200, в Санкт-Петербурге – 300 куб. м. на человека.

Проблема загрязнения водных источников (озер, рек, грунтовых вод) стала более актуальной в последние несколько десятилетий. В связи с применением пестицидов, гербицидов и других химических реагентов загрязнение воды ядохимикатами с каждым годом увеличивается. Вредные вещества способны накапливаться в организме, вызывая самые разные заболевания вплоть до рака. К ядохимикатам, в первую очередь, относятся тяжелые металлы – свинец, олово, мышьяк, кадмий, ртуть, хром, медь, цинк.

Умеренная отсталость развивается под влиянием отравления свинцом, а психические аномалии и врожденные уродства возникают при ртутных отравлениях.

Одними из важнейших загрязнителей среды являются соединения азота, поступающие в воздух, воду, почву. Медико – экологическую проблему составляют нитраты, нитриты, которые способствуют развитию многочисленных заболеваний. Нитраты и нитриты откладываются в пищевых продуктах. В результате потребления такой продукции они могут превратиться в канцерогены.

Ядохимикаты редко встречаются отдельно друг от друга, а два или более ядов вместе дают эффект во много раз превосходящий сумму действий каждого из них. Сочетаясь вместе, яды, поступая в организм человека, ослабляют иммунную систему, и человек становится более подверженным воздействию инфекций и паразитов.

Основные источники загрязнения питьевой воды.

Коммунальные стоки - представляют серьезную опасность, так как в своем составе содержат как химические, так и микробиологические загрязнения. В этих водах могут встречаться бактерии и вирусы, которые могут являться причиной опасных заболеваний таких как сыпной тиф и паратиф, сальмонеллез, бактериальная краснуха, эмбрионы холеры, вирусов, вызывающих воспаления около мозговой оболочки и кишечных заболеваний. Такая вода может быть переносчиком яиц глистов. В коммунальных стоках присутствуют также токсичные детергенты (моющие вещества), сложные ароматические углеводороды (САУ), нитраты и нитриты.

Промышленные стоки. В зависимости от отрасли промышленные стоки могут нести в себе все существующие химические вещества: тяжелые металлы, фенолы, формальдегид, органические растворители (ксилол, бензол, толуол), упомянутые выше (САУ) и т.н. особо токсичные стоки. Токсичные стоки могут вызывать генетические, тератогенные и канцерогенные изменения. К источникам особо токсичных стоков относятся: металлургическая промышленность и машиностроение, производство удобрений, целлюлозно-бумажная промышленность, цементно-асбестовое производство и лакокрасочная промышленность.

Коммунальные отходы. Канализация, не может полностью предотвратить проникновение отходов в грунт и в грунтовые воды. Поскольку верхний горизонт грунтовых вод расположен на глубине от 3

до 20 м, то именно на этой глубине скапливаются "продукты" человеческой деятельности в гораздо более серьезных концентрациях, чем в поверхностных водах: детергенты из наших стиральных машин и ванн, кухонные отходы (остатки пищи), фекалии людей и животных.

В грунтовых водах присутствуют в меньших количествах промышленные отходы, чем в поверхностных водах. Большое количество этих отходов попадают прямо в реки. Кроме того, промышленные пыль и газы, оседают непосредственно или в соединении с атмосферными осадками и накапливаются на поверхности почвы, растениях, растворяются и проникают вглубь. Промышленные пыль и газы переносятся воздушными потоками на сотни километров от источника эмиссии.

Металлы и их соединения проникают в ткани организма в виде водного раствора. Проникающая способность очень высока: поражаются все внутренние органы и плод. Удаление из организма через кишечник, легкие и почки приводит к нарушению деятельности этих органов. Накапливание в организме следующих элементов приводит к:

- поражению почек - ртуть, свинец, медь;
- поражению печени - цинк, кобальт, никель;
- поражению капилляров - мышьяк, висмут, железо, марганец;
- поражению сердечной мышцы - медь, свинец, цинк, кадмий,

ртуть, таллий;

- возникновению раковых заболеваний - кадмий, кобальт, никель, мышьяк, радиоактивные изотопы.

Как отмечалось ранее вода также может оказывать негативное влияние на здоровье человека. Чтобы хорошо себя чувствовать, человек должен употреблять только чистую качественную питьевую воду, которая соответствует нормативам. Ещё в глубокой древности люди умели различать «живую» воду – пригодную для питья и «мёртвую» - непригодную для употребления. Учёные установили зависимость между качеством питьевой воды и продолжительностью жизни. По данным Всемирной организации здравоохранения примерно 90% болезней человека вызывается употреблением некачественной воды, а также использование неподготовленной воды в бытовых целях. В настоящее время вопросы качества питьевой воды не утратили своей актуальности.

Качественной питьевой водой считается вода, не содержащая примесей, вредных для здоровья человека. Она не должна иметь запаха и цвета и безопасна при длительном ее употреблении.

В течение полувека народонаселение увеличилось в два раза. Так как происходит рост народонаселения соответственно потребление

воды увеличивается. Объёмы водопотребления для бытовых и промышленных нужд и интенсивным сельским хозяйством приводит к глобальному водному кризису, который проявляется в нехватке пресной воды и в её усиливающемся загрязнении.

Ситуация складывается угрожающая, поскольку человечество потребляет больше пресной воды, чем Земля может дать. Темпы роста потребления пресной воды более чем в 2 раза превышает прирост населения планеты.

В то время как многие регионы достаточно обеспечены питьевой водой, каждые четверо из 10 человек живут в бассейнах рек с дефицитом воды, пригодной для питья. Предполагается, что к 2025 году, количество пресной воды уменьшится. Примерно 3,5 миллиарда человек – это половина населения земного шара – будут испытывать недостаток питьевой воды. В настоящее время люди потребляют примерно 54% доступной пресной воды, две трети которых уходит на нужды сельского хозяйства. По прогнозам специалистов, к 2025 году потребление воды возрастёт до 75% от нынешнего уровня только за счёт увеличения населения. Более миллиарда человек на земле не имеют в настоящее время доступа к чистой воде. Проблема загрязнения вод стоит очень остро. В развивающихся странах около 95% канализационных стоков и 70% промышленных отходов сбрасываются в водоёмы без очистки.

Во многих странах чистая питьевая вода является объектом торговли. В Европе такие развитые страны, как Германия, Нидерланды, Дания, договариваются о поставках чистой питьевой воды из Швеции, а Гонконг, например, получает воду по трубопроводу из Китая.

Мы знаем, что потреблять водопроводную воду возможно, когда она соответствует принятым санитарным нормам, хотя остаётся далеко не чистой. Не каждый, согласитесь, добровольно рискнет глотнуть прямо из-под крана даже холодной воды. В окружающих города водоёмах, откуда идет водоснабжение, в среднем обнаруживают 2000 патогенных веществ и микроорганизмов. Часть из них (крайне малая) обеззараживается на очистных станциях, путем хлорирования. Хлор же сам по себе является крайне опасным и ядовитым элементом!

В настоящее время воду можно обеззараживать ультрафиолетом. Такое обеззараживание проводят всего в нескольких регионах. После воздействия ультрафиолета вода остается полезной для здоровья. К сожалению большинство воды подвержено хлорированию. Хлорированная вода из крана опасна для здоровья. Хотя хлор и уничтожает

много опасных микробов, однако он является одной из причин возникновения атеросклероза, влияет на пищевод, обостряет аллергические реакции, заболевания сердечно – сосудистой системы и т.д. Соединяясь с присутствующими в воде органическими веществами, хлор также образует канцерогенные вещества.

Дистиллированная и очищенная до состояния дистиллированной вода считается мертвой, т.к. в ней нет полезных веществ, и в то же время вредна для здоровья. В результате специальных методов очистки из неё удаляется всё – не только вредные бактерии, но и полезные микроэлементы – и она становится практически пустой и бесполезной. Если же её пить длительное время, то произойдет резкая потеря минеральных солей организмом, что приведёт, например, к сбоям в работе сердечно – сосудистой и костной систем, станет причиной преждевременного старения организма.

Использование родниковой воды – тоже не панацея. Качество её практически не подлежит контролю и особенно ухудшается в весенний период таяния снегов. В такой воде при лабораторном анализе обнаруживаются пестициды, фосфаты, тяжёлые металлы. Очень высока загрязненность нитратами, их концентрация в среднем в 2-10 раз превышает допустимое для питьевых вод количество.

Поэтому родниковую воду можно употреблять только из проверенных источников. Хранить долго нельзя, так как она теряет свои качества.

В последнее время, как для питья, так и для приготовления пищи все чаще стала использоваться питьевая бутилированная вода, которая не подвергается обработкам и очистке, сохраняя свои натуральные природные свойства. Наиболее полезна для организма натуральная подземная вода, которая добывается из источника и разливается непосредственно в месте добычи с применением современных технологий, исключающих влияние наружной среды и контакт с человеком.

Без всякого преувеличения можно сказать, что высококачественная вода, отвечающая санитарно – гигиеническим и эпидемиологическим требованиям, является одним из неперенных условий сохранения здоровья людей.

Надзор за качеством питьевой воды.

В Российской Федерации надзор за качеством воды осуществляют:

ТО ТУ Роспотребнадзор;

ФГУЗ ЦГЭ по... - Федеральное государственное учреждение здравоохранения Центр гигиены и эпидемиологии по ... (указывается район, область, например, ...по Московской области);

Перечень нормативно-технических документов, которые регламентируют качество питьевой воды;

СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»;

СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества»;

СП 2.1.5.1059 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»;

ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»;

ГН 2.1.5.2280-07 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения № 1 к ГН 2.1.5.1315-03»;

ГН 2.1.5.2307-07 «Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Способы очистки питьевой воды.

Самый распространённый способ дезинфекции воды – кипячение. Как показывают данные последних исследований, действительно, убивает бактерии, но одновременно при кипячении увеличивается концентрация нитратов, соли, тяжёлых металлов. Кроме того, некоторые неорганические загрязнения, содержащиеся в водопроводной воде, при кипячении не разлагаются.

Важно и то, что при кипячении в осадок выпадают кальций, натрий, магний, фтор и другие необходимые организму биогенные химические элементы, которые содержатся в воде в растворённом виде. Таким образом, после кипячения вода становится мёртвой, бесполезной для организма, который лишается жизненно необходимых элементов. Особенно опасно для детей – так как от этого зависит рост, развитие и костеобразование.

Использование домашних фильтров – один из надёжных способов очистки воды, но и в этом случае не мешает осторожность. При использовании фильтра низкого качества, вода, проходя через него, может

вместе с загрязнениями оставить в очистителе и полезные компоненты, а затем «попытается» снова забрать их из вашего организма.

Качество воды определяется по наличию в ней химических включений, которые раньше всего обнаруживают наши органы чувств: обоняние, зрение. Существуют основные показатели качества питьевой воды. Их условно можно разделить на группы:

Органолептические показатели (запах, привкус, цветность, мутность).

Токсикологические показатели (алюминий, свинец, мышьяк, фенолы, пестициды).

Показатели, влияющие на органолептические свойства воды (рН, жесткость общая, нефтепродукты, железо, марганец, нитраты, кальций, магний, окисляемость перманганатная, сульфиды).

Химические вещества, образующиеся при обработке воды (хлор остаточный свободный, хлороформ, серебро).

Микробиологические показатели (термотолерантные коли формы или E.coli, ОМЧ).

По санитарным нормам любая вода, которая течет из крана, должна отвечать стандартам питьевой воды.

Таким образом, чтобы ответить на вопрос о пригодности воды для питья необходимо оценить образец как минимум по вышеуказанным параметрам.

Задание для самостоятельной работы.

Задание 1. Оценка качества воды.

Качество воды можно определить очень быстро по её физико – химическим свойствам. Пригодная для питья вода прозрачна, прохладна, без запаха и вкуса. В тонком слое бесцветна, а в толстом слое имеет голубую окраску, не содержит вредных примесей.

Работа 1. Определение прозрачности воды.

Цель занятия: Определить прозрачность воды.

Оборудование: Пробирки, вода, тёмный лист бумаги.

Ход выполнения работы:

1. Заполнить пробирку водой.
2. Определить прозрачность воды, рассматривая пробирку сверху на тёмном фоне при достаточно боковом освещении.
3. Сделать вывод о прозрачности воды.
4. Заполнить таблицу 24.

Характеристика воды.

Таблица 24

Характеристика воды

№ п/п	Характеристика воды	
1.	Прозрачная вода	
2.	Слабо «опалесцирующая» вода	
3.	Слабо мутная	
4.	Мутная	
5.	Очень мутная	

Примечание: Слабо «опалесцирующая» вода (от слова «опал» - мелко - белый минерал с радужным оттенком).

Работа 2. Определение цветности воды.

Цель занятия: Определить цвет воды.

Оборудование: дистиллированная вода, питьевая вода, пробирки, лист белой бумаги, бумажный фильтр.

Ход выполнения работы:

1. Профильтруйте через бумажный фильтр исследуемую воду.
2. Налейте её в пробирку.
3. Во вторую пробирку налейте дистиллированную воду.
3. Сравните пробирки над белой бумагой.
4. Определите цвет питьевой воды по сравнению с дистиллированной. Если окраска при сравнении отсутствует, то вода пригодна для питья, а если видна окраска, то воду можно применять только в технических целях.
5. На основании проведённых исследований и таблицы, сделайте вывод о цветности воды (таб. 25).

Цветность воды.

Таблица 25

Цветность воды

№ п/п	Цветность воды
1.	Слабо - жёлтая
2.	Светло - жёлтая
3.	Желтая
4.	Интенсивно - жёлтая
5.	Коричневая
6.	Красно - коричневая
7.	Другая (укажите какая)

Работа 3. Определение характера интенсивности запаха воды

Цель занятия: Определить характер и интенсивность запаха воды.

Оборудование: Вода, пробирки, часовое стекло, термометр, шкала интенсивности запаха, горелки, держатели.

Ход выполнения работы:

1. В пробирку налейте воду.
2. Закройте её часовым стеклом.
3. Нагрейте до $t 40 - 50^{\circ}$.
4. После нагревания пробирку встряхните, воду перемешайте, проводя вращательные движения.
5. Снимите стекло и определите характер интенсивности запаха по шкале.
6. На основании проведённого анализа сделайте вывод. В питьевой воде при $t 20^{\circ}$ допустимо наличие запаха не более 2 баллов.

Шкала интенсивности запаха.

Таблица 26

Шкала интенсивности запаха

Интенсивность запаха	Балл	Характеристика запаха
Отсутствие запаха	0	Запах не ощущается
Очень слабый	1	Запах обнаруживается только опытным наблюдением, а вы его не чувствуете
Слабый	2	Запах обнаруживается только тогда, когда на него кто – то обратит ваше внимание
Заметный	3	Запах, который вы сразу не замечаете
Отчётливый	4	Запах обращающий на себя внимание, заставляющий отказаться от питья
Очень сильный	5	Запах настолько сильный, что вода вызывает отвращение

Работа 4. Определение вида загрязняющих веществ по запаху воды.

Цель занятия: Определить вид загрязняющих веществ по запаху в воде.

Оборудование: вода, пробирки.

Ход выполнения работы:

1. В пробирку налейте воды.
2. Пробирку встряхните, воду перемешайте, производя вращательные движения.
3. Определите вид загрязняющих веществ по запаху в воде.
4. На основании проведённого опыта и данных таблицы сделайте вывод о характере загрязняющих веществ.

Вид загрязняющих веществ (таб. 27).

Таблица 27

Вид загрязняющих веществ

Запах воды	Вещества, загрязняющие воду
Химический	Промышленные сточные воды, химическая обработка воды
Хлорный	Свободный хлор
Угледородный (нефтяной)	Стоки нефтеочистительных заводов
Затхлый	Органические вещества
Лекарственный	Фенолы
Неприятный или сильно выраженный неприятный	Сероводород – показатель сильного загрязнения воды гниющими животными остатками
Гнилостный	Застоявшиеся сточные воды
Землистый	Сырая земля

Работа 5. Определение показателя рН.

Цель занятия: Определить показатель рН с помощью универсальной индикаторной бумаги (которая изменяет окраску в зависимости от рН среды).

Оборудование: вода, пробирки, индикаторная бумага.

Ход выполнения работы:

1. Налить воду в пробирку.

2. Опустить индикаторную бумагу в пробирку, в результате чего её цвет изменится.

3. Цвет индикаторной бумаги сравните с данными таблицы. Вода остаётся непригодной для питья, если рН соответствует 6,5 – 7,5.

4. На основании полученных данных сделайте вывод.

Показатель рН.

Таблица 28

рН среды

рН	Окраска бумаги	рН	Окраска бумаги
2	Красная	7	Жёлто - зеленая
3	Красно - оранжевая	8	Зелёная
4	Оранжевая	9	Сине - зеленая
5	Жёлто - оранжевая	10	Синяя
6	Лимонно - жёлтая	11	Сине - фиолетовая

Обработка результатов и выводы.

На основании проведённых опытов (работы 1 – 5) полученные данные занесите в таблицу.

Таблица 29

Результаты исследований

№ п/п	Характеристика	Вывод (словесное описание)
1.	Запах	
2.	Цветность	
3.	Мутность	

Задание 2. Изучить круговорот воды в природе.

Вся вода имеет земное происхождение и выделилась из магмы путем дифференциации вещества. Вода и сейчас выделяется из магмы, попадая на поверхность при извержении вулканов. Вода, выделившаяся из магмы, называется *ювенальной водой*. Круговорот воды – что это такое? Одним из важнейших процессов, происходящих в атмосфере является круговорот воды. В природном круговороте воды можно выделить три основных звена: материковое, океаническое и атмосферное.

Вода в атмосфере находится в небольшом количестве. Если бы осадки, находящиеся в атмосфере, выпали на землю, то образовался бы слой в 25 мм. Однако скорость влагообмена в атмосфере очень большая: за год влага сменяется примерно 45 раз, т. е. в среднем 1 раз за 8 дней.

На земную поверхность в течение года выпадает в среднем слой атмосферных осадков, равный 1,1 м.

В атмосферу влага поступает за счет испарения. Каждый год с поверхности земли испаряется $577 \cdot 10^3$ м³ воды, причем $505 \cdot 10^{12}$ м³ из них - с поверхности океана. На испарение затрачивается 80% радиационного бюджета. Столько же энергии выделяется при конденсации влаги в атмосфере на уровне облаков.

Круговорот воды в природе – это процесс циклического перемещения воды в земной биосфере, который состоит из следующих процессов: испарения, конденсации и осадков.

Моря теряют из-за испарения больше воды, чем получают с осадками, на суше - положение обратное. Вода постоянно циркулирует, при этом её общее количество остаётся неизменным.

Круговорот воды в природе – это перенос жидкости внутри биосферы, т.е. это процесс испарения, передвижения водяного пара в атмосфере и его конденсации.

Различают несколько видов круговоротов воды в природе:

1. Большой, или мировой, круговорот - водяной пар, который образуется над поверхностью океанов, переносится ветрами на материки, выпадает там в виде атмосферных осадков и возвращается в океан в виде стока (рис. 20).



Рис. 20 – Большой или, мировой круговорот воды

В этом процессе изменяется качество воды: при испарении соленая морская вода превращается в пресную, а загрязненная - очищается.

2. Малый, или океанический, круговорот - водяной пар, образовавшейся над поверхностью океана, сконденсировался и выпадает в виде осадков снова в океан (рис. 21).

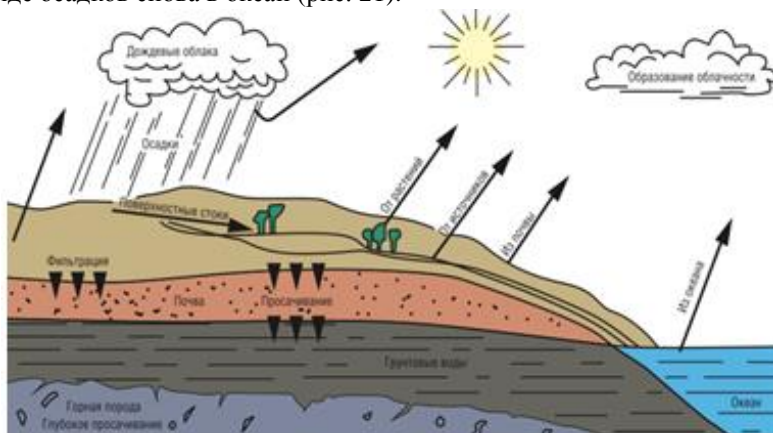


Рис. 21 - Малый, или океанический, круговорот воды

3. Внутриконтинентальный круговорот - вода, которая испарилась над поверхностью суши, опять выпадают на сушу в виде атмосферных осадков.



Рис. 22 - Внутриконтинентальный круговорот

В конце концов, осадки в процессе движения опять достигают Мирового океана.

Скорость переноса различных видов воды изменяется в широких пределах, так и периоды расходов, и периоды обновления воды также разные. Они изменяются от нескольких часов до нескольких десятков тысячелетий. Запасы почвенной влаги имеют примерно летний период накопления и расходов. Воды, которые входят в состав живых организмов, могут восстановиться в течение нескольких часов.

Вода испаряется и воздушными течениями переносится на большие расстояния. Выпадая на поверхность суши в виде осадков, она способствует разрушению горных пород, делает их доступными для растений и микроорганизмов, размывает верхний почвенный слой и уходит вместе с растворенными в ней химическими соединениями и взвешенными органическими частицами в моря и океаны. Циркуляция воды между океаном и сушей представляет собой важнейшее звено в поддержании жизни на Земле.

Заключение.

Высококачественная вода, которая отвечает всем санитарно-гигиеническим и эпидемиологическим требованиям, обеспечивает сохранность здоровья людей. Для того чтобы вода приносила пользу, ее надо очистить от вредных примесей и доставить чистой человеку.

За последние годы взгляд на воду изменился. О ней все чаще стали говорить не только врачи-гигиенисты, но и биологи, инженеры, строители, экономисты, политические деятели.

Вода - одно из самых распространённых веществ в природе. Ей принадлежит важнейшая роль в геологии, истории планеты. Без воды невозможно существование живых организмов. Тело человека состоит на 70% из воды. Все биохимические реакции в каждой живой клетке - это реакции в водных растворах. В растворах протекает большинство технологических процессов на предприятиях химической промышленности, в производстве лекарственных препаратов и пищевых продуктов. И в металлургии вода чрезвычайно важна, причём не только для охлаждения. Не случайно гидрометаллургия - извлечение металлов из руд и концентратов с помощью растворов различных реагентов - стала важной отраслью промышленности.

Значение воды в жизни человека велико!

Задание для самостоятельной работы.

Задание 1. Экологические проблемы малых рек, каналов и водохранилищ.

Водные экосистемы существуют и развиваются в зависимости от природного и антропогенного воздействий. Как природные, так и антропогенные факторы могут оказывать как благоприятное, так и отрицательное воздействие на водные экосистемы.

Поэтому перед экологами стоит задача выяснить отрицательное воздействие этих факторов на водную среду и уменьшить негативные процессы.

Работа 1. Используя данные таблицы 30, подсчитайте, в каком году водохранилища были бы затоплены насосами, если бы все взвешенные частицы, приносимые рекой, целиком осаждались бы в водохранилищах и не проводились бы дноуглубительные работы. Считайте, что плотность насосов составляет 2 г/см^2 . Дайте экологическую и социально - экономическую оценку последствиям заилиения водохранилищ.

Таблица 30

Водоохранилища

Водоохранилища	Годы затопления	Площадь зеркала, км ²	Объём воды полный, км ³	Сток насосов по реке до строительства плотины, тыс. т/год
Рыбинское (р. Волга)	1941 - 1947	4589	25,4	1554
Куйбышевское (р. Волга)	1955 - 1957	5900	56,0	30412
Цимлянское (р. Дон)	1952 - 1953	2700	23,9	9344

Работа 2. Дайте экологическую оценку социально – экономического ущерба, нанесённого при строительстве Волжско – Камского каскада водохранилищ, используя данные таблиц 31, 32. Сопоставьте размер ущерба и полученной социально – экономической выгоды в результате строительства каскада. Оцените положительные и отрицательные экологические последствия строительства.

Переселение с затопленных земель.

Таблица 31

Переселение с затопленных земель

Название водохранилища	Перенесено		Переселено жителей (тыс. чел)
	населённых пунктов	дворов, домовладений	
р. Волга			
Иваньковское	100	4670	19,5
Угличское	213	5270	24,6
Рыбинское	745	26560	116,7
Горьковское	273	11836	47,7
Чебоксарское	108	8100	42,6
Куйбышевское	290	43380	150,0
Саратовское	86	7900	25,3
Волгоградское	125	17860	50,0
р. Кама			
Камское	248	12900	47,8
Воткинское	178	8794	61,0
Нижнекамское	147	8310	58,0
Итого:	2513	155580	642,0

Площади и типы затопленных земель.

Таблица 32

Площади и типы затопленных земель

Название водохранилища	Площадь затопления земель, тыс. га				
	Всего	В том числе			
		пашни	сенокосы, пастбища	леса, кустарники	прочие земли
р. Волга					
Иваньковское	29,2	9,8	7,8	7,0	4,6
Угличское	13,7	5,6	5,4	1,5	1,2
Рыбинское	434,0	58,2	116,3	241,2	18,3

Продолжение таблицы 32

Горьковское	129,2	21,0	47,0	41,0	20,2
Чебоксарское	167,5	7,7	46,5	97,8	16,5
Куйбышевское	503,9	69,5	208,3	163,3	62,8
Саратовское	116,0	7,5	45,6	47,3	15,6
Волгоградское	269,3	30,4	107,0	70,2	61,7
р. Кама					
Камское	175,5	9,9	58,2	83,4	24,0
Воткинское	92,2	23,9	7,2	42,2	18,9
Нижнекамское	198,3	21,0	83,3	50,3	43,7
Итого:	2128,8	264,5	732,6	845,2	286,5

Задание 3.

1. Дайте экологическое обоснование понятию «живая вода».
2. Какое значение имеет вода для жизни человека. Заполните таблицу 33.

Таблица 33

Значение воды для человека

Положительное значение	Отрицательное значение

3. Какие воды наиболее защищены от антропогенного загрязнения? Обоснуйте свой ответ.

1. Поверхностные.
2. Верховодка.
3. Грунтовые.
4. Артезианские.

4. Минеральная вода полезна для здоровья? Почему?

5. Оцените качество водопроводной воды и воды, прошедшей через бытовую фильтр.

Цель работы: установить необходимо ли фильтровать водопроводную воду. Провести органолептическую оценку не профильтрованной водопроводной воды на запах и вкус.

Оборудование: водопроводная вода, бытовой фильтр, протокол.

На основании таблицы 34 «Органолептическая оценка воды»

запишите в протоколе присутствует ли в водопроводной воде посторонний запах и насколько он интенсивен. Напишите свои замечания о запахе водопроводной воды.

Таблица 34

Органолептическая оценка воды

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха
Нет	Запах не ощущается	1
Очень слабая	Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (нагревании)	2
Слабая	Запах замечается, если обратить на него внимание	3
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	4
Отчётливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	5
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья	6

Определите вкус водопроводной воды. Если в предыдущем задании вы установили, что вода непригодна для питья, то воздержитесь от дегустации. Если вода оказалась пригодной, то наберите немного воды в рот и через несколько секунд выплюньте её. Во рту остаётся привкус воды. Определите его по таблице 35.

Вкус водопроводной воды.

Таблица 35

Вкус водопроводной воды

№ п/п	Вкус водопроводной воды
1.	Приятный вкус, характерный для качественной воды
2.	Вкус не очень приятный и отличается от вкуса нормальной качественной воды
3.	Вода оставляет неприятный вкус хлора
4.	Вкус воды неприятный, заставляющий воздержаться от питья

6. Профильтруйте водопроводную воду, воспользовавшись бы-

товым фильтром. Действуйте в соответствии с инструкцией, приложенной к фильтру.

Снова проведите органолептическую оценку воды по тем же параметрам. Напишите вывод.

7. Сделайте вывод относительно качества водопроводной воды. Запишите полученные результаты и вывод о том, нужно ли фильтровать водопроводную воду.

8. Определите расход в вашей семье. Найдите пути экономии воды и предложите способы их реализации.

9. Толщина воды, или пелагиаль заселена пелагическими организмами, которые обладают способностью плавать или удерживаться в определённых слоях. В связи с этим данные организмы подразделяются на 3 группы. Какие?

10. Вспомните и опишите нарушения водоохранного режима в своём районе. Проанализируйте причины этих нарушений. Результаты оформите в виде таблицы.

11. Выявите в своём районе возможные источники загрязнения и разработайте план мероприятий по увеличению защищённости источников подземных вод от попадания в них загрязнителей. Составьте схему источников загрязнения для своего района.

Наземно - воздушная среда жизни.

Наземно-воздушная среда обитания является самой разнообразной и сложной. Этому факту есть закономерное объяснение (рис.23). Наземно – воздушная среда обитания находится на стыке нескольких географических оболочек, поэтому она считается самой сложной средой. К этим оболочкам относятся: - гидро-, лито - и атмосфера.



Рис. 23 – Наземно – воздушная среда

Организмы, которые обитают в наземно – воздушной среде, испытывают влияние факторов каждой из географических оболочек. Их черты строения позволяют им выдерживать резкие перепады температур, изменение химического состава воздуха и влажности (рис. 24.)



Рис. 24 – Наземно – воздушная среда

Характеристика наземно-воздушной среды обитания:

- Воздух не оказывает почти никакого сопротивления, поэтому оболочка организмов обычно не обтекающая.
- Большое содержание кислорода в воздухе.
- Обладает климатом и временами года.
- Ближе к земле температура воздуха выше, поэтому большинство видов обитают на равнинах.
- В атмосфере отсутствует вода необходимая для жизни, потому организмы селятся ближе к рекам и другим водоёмам.
- Растения, которые имеют корень пользуются минеральными веществами, находящимися в почве и, частично, находятся в почвенной среде.
- Минимум температуры был зарегистрирован в Антарктиде, который составлял $- 89^{\circ} \text{C}$, а максимум $+ 59^{\circ} \text{C}$.
- Биологическая среда распространена от 2 км ниже уровня моря., до 10 км выше уровня моря.

Наземно-воздушная среда является наиболее важной средой обитания, так как здесь - на границе двух оболочек Земли - обитает подавляющее большинство животных и растений. Наземно – воздушная

среда отличается от других сред. Например, от водной по своим физическим параметрам. При освоении этой среды организмы столкнулись с рядом проблем. Как же они научились их преодолевать?

Наземно-воздушная среда характеризуется семью основными абиотическими факторами (рис. 25). Рассмотрим каждый из них.



Рис. 25 - Абиотические факторы наземно-воздушной среды

Низкая плотность воздуха затрудняет поддержание формы тела и потому провоцирует образование опорной системы. Например, механических тканей не имеют водные растения: они появляются только у наземных форм. У животных обязательно имеется скелет: гидроскелет, или наружный скелет, или внутренний.

С другой стороны, малая плотность среды облегчает передвижение животных. Многие наземные виды способны к полету. В основном, это - птицы и насекомые, но среди них есть и представители млекопитающих, амфибий и рептилий. Полет связан с поиском добычи или расселением. Животные, обитающие только на суши, размножаются на Земле, которая служит им местом обитания. В связи с активным полетом у организмов модифицированы передние конечности и развиты грудные мышцы, как например, у летучих мышей, а вот у планеристов (например, летяг и некоторых тропических лягушек) - кожные складки, которые растягиваются и играют роль парашюта (рис. 26).

Существование аэропланктона обеспечивается за счет подвижности воздушных масс.



Рис. 26 - Летяги

Состоит он из пыльцы, семени и плодов растений, мелких насекомых и паукообразных, спор грибов, бактерий и низших растений. Данная экологическая группа организмов адаптировалась в связи с тем, что имеет относительно большую площадь поверхности крыльев, выростов (рис. 27) и даже паутины, или же за счет очень мелких размеров. Анемофилия - это древнейший способ опыления растений ветром, который характерен для растений средней полосы - это березы, ели, сосны, крапива, злаковые и осока. Некоторые из них расселяются с помощью ветра: тополя, березы, ясени, липы, одуванчики и др. Семена этих растений имеют парашютики (одуванчики, рогоз) или крылышки (клен, липа).



Рис. 27 - Выросты на теле гусеницы

Особенностью наземно-воздушной среды, которая ее характеризует является низкое давление, которое в норме составляет 760 мм

ртутного столба (или 101 325 Па). По сравнению с водной средой обитания перепады давления, очень малы; так, на высоте 5 800 м оно составляет лишь половину своей нормальной величины. Таким образом, почти все обитатели суши очень чувствительны к сильным перепадам давления, т. е. являются стенобионтами по отношению к этому фактору.

Верхней границей жизни для многих позвоночных - около 6 000 м. Это связано по-видимому с тем, что с высотой падает давление, а значит и уменьшается растворимость кислорода в крови. Для сохранения постоянной концентрации кислорода в крови частота дыхания должна увеличиваться. Однако, как известно, мы выдыхаем не только углекислый газ, но и водяные пары, поэтому частое дыхание должно неизменно приводить к обезвоживанию организма. Эта зависимость не характерна для некоторых видов организмов: птиц и некоторых беспозвоночных, клещей, пауков и ногохвостов.

Наземно – воздушную среду характеризует такой показатель как газовый состав. Газовый состав наземно-воздушной среды отличается высоким содержанием кислорода: в водной среде он примерно в 20 раз ниже, чем в наземно – воздушной среде. У этих животных высокий уровень обмена веществ. Поэтому только на суше могла возникнуть гомойотермность - способность поддерживать постоянную температуру тела, в основном, за счет внутренней энергии. Благодаря гомойотермности птицы и млекопитающие могут сохранять жизненную активность в самых суровых условиях (рис. 28).



Рис. 28 - Селезни зимой

Почва и рельеф очень важны, прежде всего, для растений. Некоторые из них весьма специализированы. Так, например, солянки

(адаптированы именно к соленым почвам, бананы же предпочитают нейтральные почвы богатые органическими веществами. Структура почвы играет важную роль в жизнедеятельности животных, чем ее химический состав. Длительные миграции по плотному грунту, которые совершают копытные животные адаптацией является уменьшение количества пальцев, т.е. происходит уменьшение площади поверхности опоры. Для обитателей сыпучих песков характерно увеличение площади поверхности опоры, как например у вееропалого геккона. Немаловажную роль плотность грунта имеет для норных животных, таких как луговых собачек, сурков, песчанок (рис. 29) и других; у некоторых из них развиваются копательные конечности.



Рис. 29 - Песчанка

В случае дефицита воды на суше у животных развиваются разнообразные адаптации, направленные на экономию воды в организме:

- развитие органов дыхания, способных поглощать кислород из воздушной среды покровов (легкие, трахеи, легочные мешки);
- развитие водонепроницаемых покровов (рис. 30);
- изменение выделительной системы и продуктов обмена (мочевины и мочевой кислоты);
- внутреннее оплодотворение.

Помимо обеспечения водой, осадки играют и экологическую роль. Снег, например, значительно уменьшает колебания температуры на глубине от 25 см. Глубокий снег защищает почки растений.

Для тетеревов, рябчиков и тундровых куропаток сугробы - место ночевки, так как при 20 - 30 градусах мороза на глубине около 40 см температура сохраняется близкой к 0°C.



Рис.30 - Жук-скарабей обладает водонепроницаемым панцирем

Ограничивающим фактором при расселении для копытных и хищников является глубина рыхлого снега, в случае появления корки в гололед обрекает многих травоядных на бескормицу.

Поэтому благородный и пятнистый олени, лани и косули не проникают на север дальше тех мест, где глубина снега больше 40 см.

Температурный режим водной среды более постоянен и мене изменчив, чем наземно-воздушной среды

Поэтому многие обитатели суши эврибионтны к этому фактору, т. е. способны существовать в широком диапазоне температур и демонстрируют весьма различные способы терморегуляции.



Рис. 31 - Заяц-беляк

Таким образом необходимо отметить, что многие виды животных, которые обитают в районах, где зимы снежные, осенью линяют, меняя цвет шерсти или перьев на белый. Возможно, такая сезонная линька птиц и зверей также является адаптацией - маскирующей окраской, что характерно для зайца - беляка (рис. 31), ласки, песца, тундряной куропатки и других.

Следует отметить, что не все белые животные сезонно меняют окраску, это говорит нам о неопределенной изменчивости и невозможности рассматривать все свойства организма как полезные или вредные.

В ходе эволюции наземно - воздушная среда была освоена позже, чем водная. Из выше изложенного видно, что особенность наземно – воздушной среды заключается в том, что она газообразная,

поэтому характеризуется низкими влажностью, плотностью и давлением, высоким содержанием кислорода. Процессы адаптации выработались у животных в ходе эволюции. К ним можно отнести следующие процессы: анатомо-морфологические, физиологические, поведенческие и другие.

Передвижение по почве или по воздуху характерно для животных в наземно-воздушной среде, растения же укореняются в почве. В связи с этим, у животных появились легкие и трахеи, а у растений – устьичный аппарат, т.е. органы, которыми сухопутные обитатели планеты усваивают кислород прямо из воздуха. Сильное развитие получили скелетные органы, обеспечивающие автономность передвижения по суше и поддерживающие тела со всеми его органами в условиях незначительной плотности среды, в тысячи раз меньшей по сравнению с водой. Для наземно воздушной среды характерны свои экологические факторы. Эти факторы отличаются от других сред обитания высокой интенсивностью света, значительными колебаниями температуры и влажности воздуха, корреляцией всех факторов с географическим положением, сменой сезонов года и времени суток. Воздействия их на организмы неразрывно связано с движением воздуха и положения относительно морей и океанов и сильно отличаются от воздействия в водной среде.

Так как наземно – воздушная среда - это среда с резкими колебаниями температурных условий, в результате этого у животных и растений выработались свои адаптации на неблагоприятные факторы: сложное строение тела и его покровов, периодичность и ритмика жизненных циклов, механизмы терморегуляции и пр. Выработалась целенаправленная подвижность животных в поисках пищи, появились переносимые ветром споры, семена и пыльца растений, а также растения и животные, жизнь которых всецело связана с воздушной средой. Сформировалась исключительно тесная функциональная, ресурсная и механическая взаимосвязь с почвой.

Загрязнения наземно-воздушной среды.

Антропогенные факторы являются фактором, который в последнее время наносят непоправимый вред наземно – воздушной среде. Атмосфера, как и биосфера, имеет свойство самоочищения, или сохранения равновесия. Однако объем, и скорость современных загрязнений атмосферы превосходят природные возможности их обезвреживания. Существует несколько видов загрязнений, которые характерны для этой

среды. Во-первых, это природное загрязнение: сюда относятся: различные виды пыли: минеральная (продукты выветривания и разрушения горных пород), органическая (аэропланктон – бактерии, вирусы, пыльца растений) и космическая (частицы, попадающие в атмосферу из космоса). Во-вторых, это искусственные (антропогенные) загрязнения – промышленные, транспортные и бытовые выбросы в атмосферу (пыль цементных заводов, сажа, различные газы, радиоактивное загрязнение, пестициды). По приблизительным подсчетам, в атмосферу за последние 100 лет выброшено 1,5 млн. т мышьяка; 1 млн. т никеля; 1,35 млн. т кремния, 900 тыс. т кобальта, 600 тыс. т цинка, столько же меди и других металлов. Химические предприятия выбрасывают углекислый газ, окись железа, оксиды азота, хлор. Из пестицидов особенно токсичны фосфорорганические соединения, из которых в атмосфере получаются еще более токсичные. В результате выбросов в городах, где снижено ультрафиолетовое излучение и наблюдается большое скопление людей, происходит деградация воздушного бассейна, одним из проявлений которой является смог. Смог бывает «классический» (смесь токсичных туманов, возникающих при незначительной облачности) и «фотохимический» (смесь едких газов и аэрозолей, которая образуется без тумана в результате фотохимических реакций). Наиболее опасен лондонский и лосанджелесский смог. Он поглощает до 25 % солнечного излучения и 80 % ультрафиолетовых лучей, от этого страдает городское население.

Задание для самостоятельной работы.

Ответьте на вопросы:

1. Общая характеристика наземно-воздушной среды жизни.
2. Какие факторы наземно – воздушной среды меняются в наибольших пределах?
3. Какие адаптации возникают у наземных организмов к основному комплексу факторов (воздух, ветер, атмосферные осадки, снежный покров) в этой среде.
4. Каково влияние климата и погоды на организмы?
5. Заполните таблицу 36.

Таблица 36

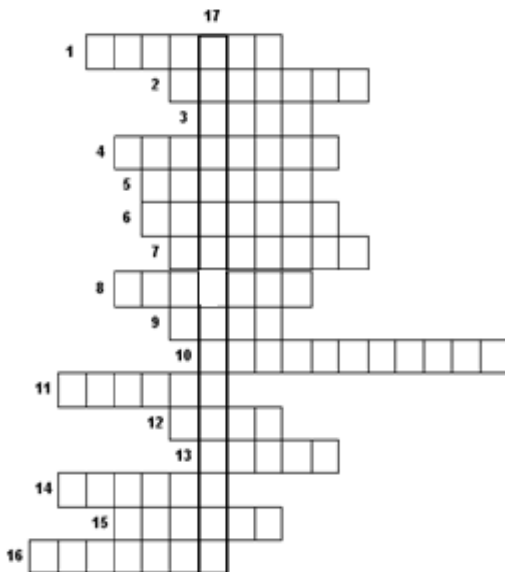
Характеристика среды

Среда	Характеристика	Адаптации организмов
Наземно - воздушная		

6. Разгадайте кроссворд.

«Кто где живёт (наземно-воздушная среда)».

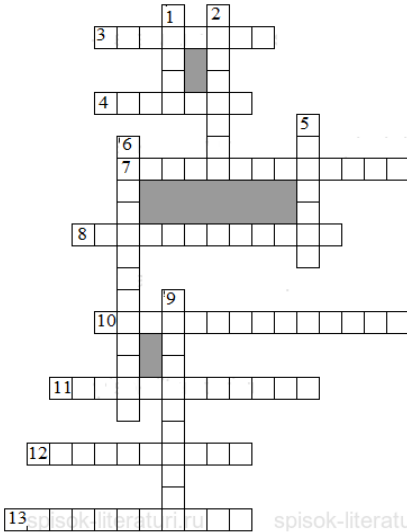
1. Бабочка, скорость полёта которой составляет 54 км/ч.
2. Жук, летающий со скоростью 11 км/ч.
3. Маленький, быстрый: по лесочку прыг, прыг, по снежочку тык, тык.
4. Крупные насекомые, развивающие скорость до 90 км/ч.



5. Насекомые, которые взмахивают крыльями до 600 раз/с.
6. Крупные животные, которые могут совершать прыжки до 9-12 м.
7. Маленькие птички, взмахивающие крыльями 70 раз/с.
8. Летом гуляет, зимой отдыхает.
9. Серовато, зубовато – по полю рыщет, телят, ягнят ищет.
10. Насекомое, летающее со скоростью 2 км/ч.
11. Самый быстрый из зверей, развивающий скорость до 110 км/ч.
12. Комнатное насекомое, скорость полёта которого может достигать 7 км/ч.
13. Насекомое, развивающее скорость полёта до 18 км/ч.
14. Родственники летучих мышей, живущие в жарких странах.
15. Крупная птица, которая может бежать со скоростью до 70 км/ч.
16. Мышь, способная к полёту.
17. Одна из сред обитания.

7. Ответьте на вопросы.

1. Отношение организмов к свету:
 - а) растения, деление их на группы;
 - б) животные, деление их на группы;
2. Как организмы приспособились к изменению температур в районах со сменой времён года.
3. Приспособления к передвижению в наземно-воздушной среде.
8. Разгадайте кроссворд "Загрязнение окружающей среды".



По горизонтали

3. Чья деятельность пагубно сказывается на окружающем мире.

4. Обобщённое понятие, характеризующее природные условия некоторой местности и её экологическое состояние называется... среда.

7. Вещества, загрязняющие почву, относятся к числу химических соединений гор.

8. Вид загрязнения окружающей среды.

10. Загрязнение литосферы.

11. Загрязнение, характеризующееся наличием твердых веществ, оказывающих загрязнение среды без физико-химических последствий.

12. Загрязнение, при котором изменяются физические параметры среды.

13. Оно ухудшает качество человеческой жизни и создаёт дисбаланс в экологии.

По вертикали

1. Среда обитания многочисленных низших растений и микроорганизмов, в то числе бактерий, плесневых грибов, вирусов и др.

2. Загрязнение окружающей среды, которое электростанции и заводы используют для охлаждения оборудования.

5. Применение азотных и фосфорных удобрений приводит к засорению ими ... вод.

6. Одна из форм взаимодействия человека с окружающей средой.
9. Отходы производства, отравляющие воздух.

Почвенная среда обитания.

Почва – это слой вещества, лежащий поверх горных пород земной коры, особое природное образование, играющее очень важную роль в наземных экосистемах. Почва является связующим звеном между биотическим и абиотическим факторами биогеоценоза. Изучением почв занимается **почвоведение**, основателем которого является Василий Докучаев.

В состав почвы входят четыре важнейших компонента:

- минеральная основа (50–60 % от общего объёма);
- органическое вещество (до 10 %);
- воздух (15–25 %);
- вода (25–35 %).

Почвы (рис.21) состоят из частиц различного размера, начиная от крупных валунов и заканчивая мелким грунтом (частицы мельче 2мм в диаметре) и коллоидными частицами (<1 мкм).

Обычно частицы, составляющие почву, делят на глину (мельче 0,002 мм в диаметре), ил (0,002–0,02 мм), песок (0,02–2,0 мм) и гравий (больше 2 мм). Для сельского хозяйства огромное значение имеет структура почвы.



Рис. 32 – Почвенная среда обитания

Большое внимание необходимо уделить механической структуре, так как именно этот показатель характеризует ценность почвы.

Хорошие почвы содержат примерно одинаковое количество песка и глины; они называются **суглинками**. Высокое содержание песка с одной стороны делает почву более рассыпчатой и лёгкой для обработки; с другой стороны, в ней хуже удерживается вода и питательные вещества. Глинистые почвы плохо дренируются, являются сырыми и клейкими, но зато содержат много питательных веществ и не выщелачиваются. **Каменистость** почвы (наличие крупных частиц) влияет на износ сельскохозяйственных орудий (33).

По химическому составу минеральной компоненты почва состоит из песка и алеврита (формы кварца (кремнезёма) SiO_2 с добавками силикатов и глинистых минералов (кристаллические соединения силикатов и гидроксида алюминия). В состав почвы входят все компоненты, которые находят в трех геосферных оболочках: литосфере, гидросфере, атмосфере. Можно сказать, что в почве встречаются элементы системы Менделеева, но в маленьких количествах.

Органические вещества в почве образуются из остатков растений, животных и микроорганизмов. Большое значение в процессе разложения играют сапрофиты. В результате образуется аморфная масса – гумус – тёмно-коричневого или чёрного цвета. Химический состав гумуса – фенольные соединения, карбоновые кислоты, эфиры жирных кислот. В почве частицы гумуса прилипают к глине, образуя единый комплекс.



Рис. 33 - Строение почвы

Влияние гумусовых веществ очень велико. Гумус улучшает свойства почвы, повышая ее способность удерживать влагу и растворённые минеральные вещества. За счет гумуса формируется прочная структура, которая обеспечивает водно – воздушный обмен. В болотистых почвах образование гумуса идёт очень медленно. Органические остатки спрессовываются здесь в торф.

Некоторые химические элементы, такие как азот, фосфор, сера в процессе разложения переходят из органических соединений в неорганические. Происходит так называемый процесс **минерализации вещества**.

Воздух и вода удерживаются в почве в промежутках между её частицами. Часть воды просачивается сквозь почву, образуя грунтовые воды; остальная вода остаётся в почве благодаря силам поверхностного натяжения либо адсорбируется на поверхностях кристаллов кварца или глины.

Невидимый почвенный мир.

Живые существа играют немаловажную роль в формировании почвы. В жизни всех остальных живых существ особую роль играют мельчайшие существа, образующие целый невидимый почвенный мир. Кто же к ним относится? (рис.34)

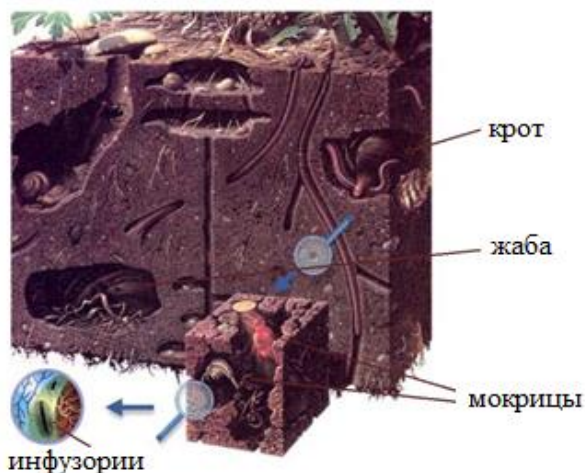


Рис. 34 – Почва и ее обитатели

В почве обитают беспозвоночные животные: мелкие рачки (ракообразные) - около 40 кг/га, насекомые и их личинки - 1000 кг/га, нематоды и круглые черви - 550 кг/га, улитки и слизни - 40 кг/га и другие. Вышеперечисленные обитатели почвы очень важны. Их значение заключается в том, что пропускают через себя почвенные комочки и насыщать их органическими веществами, формируя биогумус. Также их роль состоит в разрыхлении почвы, улучшении кислородного насыщения и создании пустот, которые заполняются воздухом и водой, в результате чего повышается плодородие и качество верхнего слоя земли. Обитателей почвы можно разделить на два типа: постоянные жители; временно обитающие. К постоянным позвоночным млекопитающим жителям, представляющим животный мир почвы, относятся слепыши, слепушонки, цокоры и сумчатые кроты. Их значение сводится к поддержанию цепей питания, так как насыщаются они почвенными насекомыми, улитками, моллюсками, слизнями и так далее. И второе значение - это рытье длинных и извилистых ходов, позволяющих почве увлажняться и обогащаться кислородом (рис. 35).

Временные обитатели, представляющие животный мир почвы, используют ее лишь для недолгого убежища, как правило, в качестве места для откладывания и хранения личинок. К таким животным относятся: тушканчики; суслики; барсуки; жуки; тараканы; другие виды грызунов.



Рис. 35 – Обитатели почвы

Приспособления почвенных обитателей.

Почвенная среда является специфической средой, в которой могут обитать животные, имеющие ряд особенных приспособлений. Если рассматривать эту среду по физическим характеристикам, то можно отметить, что она плотная, жесткая и мало насыщена кислородом. Кроме этого в ней абсолютно нет света, хотя и наблюдается умеренное количество воды. Поэтому живые организмы, обитающие в почвенной среде должны уметь приспособиться. Таким образом, животные, которые живут в почве, с течением времени (в ходе эволюционных процессов) приобрели следующие особенности:

- живые организмы очень маленькие (бактерии, простейшие, микроорганизмы, коловратки, рачки);
- имеют гибкое тело и очень крепкая мускулатура (кольчатые и круглые черви);
- способность усваивать кислород, растворенный в воде или дышать всей поверхностью тела (бактерии, нематоды);
- более крупные животные имеют приспособления в виде мощных роющих конечностей с крепкими когтями, (кроты, землеройки, барсуки и так далее);
- животные, относящиеся к классу млекопитающие, имеют хорошо развито обоняние, но практически отсутствует зрение (кроты, цокоры, слепыши, спелушонки);
- имеют обтекаемую форму тела, плотное, сжатое, с коротким жестким плотно прилегающим мехом.

Вышеперечисленные приспособления создают комфортные условия, для обитания в почве.

Загрязнение почвы.

В связи с развитием промышленности массовое загрязнение почв началось в XX веке.

Загрязнение может быть природным и антропогенным. Наиболее опасные загрязнители относятся к антропогенным. К этой категории загрязнителей можно отнести: пестициды, гербициды, различные виды отходов, радиоактивные загрязнения, тяжелые металлы и другие.

К промышленным загрязнениям почвы относятся также органические соединения, образующиеся при переработке овощей и фруктов, мяса и молока, отходы пив заводов, животноводческих комплексов.



Рис. 36 – Эрозия и деградация почв

К ускорению эрозии почв и интенсивной деградации привело развитие сельского хозяйства. Например, в России эрозии подвергается более 60 миллионов гектар почв, причем с каждым количеством эрозивных площадей увеличивается. Более ста лет требуется для формирования 1 см почвы (рис. 36).

В Черноземной зоне России за последние 80 лет толщина слоя чернозема уменьшилась более, чем на 60 см. Ежегодно в России теряется 0,64 тонны гумуса с одного гектара. Применение орошения позволило повысить урожай, но оно же ведет к засолению почв.



Рис. 37 – Засоление почв

При испарении воды соли остаются в поверхностном слое (рис. 37)

В мире засолено около 30% орошаемых почв. В последние сто лет интенсивное развитие промышленности вызвало глубокое и необратимое изменение геохимии почв. В почвах накапливаются тяжелые металлы.

В промышленных районах (рис. 38) концентрации таких вредных веществ как свинец, кадмий, ртуть, ванадий, никель в десятки раз превышает фоновые. В почвах идет накопление органических веществ, в частности, хлорорганических, включая и такой яд, как диоксин, а также многочисленных ядохимикатов.

Все эти загрязнения приводят к нарушениям микрофлоры почвы и общему необратимому нарушению многочисленных экосистем.



Рис. 38 – Промышленные выбросы

Почвенные ресурсы в основном необратимо гибнут при отчуждении земель под другие нужды: строительство, сооружение дорог, горные разработки, свалки отходов, водохранилища, полигоны и т. п.

Задание для самостоятельной работы.

1. Дайте определения понятиям: почва, почвенный разрез, плодородие, структура почвы, земельные ресурсы, мелиорация земель, почвенные ресурсы.
2. Почему важна для почвы рыхлая структура?
3. Почему почвы России разнообразны?
4. Какой механический состав имеют почвы, которые содержат 58% песка?
5. Почему в России распространение почв подчиняется закону широтной зональности?
6. Что называют почвой?
7. Назовите свойства почвы.
8. Заполните таблицу 37.

Таблица - 37

Особенности почв

Тип почвы	Характерные особенности	Условия образования	Географическая принадлежность
Торфяные			
Чернозем			
Сероземы			
Солончаки			

9. Почва плотно заселена организмами. Как вы думаете какими?
10. Каких насекомых вы встречали в почве?
11. Какие млекопитающие живут в земле?

12. Каких червей вы встречали в почве?

13. Заполните таблицу 38.

Таблица - 38

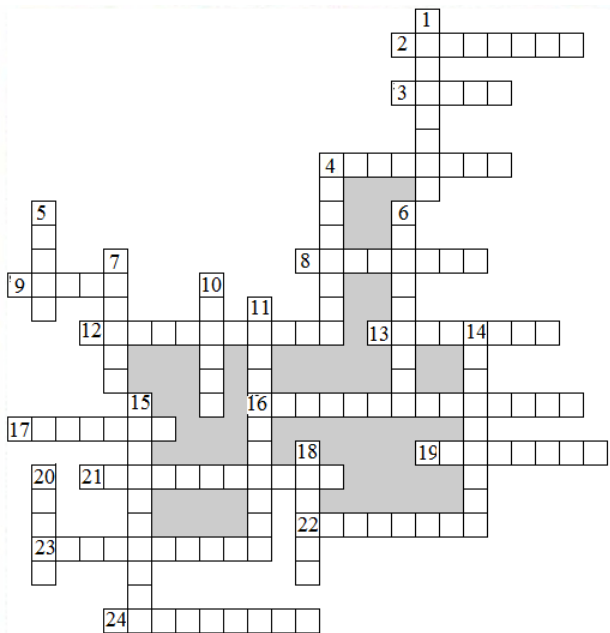
Обитатели почв

Животный мир почвы	Вид почв	Примерная глубина залегания
	Глинистые	
	Чернозем	
	Песок	

14. Разгадайте кроссворд на тему «Почва».

По горизонтали.

2. Однородный по составу, свойствам, структуре почвенный слой.
3. Почвенный слой, обеспечивающий ее главное свойство.
4. Какие меры следует применять при недостаточном увлажнении почвы.



8. Самая плодородная почва.

9. Верхний плодородный слой земной коры.
12. Способ обработки почвы весной.
13. Составная часть почвы из перегнивших растительных и животных остатков.
16. Какой компонент природы защищает почвы от размыва и выветривания.
17. Вертикальный разрез почвы от поверхности до материнской породы.
19. Почва, в которой много песка.
21. Почва в которой хорошо развит нижний слой называется...
22. Процесс слияния.
23. Меры, направленные на повышение плодородия почв.
24. Какая структура почвы самая благоприятная для земледелия.

По вертикали.

1. Фамилия русского учёного, который впервые отличил почвенный слой от остальных частей земной коры.
4. Какая мера может привести к обмелению рек и озер.
5. Лучшее удобрение для почвы.
6. Вещество, вносимое в почву для улучшения питания растений и повышения урожайности.
7. Вспаханное поле, используемое под посевы сельскохозяйственных культур.
10. Процесс - основной враг почвы.
11. Горная порода, передающая почве ее основные свойства.
14. Почва, в которой больше глины.
15. основное свойство почвы.
18. Составляющая почвы.
20. Один из главных факторов почвообразования.

15. **Творческое задание:** составить кроссворд «Животный мир почвы».

16. Творческое задание по желанию: сделать презентацию на тему «Почва как среда обитания».

17. Влага в почве присутствует в различных состояниях. Укажите на рисунке 39 три типа почвенной воды.

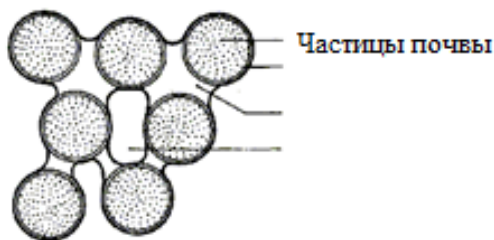


Рис. 39 - Типы почвенной воды

18. Неоднородность почвы приводит к тому, что для организмов разных размеров она выступает как разная среда. Заполните таблицу 39.

Таблица 39

Экологические группы почвенных организмов

Характеристика	Экологические группы		
	Микробиота	Мезобиота	Макробиота
Размеры			
Представители			
Чем для них является почва			
Приспособления к среде			

19. В зависимости от свойств почв можно выделить экологические группы: организмы, обитающие на сыпучих песках (псаммофилы и псаммофиты), на засоленных почвах (галофилы и галофиты), на меловых отложениях (кальцефилы и кальцефиты). Заполните таблицу 40.

Таблица 40

Экологические группы организмов почвы

Название группы	Представители	Приспособления к среде
Псаммофилы и псаммофиты		
Галофилы и галофиты		
Кальцефилы и кальцефиты		

Организменная среда.

Характеристика организменной среды обитания.

Цель занятия: сформировать представление об организменной среде обитания, особенностях организменной среды обитания, внешних и внутренних паразитах.

Мы с вами рассмотрели три среды обитания: водную, наземно – воздушную и почвенную. Существует четвертая среда обитания, которая называется организменная.

Организменная среда обитания – это среда, которая образована самими живыми организмами, для которой характерны свои особенности.

Использование одними организмами других для удовлетворения своих потребностей – распространенное в природе явление. В последнее время информационные источники очень часто говорят о том, что в настоящее время большое количество многоклеточных организмов являются носителями внутренних обитателей. Чем выше организация организма, тем разнообразнее его внутренняя среда, ткани и органы и тем более разнообразные условия может он предоставить для проживания своим сожителям.

Паразиты – это те организмы, которые не подвержены нашествию паразитов.

Чем проще организация животных, тем больше среди них видов - паразитов. Для паразитов организм - хозяин – специфическая среда обитания. Между паразитом и хозяином возникли сложные экологические отношения. Преимуществом паразитов является то, что на них не воздействуют экологические факторы. На жизнедеятельность паразитов не оказывают влияния условий внешней среды.

Пути возникновения паразитизма:

- Через квартиранство.
- Через хищничество.
- Случайное проникновение будущего паразита в организм хозяина (например, через заглатывание крупными животными мелких).

По месту паразитирования паразитов делят на 2 группы:

- Эктопаразиты – это наружные паразиты, обитающие на поверхности тела хозяина (клещи, пиявки, блохи)
- Эндопаразиты – это внутренние паразиты. Это большинство гельминтов, бактерии, вирусы, простейшие.

Паразитизм бывает стационарный и временный.

- Стационарная форма паразитизма, когда паразит в течение всей жизни связан с хозяином: вши, пухоеды, чесоточные зудни или

развитие происходит со сменой хозяев (периодические): ленточные черви, сосальщики, малярийный плазмодий. Когда паразитизм развивается со сменой хозяев в этот период они становятся уязвимыми, поэтому для защиты они образуют цисту.

• Временный, когда паразит в течении определенного времени проводит на хозяине (кровососущие насекомые).

Паразитизм имеет свои плюсы и минусы.

Плюсы:

- практически неограниченные пищевые ресурсы;
- защищенность от внешних условий;
- защищенность от внешних врагов;
- постоянные условия жизни.

Минусы:

– замкнутое пространство, поэтому появились приспособления к удалению потомства из организма хозяина;

– недостаток кислорода, у многих анаэробный тип обмена;

– трудно найти хозяина и поэтому малая выживаемость потомства;

– трудно найти партнера для спаривания, поэтому развит партеногенез, полиэмбриония (из 1 яйцеклетки много зародышей), бесполое размножение;

– хозяин имеет защитные приспособления против паразита.

– растения, которые утратили корневую систему, а значит и способность поглощать из почвы воду и минеральные вещества, но имеющие листья в которых находится хлорофилл, а значит способные к фотосинтезу (погремки большой и малый, мытник, очанки, омела белая, ремнецветник европейский). Специфической группой являются полупаразиты.

Важная адаптация паразитов – синхронизация их жизненного цикла с жизненным циклом хозяина. Это позволяет заразить хозяина в нужный момент.

В ряде случаев паразиты сами становятся средой обитания других видов – возникает явление сверхпаразитизма или гиперпаразитизма.

Организмы энергично реагируют на воздействие паразита. Эта реакция носит название активного иммунитета.

* Выработка гуморального иммунитета;

* Выделение смолы, млечного сока;

* Разрастание окружающих тканей, образование галл у растений, а у животных зооцецидий.

Отношения между паразитом и хозяином в природе уравновешены в процессе эволюции.

Задание для самостоятельной работы.

1. Организм, используемый паразитом для обитания, питания, защиты или как средство передвижения, называется...
2. Организм, живущий на другом организме или внутри его и питающийся за счет живой субстанции хозяина, называется...
3. Заполните таблицу 41.

Таблица 41

Основные приспособления к паразитизму у животных

Вид организмов	Приспособления к паразитизму
Ленточный червь	
Бычий цепень	

4. Укажите преимущества эндопаразитов по сравнению со свободноживущими организмами?

5. Назовите примеры животных - эктопаразитов и животных - эндопаразитов. Чем они отличаются между собой? Найдите сходства и различия в связи с паразитизмом.

6. В качестве профилактики аскаридоза детям дают кислородные коктейли. На каком свойстве эндопаразитов, по вашему мнению, основана эта профилактическая мера?

7. Стратегия паразитов заключается в сохранении жизни хозяина, поскольку после гибели хозяина погибает и сам паразит. Несмотря на это, известны случаи, когда паразит практически всегда вызывает смерть хозяина. Приведите примеры такой формы паразитизма и объясните, почему стратегия паразита в этих случаях нарушается.

8. Как уберечься от паразитов?



РАЗДЕЛ II.

Популяционная экология.

Тема «Понятие популяции, основные признаки (характеристики) популяции».

Цель занятия: сформировать знания о популяциях; изучить их свойства, структуру, демографические показатели.

Популяция - это группа особей одного вида, которая находится во взаимодействии между собой и группой, которая совместно населяет общую территорию. Слово “популяция” от лат. *populus* – народ, население. Экологическую популяцию, определяют, как население одного вида на определенной территории.

В популяциях действуют законы, которые позволяют использовать ограниченные ресурсы среды с целью обеспечения воспроизводства потомства. Достигается это в основном через количественные изменения населения.

Поддержание оптимальной численности, в определенных условиях, называют **гомеостазом** популяции. Для каждой популяции характерны свои характеристики: состав, структура и функции.

Следовательно, каждая популяция считается групповым объединением, обладающим определенным набором специфических свойств. Популяцию характеризуют основные характеристики, называемые групповыми особенностями. К ним можно отнести:

- численность популяции;
- плотность популяции;
- рождаемость;
- смертность популяции.

Численность популяции – это общее количество особей, которое обитает на данной территории или в данном объеме. Она не может быть постоянной, так как зависит от соотношения интенсивности плодovitости и смертности. В период размножения популяции происходит её рост, в то же время смертность приводит к сокращению ее численности.

Плотность популяции – определяется количеством особей (либо биомассой) на единице площади или объема, занимаемого популяцией.

В настоящее время существует множество методов определения плотности и численности популяции. Вот, например, методы, которые можно объединить в 4 основные группы: метод прямого подсчета, мечения и повторных отловов, выборные и косвенные методы.

Рождаемость – число новых особей, появившихся в результате размножения за единицу времени. Низкая плодовитость характерна для тех видов, которые проявляют большую заботу о потомстве. Необходимо отметить, что плодовитость зависит от многих факторов. Например, от скорости созревания, числа генераций в год, соотношения в популяции самцов и самок, обеспеченности кормом, влияния погодных условия и др. факторов.

Еще одной характеристикой является смертность популяции. **Смертность популяции** – это количество особей, которые погибли за определенный промежуток времени. Различают три типа смертности. Первый тип характеризуется одинаковой смертностью во всех возрастных группах. Этот тип встречается очень редко и характерен для животных, которые обитают в оптимальных условиях. Второй тип - повышенной гибелью особей на ранних стадиях развития. Характерен для животных и растений. У растений гибель наступает в период прорастания. У животных во время личиночной стадии или же в молодом возрасте. Третий тип - характеризуется повышенной гибелью взрослых особей. Этот тип характерен, например, для насекомых, так как личинки их могут обитать в воде, почве, древесине.

Факторы смертности разнообразны. Это в основном: физические условия (низкие и высокие температуры, ливневые осадки, засуха и др.), биологические факторы (отсутствие корма, заболевания, и др.) и антропогенные (загрязнение окружающей среды, вырубка лесов, охота и др.).

Ввиду сложной организации, различают: половую, возрастную, пространственную и этологическую структуру популяций.

Пространственная структура.

Каждая популяция занимает определенное пространство, которое обеспечивает необходимые условия существования для ограниченного числа особей. При изучении пространственной структуры различают случайное, равномерное и неравномерное (групповое) распределения особей на территории (в пространстве).

Случайное распределение в природе встречается редко; оно наблюдается в случаях, когда среда очень однородна, а организмы не

стремятся объединиться в группы. Это распределение в природе встречается наиболее часто. *Равномерное* распределение бывает там, где между особями очень сильна конкуренция или существует антагонизм. Это распределение особей говорит о более полном использовании природных ресурсов. Наиболее часто наблюдается *неравномерное* (групповое) распределение - образование различных скоплений. Этот способ расположения обеспечивает популяции устойчивость к неблагоприятным условиям.

В зависимости от характера использования пространства подвижных животных подразделяют на оседлых и кочевых. Оседлые животные в течение всей жизни используют интенсивно довольно ограниченный участок среды. Им присущи инстинкты привязанности к своему участку, регулярное возвращение к месту размножения после длительных и дальних миграций.

Кочевой образ жизни имеет свои преимущества. Животные перемещаются на большие расстояния, тем самым не зависят от ограниченности кормовых ресурсов.

Этологическая (поведенческая) структура. Она отражает разнообразные формы совместного существования особей в популяциях.

Одиночный образ жизни следует выделить в первую очередь, хотя полностью одиночного существования организмов в природе нет, так как в этом случае было бы невозможно размножение. При вышеуказанном образе жизни особи популяции независимы друг от друга и ведут обособленный образ жизни.

Семейный образ жизни - усиливаются связи между родителями и потомством, начинает заметно проявляться территориальное поведение животных. Путем различных сигналов, маркировки, угроз и тому подобного обеспечивается владение участком, достаточным для выкармливания потомства.

Самый простой вид сохранения потомства. Различают семьи различного направления, в зависимости от того, кто из родителей обеспечивает уход за потомством. Семьи бывают материнского, отцовского и смешанного типа.

Более крупные объединения животных – стаи, стада и колонии. В основе их формирования лежит дальнейшее усложнение поведенческих связей в популяциях.



Рис. 40 – Колония ласточек

Колонии - это поведение оседлых животных (рис. 40). Они существовать могут длительное время или же только на период размножения.



Рис. 41 – Стая рыб

Стая – это объединение животных, которое существует временно, часто состоит из особей одного вида. Животные, которые собираются в стаи обеспечивают себе защиту от нападения. Например, стая рыб, которая формируется в дневное время или же для защиты.



Рис. 42 - Стада бизонов

Стада – это более постоянные и созданные на длительный период объединения. Стадо действует как единое целое, но имея своего лидера. В крупных стадах встречаются объединения с семейными и возрастными группами.

Средняя продолжительность жизни организмов и соотношение численности (или биомассы) особей различного возраста характеризуют

ются **возрастной**, а соотношение особей разного пола - **половой** структурами популяции. Для дальнейшего роста численности популяции большое значение имеет соотношение особей по полу и особенно доля размножающихся самок. Соотношение полов в популяции устанавливается по законам генетики, по поведенческим различиям полов и, в известной мере, под влиянием среды.

В результате совместного действия процессов размножения и смертности происходит формирование возрастной структуры. В результате проведения анализа возрастной и половой структуры популяции можно спрогнозировать ее численность. Этим пользуются для того, чтобы оценить, например, возможности промысла рыбы, в охотничьих хозяйствах и др.

Как правило в популяции присутствуют все возрастные группы, между которыми отмечаются постепенные переходы.

Структуру популяции можно судить по следующим показателям: распределение особей по территории, соотношение групп по полу, возрасту, морфологическим, физиологическим, поведенческим и генетическим особенностям. Она формируется, с одной стороны, на основе общих биологических свойств вида, а с другой – под влиянием абиотических факторов среды и популяций других видов. Структура популяций носит приспособительный характер. Кроме адаптивных возможностей она характеризуется приспособительными чертами.

Динамика популяций - это процессы изменения ее основных биологических показателей. При изучении динамики популяции особое внимание уделяется следующим показателям: изменению численности, биомассы и популяционной структуры.

Жизнь популяции проявляется в ее динамике - одном из наиболее значимых биологических и экологических явлений.

Задание для самостоятельной работы.

Задание 1. Вид на территории ареала может быть представлен одной **суперпопуляцией**, а также множеством **географически** или **экологически изолированных** популяций, или серией популяций со значительной степенью перекрывания заселяемых ими территорий. В популяционной экологии существуют такие понятия как **«географическая популяция»** и **«экологическая популяция»**. Дайте определения этим понятиям, приведите примеры.

Географические популяции (по Н. П. Наумову).

Экологические популяции (по Н. П. Наумову).

Задание 2. Как групповое объединение популяция, обладает определенным набором свойств, которые не присущи отдельно взятой особи.

К групповым особенностям, которые характеризуют популяцию относятся:

- 1) численность;
- 2) плотность;
- 3) рождаемость;
- 4) смертность;
- 5) прирост популяции;
- 6) темп роста.

Дайте краткую характеристику этих показателей:

Задание 3. Структура популяции имеет приспособительный характер. Раскройте сущность основных показателей структуры популяций:

Половая структура.

Возрастная структура.

Пространственная структура.

Этологическая структура.

Задание 4. «Возрастная структура популяции».

В одном из степных заповедников на площади 250 га насчитывалось 370 особей сурков-байбаков, распределенных по возрасту следующим образом: новорожденных – 118, годовалых – 49, двухлетних – 50, трехлетних и старше – 153 (Жердев, Успенский, Дорогань, 2001). Спустя два года на участке было 488 особей, и среди них новорожденных – 122, годовалых – 83, двухгодовалых – 78, остальные – старше.

1. Начертите возрастную пирамиду популяции.
2. Изменилась ли возрастная структура популяции?
3. Какова смертность молодых особей за этот период?

Задание 5. «Половая структура популяции».

На рисунке 43 показано процентное соотношение численности половозрелых самцов и самок различного возраста в популяции травяной лягушки.

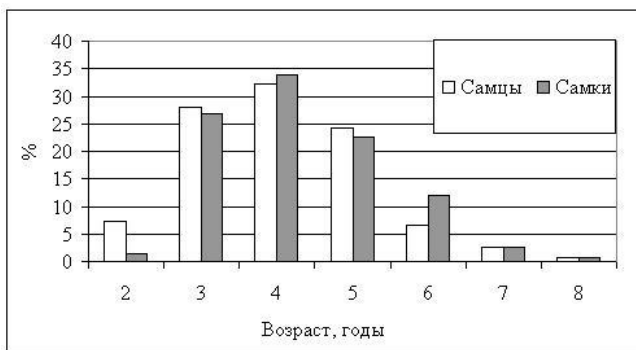


Рис. 43 - Соотношение половозрелых самцов и самок разных возрастов в популяции травяной лягушки (по Северцову, 1999)

1. Рассмотрев рисунок, сравните скорость полового созревания самцов и самок.

2. Почему существуют различия в соотношении полов половозрелых особей разных возрастов.

3. Охарактеризуйте, в каком возрасте, травяной лягушка достигает половой зрелости.

Задание 6. Определите, какую этологическую структуру популяции (А – одиночный образ жизни; Б – семья; В – стая; Г – стадо; Д – колония) имеют следующие организмы:

- 1) паук–крестовик;
- 2) жук жужелица;
- 3) лошадь;
- 4) кораллы;
- 5) щука обыкновенная;
- 6) термит;
- 7) бобр;
- 8) павиан;
- 9) сельдь;
- 10) ворона;
- 11) ласточка-береговушка;
- 12) олень;
- 13) зебра;
- 14) чайка;
- 15) журавль;
- 16) грач;

- 17) пингвин;
- 18) гиена;
- 19) сурок;
- 20) лев;
- 21) волк.

Пространственная структура популяции.

Задание 1. При учете плотности популяции крапчатого суслика полигон исследования в 1 га был разбит на 100 квадратов 10×10 м, в каждом из которых подсчитывалось количество гнездовых нор. В итоге были получены следующие данные: 60 площадок не имели нор, 11 – по 1 норе, 18 – по 2 норы, 9 – по 3 норы, 3 – по 4 норы.

Определите тип пространственного распределения популяции суслика по отношению дисперсии (S^2) к среднему числу особей на площадке.

$$S^2 = \frac{\sum (x - m)^2}{n - 1}, \text{ где}$$

m – среднее количество особей на площадке;

n – число площадок.

При $S^2/m < 1$ – распределение равномерное;

$S^2/m = 1$ – распределение случайное;

$S^2/m > 1$ – групповое (контагиозное) распределение.

Задание 2. Чтобы определить плотность дождевых червей необходимо провести раскопки ям 50×50 см. На участке было сделано 8 раскопок, в которых обнаружено 25, 28, 32, 21, 37, 26, 24, 33 дождевых червей.

Определите тип пространственного распределения (аналогично с заданием 1).

Задание 3. На рис. 44 показаны различные типы пространственного распределения особей в популяции (А, Б, В). Дайте характеристику каждому типу пространственного размещения особей. Укажите виды животных и растений, для которых характерен тот или иной тип распределения в пространстве. Какое распределение встречается наиболее часто в природе и почему?

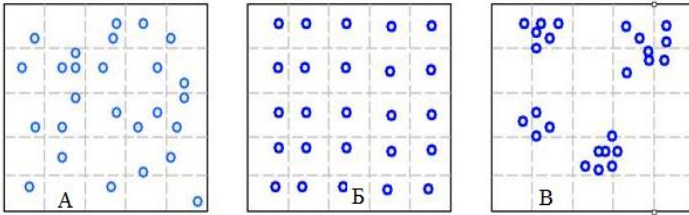


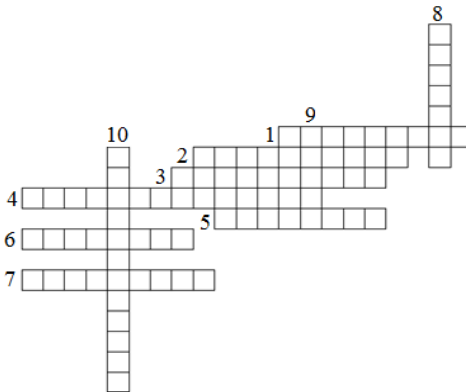
Рис. 44 - Основные типы распределения особей в популяции (по Одуму, 1986)

Задание 4. Разгадайте кроссворд.

1. Способность популяции приспосабливаться к новым факторам.

2. Русский учёный, установивший, что значительная часть изменчивости генофонда скрыта от глаз, так как подавляющее большинство возникающих мутаций рецессивны и не проявляются внешне.

3. Генетическое постоянство частот встречаемости различных аллелей.



4. Характер изменения генофонда, связанный с колебаниями численности природных популяций или с пространственным обособлением части организмов данной популяции.

5. Совокупность количества генетического материала, который складывается из генотипов отдельных особей.

6. Перемещение части популяции на новое место обитания.

7. Группа одновидовых организмов, занимающих определённые участки территории внутри ареала вида, свободно скрещивающихся между собой и частично или полностью изолированных от других популяций.

8. Элементарные изменения аппарата наследственности.

9. Процесс, при котором действие случайных факторов объеди-

няет и изменяет генофонд малой популяции по сравнению с его исходным состоянием.

10. Изменения генофонда, происходящее вследствие естественного отбора.

Тема «Экология сообществ. Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура».

Цель занятия: изучить основные понятия экологии сообществ, продолжить формирование знаний о процессах, происходящих в природных сообществах и роли разных организмов в них, сформировать целостное представление об структуре и функционировании сообществ живых организмов, изучить структуру биоценозов, ознакомиться со свойствами биоценозов, закрепить знания о типах взаимоотношений организмов в биоценозах.

Сообществом называется совокупность популяций совместно обитающих видов. Сообщество – это растения и живые организмы.

Сообщество разнообразное по видовому составу, которое включает всех животных, растения, грибы и микроорганизмы какого-либо однородного по своим условиям среды, называется **биоценозом**.

Биоценозы, образованные человеком, называются **агроценозами** (поле, сад, огород).

В пределах биоценоза различают фитоценоз - устойчивое сообщество высших и низших растений; зооценоз - совокупность взаимосвязанных видов животных; микробиоценоз - сообщество микроорганизмов. Фитоценоз + зооценоз + микробиоценоз = биоценоз.

Понятие «биоценоз» ввел немецкий зоолог в 1877 г. Карл Мёбиус.

Пространство, которое занимает биоценоз, называют **биотопом**.

Взаимосвязь биоценоза и биотопа отражена в ряде принципов:

Принцип разнообразия (А. Тинеман): чем разнообразнее условия биотопа, тем больше видов обитает в биоценозе.

Принцип отклонения условий (А. Тинеман): чем выше отклонение условий биотопа от нормы, тем беднее видами и специфичнее биоценоз, а численность особей отдельных, составляющих его видов выше.

Принцип плавности изменения среды (Г. М. Франц): чем плавнее изменяются условия среды в биотопе, и чем дольше он остается

неизменным, тем богаче видами биоценоз и тем более он уравновешен и стабилен.

Экосистемой называется группа живых организмов, которые обитают на общей территории.

Экосистемы представлены компонентами живой и неживой природы.

Биом – это есть сообщество, крупное по своим размерам и характеризующиеся определенным типом растительности и климатом.

Как и популяция, сообщество имеет собственные свойства и показатели, которые присущи ему как целому организму. Свойствами, характеризующими сообщества, являются: устойчивость и продуктивность. Показателями сообщества являются характеристики его состава, структура пищевой сети, соотношение отдельных групп организмов.

Основным компонентом надорганизменных систем является биоценоз. Надорганизменным системам характерны свои особенности в сравнении с организмом:

1. Сообщество возникает и формируется из готовых частей, которые находятся в окружающей среде. В отдельном организме они возникают путем постепенной дифференциации зачатков.

2. Составные части сообщества заменяемы. Один вид может занять другой, который имеет сходства по экологическим потребностям без нанесения ущерба для системы. Части же любого организма уникальны.

3. Органы, ткани и клетки, которые имеются в организме работают согласованно, в этом случае надорганизменная система будет существовать за счет уравновешивания противоположно направленных сил, однако интересы многих видов в сообществе прямо противоположны.

4. Сообщества основаны на количественной регуляции численности одних видов другими. В организме регуляция всех органов осуществляется нервной системой и гуморальным путем.

5. Наследственная программа ограничивает размеры организма. Размеры надорганизменной системы определяются внешними причинами.

Каждый биоценоз - это система, которая включает большое количество экологически и биологически различных видов, возникших в результате отбора и которые могут существовать совместно в конкретных природных условиях. Данная система имеет свой видовой состав,

строение, характерной особенностью которой является суточная, сезонная и многолетняя динамика, а также отношения организмов как друг с другом, так и с биотопом.

Видовой состав биоценоза представлен совокупностью различных видов растений, животных, грибов и микроорганизмов, которые характеризуют данный биоценоз. Фитоценоз имеет постоянный видовой состав. Зооценоз наоборот, это связано с тем, что животные постоянно перемещаются. Так как грибы и микроорганизмы имеют микроскопические размеры, велико видовое разнообразие, то учет их затруднен. Наибольшим видовым разнообразием отличаются биоценозы влажных тропических лесов, наименьшим - полярных ледяных пустынь.

Видовой насыщенностью называется количество видов биоценоза, которое приходится на единицу площади.

Виды, имеющие преобладание в биоценозе, называются **доминантами**. Доминанты бывают двух видов: постоянные и временные.

Временные доминанты – это виды которые преобладают непродолжительное время.

Доминирование не всегда связано с обилием и представляет собой относительное понятие, которое не характерно для животных. **Доминанта** - это вид, который преобладает над другим. Однако, в биоценозе он может иметь низкую численность.

Доминанты, определяющие характер и строй биоценоза, называются **эдификаторами**. Сюда относятся те растения, которые создают внутреннюю биотическую среду сообщества, например, в сосновом лесу – сосна и т.д.

В пространстве виды распределяются в зависимости от их потребностей и условий местообитания. Такое распределение в пространстве видов, которые составляют биоценоз, называется пространственной структурой биоценоза.

Биоценоз характеризуется вертикальной и горизонтальной структурой.

Вертикальная структура биоценоза образована слоями, которые называются ярусностью. Растения, которые произрастают различаются по высоте. Ярусность в первом приближении связана со средой обитания организмов. Первый ярус обычно представляют высокие деревья, которые хорошо освещаются солнцем. Второй ярус представлен деревьями, которые поглощают неиспользованный свет. Третий ярус представлен кустарниками, использующими примерно 10% солнечного

излучения. На четвертом ярусе расположены культуры травяного покрова. Последний ярус занимают мхи и лишайники. Таким образом, из вышеизложенного следует, что вертикальная структура биоценоза представлена пятью ярусами.

Животные как растения занимают определённые уровни.

Они меняют ярусное положение в течение дня, года, жизни, проводя в том или ином ярусе более длительное время, чем в других. С определенными глубинами почвы связаны ее различные беспозвоночные обитатели, однако строгой приуроченности к подземным ярусам у них нет.

Ярусность наблюдается также в морях и океанах.

Для растений водной среды, например, пресноводных водоемов, характерна соответствующая ярусность, которая отражает их приспособленность именно к данной среде со своим световым и температурным режимом.

В вертикальном направлении под воздействием растительности может изменяться микросреда. Эти изменения способствуют образованию и определенной ярусности фауны.

Ярусность фитоценоза имеет большое экологическое значение. Она является результатом длительного и сложного процесса межвидовой конкуренции и взаимного приспособления растений друг к другу. Благодаря ей фитоценоз образуют виды, весьма различные по своей экологии и имеющие различные жизненные формы (дерево, кустарник, трава, мох и т. д.).

Горизонтальная структура. Живые организмы распределены неравномерно. Приспособительным фактором расположения животных в горизонтальной структуре являются группировки. Размещение видов по горизонтали называется мозаичностью. Одним из показателей горизонтального распределения живых организмов в биотопе является деятельность человека.

Мозаичности имеет огромное значение для жизнедеятельности сообщества. Она позволяет более полно использовать различные типы микроместообитаний. Особи, которые образуют группировки, имеют высокую выживаемость, и более эффективно используют пищевые ресурсы. Все это ведет к увеличению численности и разнообразию видов в биоценозе.

В биоценозе организмы связаны *топическими*, *трофическими*, *форическими* и *фабрическими* (рис. 50) отношениями (Воронов, 1987).



Рис. 50 – Типы связей между организмами

При технических один вид предоставляет себя для поселения другого вида (деревья используются птицами для гнездования).

Вступая в **форические** отношения, это когда организм одного вида участвует в перемещении в пространстве другого вида, например, перенос малярийными комарами возбудителей малярии, и др. рис 51).



Рис. 51 – Форические связи

Перенос животными семян, спор, пыльцы растений называется зоохория. А мелких особей – форезия.

Фабрические отношения – заключаются в том, что особи одного вида используют для своих сооружений продукты выделения, мертвые остатки либо даже живых особей другого вида (рис. 52), например, птицы используют веточки для строительства гнезда.



Рис. 52 – Фабрические отношения

Топические связи характеризуют любое, физическое или химическое, изменение условий среды обитания одного вида в результате жизнедеятельности другого. Эти связи очень разнообразны. Заключаются они в создании одним видом среды для другого, в формировании субстрата, на котором поселяются или, наоборот, избегают селиться представители других видов, во влиянии на движение воды, воздуха, изменение температуры, освещенности окружающего пространства, в насыщении среды продуктами выделения и т. п (рис. 53).

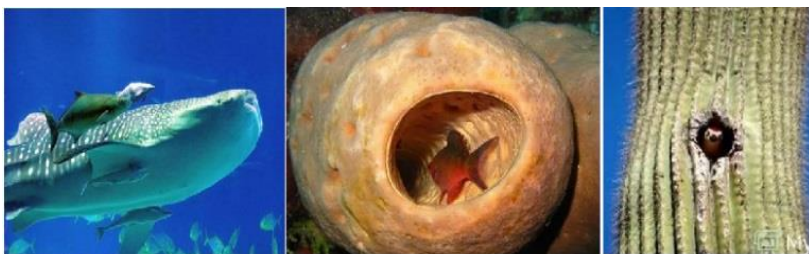


Рис. 53 – Топические связи

Трофические связи - это такие связи, когда один вид питается другим – либо живыми особями, либо их мертвыми остатками, либо продуктами жизнедеятельности (рис. 54).

Трофические связи являются главными в сообществах. Эти связи объединяют живущие вместе виды. Каждый из них может жить лишь там, где имеются необходимые ему пищевые ресурсы. Каждый вид не только приспособлен к определенным источникам питания, в

тоже время сам может служить пищевым ресурсом для других. Трофическая сеть характеризуется пищевыми взаимосвязями, создаваемыми в природе, которые впоследствии распространяются на все виды в биосфере.

Консорция – это совокупность особей автотрофного или гетеротрофного вида. Структурно-функциональная единица биоценоза, где различные организмы объединены друг с другом. Консортиями могут быть паразиты и полупаразиты растений, грибов, птиц, насекомых, животных-фитофагов, исключая консументов второго порядка, поедающих растительных животных.

Выделяют следующие типы консорций:

¥ индивидуальные (одного растения),

¥ ценопопуляционные (популяции вида в растительном сообществе);

¥ региональные;

¥ видовые.



Рис. 54 - Трофические связи

Задание для самостоятельной работы.

Задание 1. Дайте определения основным структурно - функциональным составляющим биоценоза. Приведите примеры консорций, синузий, парцелл.

а) Элементы вертикальной структуры биоценоза:

Ярусы -

Горизонты -

Слои -

Меротопы -

б) Элементы горизонтальной структуры биоценоза:

Консорции -

Синузии -

Парцеллы -

Задание 2. Дайте характеристику и приведите примеры основных биоценологических связей:

Трофические связи;

Топические связи;

Форические связи;

Зоохория;

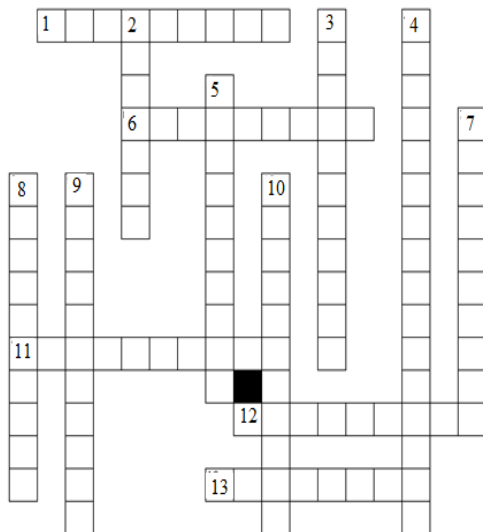
Форезия;

Фабрические связи.

Задание 3. Разгадайте кроссворд.

Вопросы.

1. Биомасса, производимая популяцией или сообществом на единице площади за единицу времени.



2. Потеря части наращиваемой биомассы экосистемы на отмирание организмов и их расход на выполняемую ими работу.

3. Структура сообщества, связанная с передачей вещества и энергии по пищевым цепям и сетям.

4. Структура сообщества, определяющая обособление друг от друга разных жизненных форм.

5. Организмы, потребляющие готовые органические вещества, но в ходе этого потребления не доводящие разложение органических веществ до минеральных составляющих.

6. Организмы, синтезирующие из неорганических соединений органическое вещество с использованием энергии Солнца, или энергии, освобождающейся при химических реакциях.

7. Организмы – автотрофы, производящие органические вещества из неорганических.

8. Единый природный или природно-антропогенный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания.

9. Организмы, использующие для питания органические вещества, произведенными другими видами.

10. Эволюционно сложившаяся, пространственно ограниченная, длительно самоподдерживающаяся природная система, в которой взаимосвязаны живые организмы и окружающая их абиотическая среда.

11. Совокупность видов растений и животных, длительное время сосуществующих в определенном пространстве и представляющих собой определенное экологическое единство.

12. Организмы, в ходе жизнедеятельности превращающие органические остатки в неорганические вещества.

13. Оболочка Земли, населенная живыми организмами.

Задание 4. Разнообразие видов и соотношение по численности или массе называется видовой структурой. Чем больше экологических ниш в биоценозе, тем богаче его видовой состав. Число экологических ниш возрастает с увеличением видового разнообразия. Дайте определения понятиям:

Альфа – разнообразие.

Бета – разнообразие.

Гамма – разнообразие.

Задание 5. Дайте определения понятиям. Приведите примеры видов - эдификаторов для разных типов сообществ.

Степень доминирования.

Виды – эдификаторы.

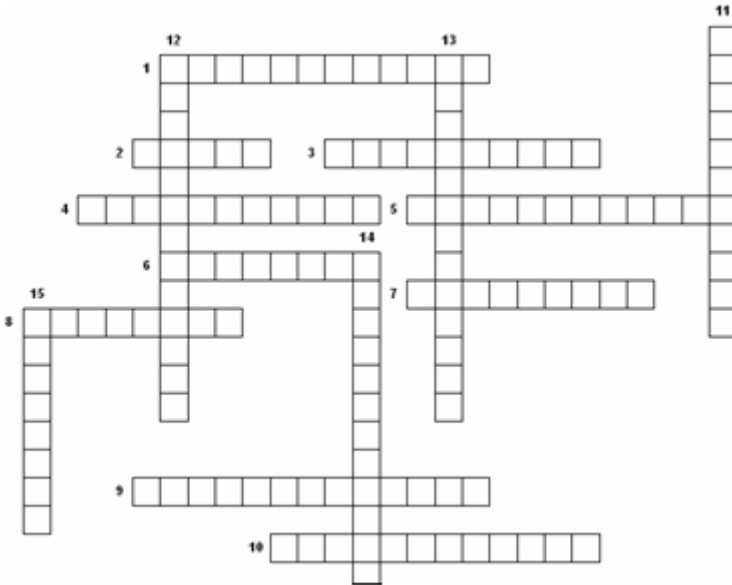
Задание 6. Ответьте на вопросы. Каково значение редких и малочисленных видов в сообществе? О чем свидетельствует высокое или низкое видовое разнообразие биоценоза?

Задание 7. Для учета *роли вида* в сообществе (например, в фитоценозе) применяют процедуру оценки *обилия* и *встречаемости* видов. Раскройте термины «*обилие вида*» и «*частота встречаемости*» вида.

Задание 8. Разгадайте кроссворд.

1. Факторы, где все компоненты неживой природы, так или иначе, влияют на живые организмы.

2. Совокупность условий жизни прямо или косвенно действующая на живые организмы.



3. Животные создающие органические вещества животного происхождения.

4. Совокупность мелких животных и микроскопических организмов.

5. Природные биоценозы.

6. Семена этого лесного растения прорастут, если попадут на почву с экскрементами птиц.

7. Организмы, питающиеся остатками умерших растений и животных.

8. Семена этого лесного растения прорастут, если пройдут через пищеварительную систему животного.

9. Факторы, где среда влияет на живые организмы биоценозов.

10. Совокупность микроскопических водорослей.

11. Факторы, где все формы воздействия организмов друг на друга как внутри вида, так и между различными видами.

12. Фактор, оказывающий чрезвычайно разнообразное воздействие на различные биоценозы и в целом на всю природу Земли.

13. Биоценоз, созданный человеком.
14. Вид биоценоза, появившийся в результате деятельности человека.
15. Природное сообщество, состоящее из животных, растений, грибов, лишайников и бактерий, совместно населяющих определенную территорию.

Задание 9. При удалении какого-либо вида из биоценоза остальные занимают его место, повышают численность и выполняют его роль. Зачем тогда заботиться о сохранении видового разнообразия сообществ?

Задание 10. Для чего нужны разнообразные виды в сообществе?

Задание 11. Что обеспечивает взаимодействие видов?

Тема «Экосистемы».

Цель занятия: дать представление об экосистеме – как структурной единице устройства окружающего мира. Изучить структуру и свойства экосистем во взаимосвязи с ее компонентами. Познакомиться с основными классификациями экосистем. Найти различия между природными и антропогенными экосистемами. Пищевые цепи в различных биоценозах.

Глобальный круговорот веществ состоит из нескольких круговоротов, которые взаимодействуют с воздушными массами и обусловлены вулканической деятельностью. Огромная роль принадлежит циркуляции воды. В активный круговорот живыми организмами вовлекается примерно 40 химических элементов.

Глобальной экосистемой является биосфера, которая характеризуется специфическими функциями и наличием подсистем.

Основной функциональной единицей биосферы можно считать экосистему. К особенностям, которые характеризуют экосистему относятся безразмерность и безранговость. Биом – это единица классификации экосистемы.

Экосистема – это единый естественный комплекс, который образован в течении длинного периода живыми организмами и средой их обитания, где все компоненты связаны между собой обменом веществ и энергии. По словам Ю. Одум, не всякая комбинация жизнь-среда мо-

жет являться экосистемой. Ей может быть среда, где постоянно стабильность и определенно функционирует внутренний кругооборот веществ.

Экосистемы могут быть естественными, искусственными и социоприродными.

Выделяют следующие типы экосистем (рис.55).



Рис. 55 – Типы экосистем

Состав и функциональная структура экосистемы. Каждая экосистема имеет собственное материально-энергетическое обеспечение. Организмы каждой экосистемы различаются по способу питания. (рис. 56): автотрофы и гетеротрофы.

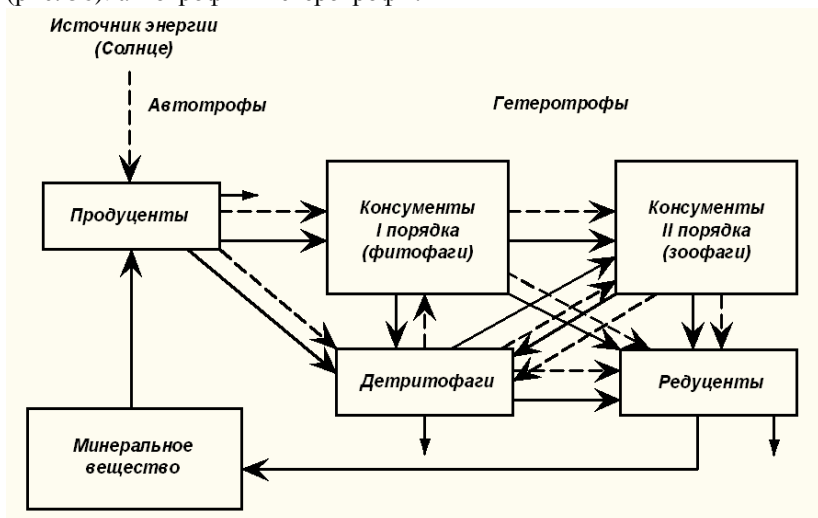


Рис. 56 – Функциональная структура экосистем

Автотрофы – это организмы, синтезирующие органическое вещество своего тела из неорганических веществ.

Являются первичными продуцентами органического вещества в биосфере, которые обеспечивают пищей гетеротрофов.

Эти организмы для строения тела используют все среды обитания.

Автотрофы делятся на две группы: фототрофы и литотрофы (хемотрофы). Автотрофы имеют огромное значение для пищевых цепей.

Клетки обеспечиваются питательными и минеральными веществами за счет фотосинтеза и хемосинтеза. К автотрофам необходимо отнести высшие растения, водоросли и бактерии.

Гетеротрофы (питающиеся другими) - организмы, которые потребляют готовое органическое вещество, производимое автотрофами. Поэтому гетеротрофы считаются потребителями. К ним можно отнести: человека, животных, грибы, а также часть растений и микроорганизмов.

В зависимости от источников питания и участия в деструкции их можно подразделить на две группы: консументов и редуцентов. Редуценты являются последним звеном в пищевой цепочке.

Кроме того, к гетеротрофам необходимо отнести сапрофитов или паразитов. Гетеротрофы подразделяются на две категории: консументы и редуценты.

Консументы – являются потребителями органического вещества организмов, так как они не могут строить свой организм из неорганических веществ. К ним относятся микроорганизмы, растения-паразиты и насекомоядные растения, а также животные и человек (рис. 57).

◆ К консументам I порядка относятся растительноядные животные (*фитофаги*), которые питаются живыми растениями (тля, кузнечик, гусь, овца, олень, слон). Консументы потребляют в пищу не более 5 - 10% растительной массы;

◆ консументы II порядка - плотоядные животные (*зоофаги*), которые поедают других животных, - различные хищники (хищные насекомые, насекомоядные и хищные птицы, хищные рептилии и звери). Консументы I и II порядка занимают соответственно второй, третий, а иногда и следующий трофические уровни в экосистеме.



Рис. 57 - Консументы

Паразиты и симбиотрофы составляют особую группу консументов. Паразиты и симбиотрофы обитают за счет веществ организма хозяина. Сюда относятся животные (черви, насекомые, клещи), различные микроорганизмы и некоторые виды грибов и растений. Отличие паразитов от симбиотрофов заключается в том, что последние выполняют жизненно необходимые для хозяина трофические функции.

Другая группа консументов - это **детритофаги**, или **сапрофаги** т.е. животные, которые питающиеся мертвым органическим веществом. Сюда можно отнести различные виды червей, членистоногих и других животных. Детритофаги выполняют функцию очищения экосистем, а также участвуют в образовании почвы, торфа, донных отложений водоемов.

Редуценты являются восстановителями. К ним относятся животные, которые питающиеся разлагающимися остатками организмов.

Редуценты возвращают минеральные соли в почвенную и водную среду, тем самым замыкают биотический круговорот. Поэтому экологические системы не могут обходиться без редуцентов. Редуценты являются заключительным звеном в пищевой цепи.

Все перечисленные группы организмов в любой экосистеме тесно взаимодействуют между собой, согласуя потоки вещества и энергии (рис. 58). Совместное функционирование всех групп оказывает существенное влияние на абиотические компоненты биотопа, при этом формируя и поддерживая экологическую среду экосистемы.

Не могут существовать одна без другой части экосистем. Если по какой-либо причине происходит нарушение структуры экосистемы, исчезает группа организмов, вид, то по закону цепных реакций может сильно измениться или даже разрушиться все сообщество.



Часто встречается, что через определенное время после исчезновения одного вида на его месте может оказаться другой организм и даже вид, который выполняет одинаковую функцию в экосистеме. Эта закономерность называется **правилом замещения, или дублирования**: у каждого вида в экосистеме есть «дублер».

Рис. 58 – Структура нескольких групп организмов

Эту роль часто выполняют виды менее специализированные, но экологически более гибкие, т.е. адаптивные.

Пищевые цепи. Проследившая пищевые взаимоотношения между членами биоценоза («кто кого и сколько поедает»), можно построить пищевые цепи питания (рис. 59) различных организмов.



Рис. 59 – Простые пищевые цепи

Органические вещества создаются внутри экосистемы авто-

трофными организмами. Животные поедают растения, которых, поедает другие животные. Это называется **пищевой цепью** (рис. 60). Пищевая цепь включает в себя все растения и животных, а также химические элементы, которые содержатся в воде, и необходимые для фотосинтеза. каждое звено пищевой цепи называется **трофическим уровнем**.



Рис. 60 - Пищевая цепь

В биоценозах существует три типа пищевых цепей: пастбищная (выедания рис. 61), детритную (разложения рис. 62) и паразитическая цепь (рис. 63).



Рис. 61 - Пастбищная цепь выедания

Пастбищные пищевые цепи – это пищевые цепи, начинающи-

еся с автотрофных фотосинтезирующих или хемосинтезирующих организмов. Пастбищные пищевые цепи характерны в основном для сухопутных и морских экосистем.

Детритная пищевая цепь - это цепь, которая начинается с детрита, т.е. отмерших остатков растений, трупов и экскрементов животных.



Рис. 62 – Детритная пищевая цепь

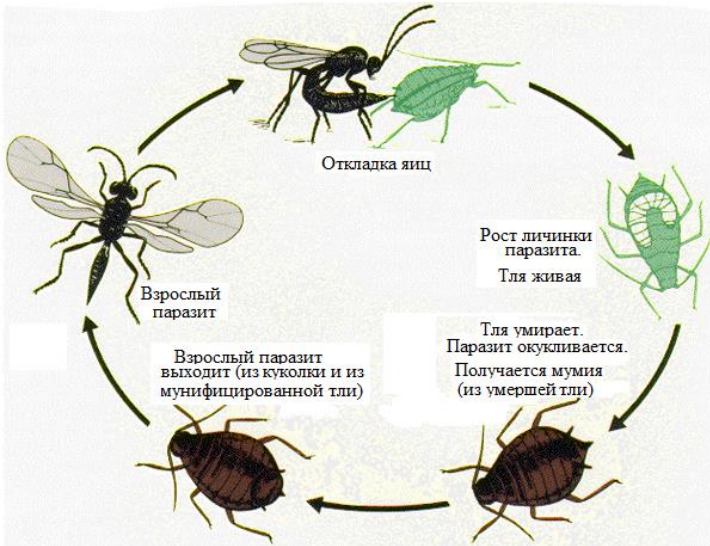


Рис. 63 – Паразитическая цепь

Каждый организм в пищевой цепи представлен питающимся организмом определённого типа. Организмы могут питаться самыми различными организмами, даже находящиеся в разных пищевых цепях. Из этого следует, что пищевые цепи переплетаются и образуют **пищевые сети** (рис. 64).

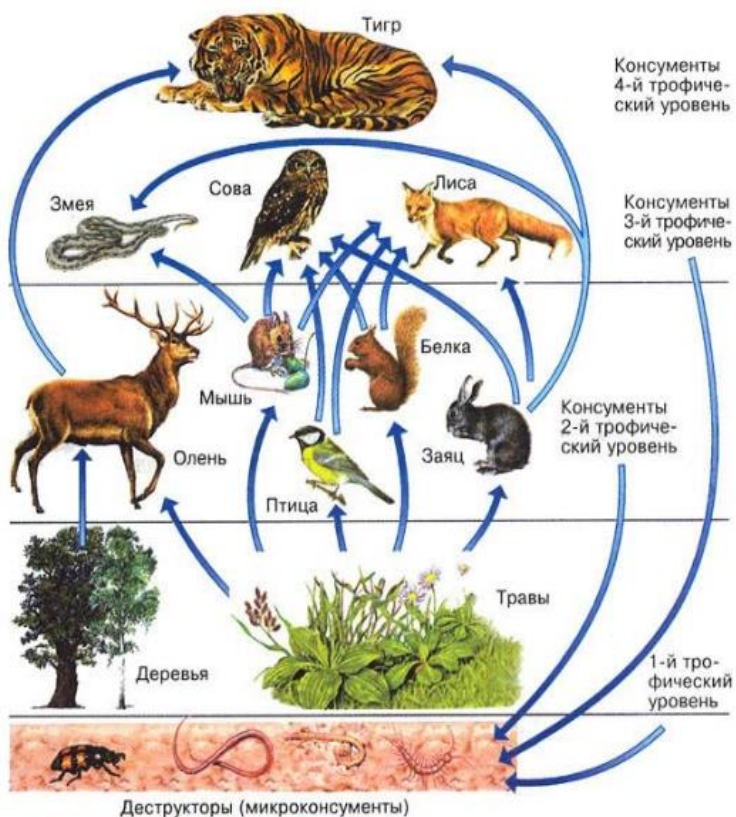


Рис. 64 - Пример пищевой сети

Паразитические пищевые цепи – это пищевые цепи, начинающиеся свободноживущим организмом, на котором паразитируют паразиты различных порядков.

Основой для построения **экологических пирамид** могут служить пищевые сети (рис. 65).



Рис. 65 - Упрощенная схема пирамиды численности по Г. А. Новикову 1979

Различают три основных типа экологических пирамид: пирамида численности, пирамида биомассы и пирамиды энергии.

Пирамиды численности считаются наиболее простыми, так как отражают количество организмов на каждом трофическом уровне.

Самыми важными считаются пирамиды энергии, так как они непосредственно обращаются к основе пищевых отношений.

Энергетическая значимость организмов пирамиды биомассы не отражает и не учитывает скорость потребления биомассы. В результате этого могут происходить аномалии в виде перевернутых пирамид (рис. 66).

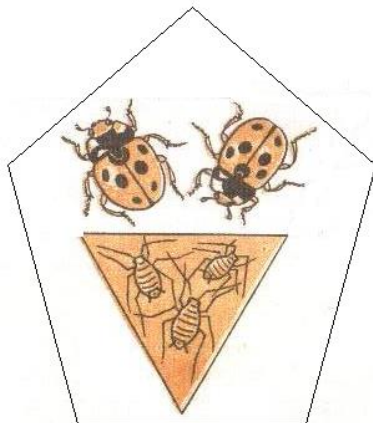


Рис. 66 - Перевернутая пирамида численности

Более полно пищевые взаимоотношения в экосистеме отражает **пирамида биомассы**, потому что в ней учитывается суммарная масса организмов каждого трофического уровня (рис. 67).



Рис. 67 – Экологическая пирамида биомассы

Пирамид энергии по своему построению считается наиболее сложной. Она показывает количество энергии, которое прошло через каждый трофический уровень экосистемы за определённый промежуток времени (рис. 68).



Рис. 68 – Пирамида энергии

Задания для самостоятельной работы.

Задание 1. Закончите фразу: «Все живые организмы по способу питания разделяются на...»

Задание 2. Детритофаги питаются мёртвым органическим веществом – детритом. Почему к детритофагам относят дождевых червей, раков, крабов, шакалов?

Задание 3. Автотрофы, гетеротрофы, фитофаги, паразиты, дет-

ритофаги и другие группы организмов называют трофическими уровнями. В каждой трофической группе, приведённой внизу, обозначенной буквой, подберите организм, обозначенной буквой, подберите организм, обозначенной цифрой. Ответ должен состоять из буквы и цифры.

Трофические уровни	Организмы
А. Гетеротрофы	1. Волк
Б. Автотрофы	2. Заяц
В. Фитофаги	3. Жук
Г. Зоофаги	4. Змея
Д. Паразиты	5. Пшеница
Е. Детритофаги	6. Человек
Ж. Редуценты	7. Клён
	8. Бабочка
	9. Дождевой червь
	10. Клубеньковые бактерии
	11. Дафния
	12. Бобр
	13. Рысь
	14. Слон
	15. Гриб

Задание 4. Что из себя представляет пастбищная цепь выедания (наземная)? Приведите примеры.

Задание 5. Что собой представляет собой пастбищная цепь выедания (водная)? Приведите примеры.

Задание 6. Что представляет собой детритная цепь? Приведите примеры.

Задание 7. Уровень *первичной продукции* образует группа видов-продуцентов, на котором утилизируется внешняя энергия и создается масса органического вещества. Дайте определения следующим понятиям:

Валовая первичная продукция -

Биологическая продуктивность -

Чистая первичная продукция -

Траты на дыхание -

Задание 8. Изучите схемы на рис. 69, 70, 71, раскройте понятия «продуценты», «консументы», «редуценты», приведите соответствующие примеры.



Рис. 69 - Цепи питания и трофические уровни в типичной наземной экосистеме



Рис. 70 – Трофическая цепь океана

Задание 9. Приведите примеры животных, которые относятся к консументам I, II и III порядков. Что такое «вторичная продукция» сообщества? Почему консументы – это стабилизирующее и управляющее звено в экосистеме?

Консументы I порядка ...

Консументы II порядка...

Консументы III порядка...

Вторичная продукция сообщества...

Управляющее и стабилизирующее значение консументов...

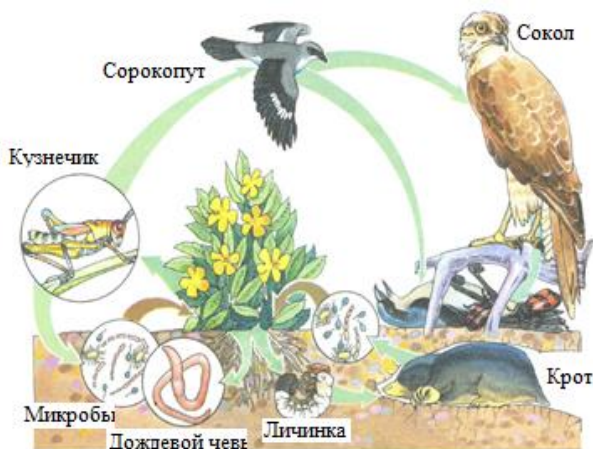


Рис. 71 – Луговая цепь питания

Задание 10. Живое органическое вещество следует по *цепям выедания*, а мертвое – по *цепям разложения*. Дайте определения понятиям «*пастбищная цепь*» и «*детритная цепь*». Что означает *детрит*? Приведите примеры организмов-редуцентов. Перечислите экосистемы, где наиболее высока активность детритного блока?

Пастбищная цепь...

Детритная цепь...

Детрит...

Редуценты...

Активность детритного блока...

Задание 11. Постройте возможные схемы пищевых цепей, для которых характерны следующие организмы: трава, кролик, почвенные грибы, ягодный кустарник, жук – навозник, растительноядное насекомое, паук, воробей, ястреб, волк, лисица, сова, уж обыкновенный, травяная лягушка, заяц, полевка, тля, божья коровка, дуб, медуница, мухоловка, короед, дятел, муха – журчалка. Назовите организмы по типу питания.

Задание 12. Какая из перечисленных последовательностей правильно показывает в пищевой цепи передачу энергии:

а) лисица – землеройка – дождевой червь – лиственный опад – растения;

б) лиственный опад - дождевой червь – растения - землеройка –

лисица;

в) растения - листовой опад - дождевой червь – землеройка – лисица;

г) растения - землеройка – дождевой червь – листовой опад – лисица.

В выбранной последовательности укажите количество трофических уровней и назовите организмы по типу питания.

Задание 13. Постройте пирамиды биомассы озера в зимний и весенний период по данным таблицы 42 (по Грину, Стауту, Тейлору, 1990).

Таблица 42

Экологические группы организмов

Экологические группы организмов	Биомасса, г/м ³	
Продуценты	2	100
Первичные консументы	10	12
Вторичные консументы	3	6

Предложите возможные трофические цепи, подходящие для озера. Объясните, почему в течении года пирамида «переворачивается».

Задание 14. На примере перечисленных организмов: тля, дрозд, паук, розовый кустарник, божья коровка, сокол:

1. Составьте пищевую цепь.
2. Укажите количество трофических уровней.
3. Укажите консумента I уровня этой цепи.

Задание 15. Установите соответствие между особенностью питания организма и группой организмов (таб. 43).

Таблица 43

Особенности питания

Особенности питания	Группа организмов
А) Захватывают пищу путем фагоцитоза	1. Автотрофы
Б) Используют энергию солнечного света	2. Гетеротрофы
В) Используют энергию, заключенную в пище	
Г) Синтезируют органические вещества из неорганических на свету	
Д) Используют энергию, освобождающуюся при окислении неорганических веществ	

Задание 16. Найдите соответствие между природной и искусственной экосистемами и их признаками (таб.44).

Таблица 44

Признаки экосистем

Признаки экосистем	Экосистемы
1) действует естественный отбор	А. Природная экосистема Б. Агроценоз
2) разнообразие видового состава	
3) разомкнутый круговорот веществ	
4) преобладание искусственного отбора	
5) упрощенность взаимоотношений между видами	
6) сложная сеть взаимосвязей между организмами	
7) устойчивость, способность к длительному существованию	
8) преобладание монокультур, популяций немногих видов	

Задание 17. Составьте возможные пищевые цепи, которые сложились в водном сообществе (рис. 72).



Рис. 72 – Биоценоз пруда

Задание 18. Допишите, что еще входит в экосистему. Обведи части живой природы в ней (рис. 73).



Рис. 73 - Экосистема

Задание 19. Соедини каждого обитателя с его экосистемой. Покажи стрелкой обычную смену экосистем (рис. 74).

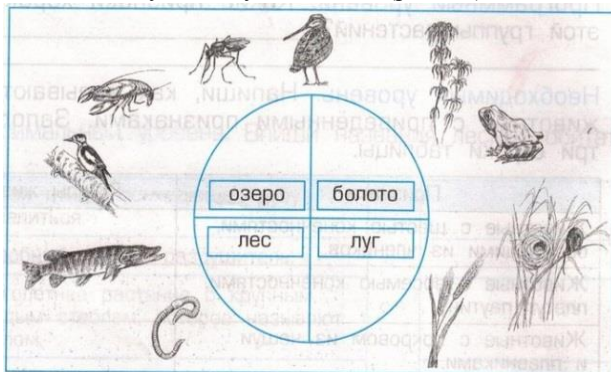
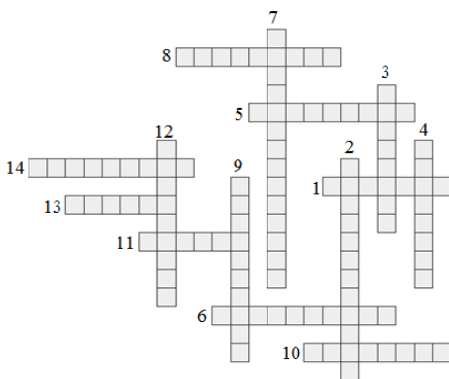


Рис. 74 – Обитатели экосистемы

Задание 20. Разгадай кроссворд «Сообщество, экосистема, биогеоценоз».



1. Цепь, имеющая последовательность: растение – растительоядное насекомое – хищное насекомое – насекомоядная птица – хищная птица.

2. Микроскопические водоросли, которые обитают в толще воды.

3. Экосистема Земли, которая считается самой большой.

4. Совокупность организмов, которые обитают во взвешенном

состоянии и в то же время не способные противостоять течениям.

5. Последовательная смена одних сообществ другими на определённой территории.

6. Ученый создавший целостное учение о биосфере.

7. Показатель, который считается важным для сообщества.

8. Организмы, способные фиксировать световую энергию и использовать в питании простые неорганические вещества.

9. Сообщество живых организмов вместе с физической средой их обитания, объединённые обменом веществ и энергии в единый комплекс.

10. Совокупность видов растений и животных, которые большое количество времени существуют в определённом пространстве и представляют собой определённое экологическое единство.

11. Его образуют обитатели дна.

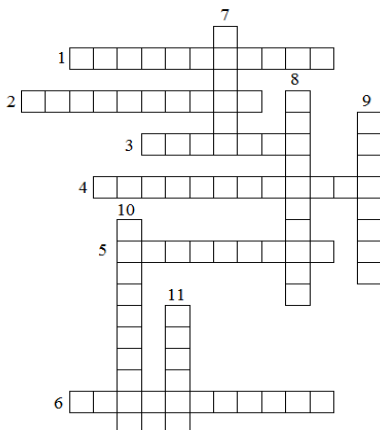
12. Растительное сообщество.

13. Жизненная форма.

14. Прирост биомассы, за тот или иной временной отрезок складывающийся из приростов массы не только выживших, но и погибших в течение этого интервала особей.

Задание 21. Разгадайте кроссворд «Структура экосистемы».

1. Часть экосистемы, состоящая из группы организмов, которые отличаются друг от друга способом питания: продуценты, редуценты, консументы.



2. Организмы, которые питаются организмами, образующими органические вещества.

3. Организм, длительный период времени существующий за счёт другого организма.

4. Среда, которая обеспечивает условия жизни живым организмам, включающая земную кору, рельеф, почву, поверхностные и подземные воды, атмосферу, солнечный свет и тепла, питательные вещества.

5. Разрушители мёртвого органического вещества.

6. Организмы, которые питаются растительными остатками и трупами животных.

7. Организм, употребляемый в пищу другим животным.

8. Как называется процесс превращения зелеными растениями, бактериями, водорослями энергии излучения Солнца в энергию химических связей органического вещества.

9. Как называются организмы, которые употребляют в пищу и растения, и животные.

10. Ответьте на вопрос: как называются организмы, которые производят с помощью фотосинтеза органические вещества и соответственно выделяют в атмосферу кислород.

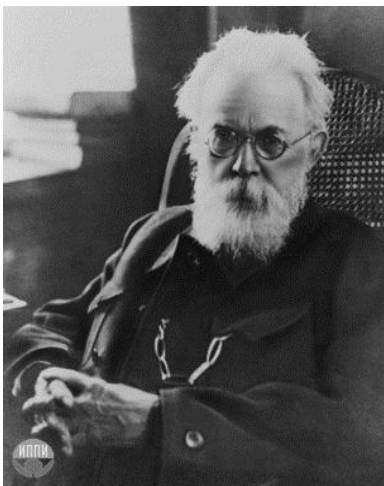
11. Назовите организм, употребляющий в пищу другое животное.

Тема «Биосфера, ее структура и функции».

Цель занятия: Изучить: особенности строения биосферы, как особой оболочки земли; её свойства; влияние на неё человека. Сформировать у студентов представления о взаимосвязи процессов, протекающих в биосфере.

Биосфера, ее структура и функции.

Биосфера – считается четвертой оболочка Земли. Биосфера – это область существования живых организмов на Земле.



Первые представления о биосфере как о зоне жизни опубликовал французский ученый Ж.Б. Ламарк.

Понятие «биосфера» ввёл в науку во второй половине XIX века геолог из Австрии Эдуард Зюсс. Примерно 60 лет назад знаменитый русский ученый академик В. И. Вернадский (рис. 75) разработал учение о биосфере.

Основа учения Вернадского заключается в признании огромной роли живого вещества, который преобразует облик планеты.

Рис. 75 - В.И. Вернадский

Поверхность Земли это оболочка, развитие которой в большей степени определяется деятельностью живых организмов. Ученый доказал, что живые организмы играют решающую роль во всех геологических процессах, которые формируют облик Земли.

Живые организмы обитающие в биосфере обеспечивают себе жизнедеятельность, а также химический состав атмосферы, уровень солей в гидросфере, процессы образования почв и другие процессы. Живые организмы приспосабливаются к условиям внешней среды, а также способствуют их изменению. Поэтому живые организмы могут улавливать и преобразовывать лучистую энергию Солнца. Структура биосферы включает в себя четыре основных вида веществ (рис. 76).

Биосфера (рис. 77) состоит из трех оболочек: воздушной - атмосферы, водной - гидросферы, твердой - литосферы.

Эволюция биосферы обусловлена взаимосвязанными между собой некоторыми группами факторов: развитием планеты как космического тела и протекающих в ее недрах химических преобразований; биологической эволюции живых организмов; развитием человеческого общества.



Рис. 76 – Типы вещества в Биосфере

Границы биосферы регулируются факторами земной среды, которые становятся невозможным для существования живых организмов

Биосфера включает в себя: нижнюю часть атмосферы,

гидросферу и верхнюю часть литосферы, это та часть области, где есть жизнь и живые организмы.



Рис. 77 – Биосфера Земли

Верхней границей биосферы можно считать высоту 85 км над поверхностью Земли. На такой высоте располагается стратосфера, где обнаружены споры микроорганизмов в спящем состоянии.

В глубинах литосферы находится нижняя граница биосферы, где температурный режим достигает 100°C и располагается на глубине 1,5-2 км и 7-8 км. Согласно последним исследованиям, некоторые виды бактерий могут существовать при различных температурах. Они колеблются от нуля до $+180^{\circ}\text{C}$, в вакууме, в ядерных реакторах.

Существует Биосфера примерно 3,5-3,7 миллиарда лет. Первыми формами жизни, которые появились это были прокариоты, т.е. одноклеточные организмы, существовавшие без кислорода. Некоторые виды прокариотов стали обладать фотосинтезом.

Большое количество фотосинтезирующих микроорганизмов кардинально преобразили биосферу. В течение определенного времени, была сформирована атмосфера, состоящая из смеси кислорода и других газов, которая могла поддерживать новую жизнь. В результате увеличения кислорода стали стремительно развиваться более сложные формы жизни. Таким образом появились различные виды растений, животных.

Атмосфера. Газовая оболочка состоящая в основном из азота и кислорода.

Атмосфера - это наша защита от различного вида угроз из космоса. В атмосфере происходит сгорание большей части метеоритов,

которые падают на планету, озоновый слой служит защитой от ультрафиолетового излучения Солнца (рис.78), которое смертельно для всего живого.

Она поддерживает благоприятную температуру у поверхности Земли – в случае того, чтобы не было парникового эффекта, Земля была бы холоднее примерно на 20-30⁰С. Уравновешивание температуры и влажности обеспечивает кругооборот воды и движение воздушных масс. Создаёт земное разнообразие ландшафтных форм и минералов. Таким образом, для биологических процессов большое значение имеют: кислород, диоксид углерода, и озон.

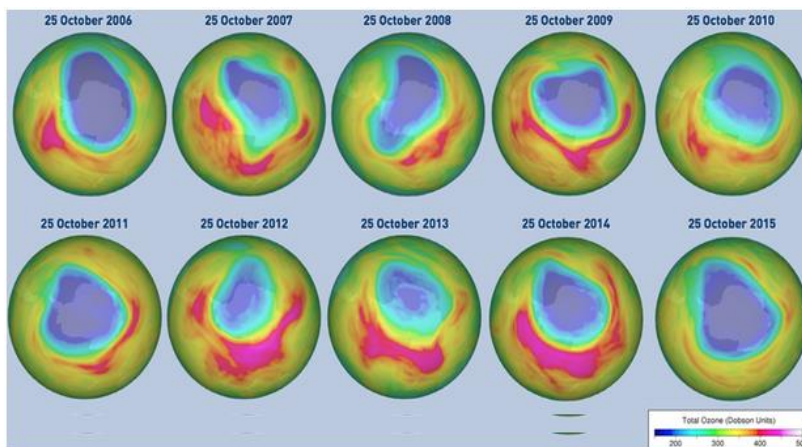


Рис. 78 – Изменение зонных дыр по годам



Рис. 79 - Атмосфера

Из вышеизложенного, можно заключить, что главной функцией атмосферы (рис. 79) является защита поверхности планеты в дневное время от перегрева и чрезмерного остывания ночью. Следующим немаловажным значением этой оболочки является снабжение кислородом всех живых существ.

Гидросфера (рис. 80) – это водная оболочка Земли, которая является один из факторов, котрый необходим для существования живых организмов. Вода существует в твердом, жидком и газообразном состоянии.

В гидросфере организмы проникают на всю глубину Мирового океана, это составляет примерно 11 км.

Основная ее часть занимает примерно 95%. Находится в Мировом океане (табл. 45), занимающим приблизительно 70 % поверхности Земного шара, что составляет около 1300 млн. км. Большая часть запаса воды содержится в ледниках.



А

Б

Рис. 80 – А - Мировой океан; Б – Ледники

Газы растворенные в воде: кислород и диоксид углерода играют большое значение, которое широко варьируется и зависит от температуры и присутствия живых организмов.

Таблица 45

Распределение водных масс в гидросфере Земли (по М. И. Лысовичу)

Форма нахождения	Объем воды 10^{-3} , км ³	% от общего объема
Мировой океан	1370000	94,0
Подземные воды	60000	4,0
Подземные воды активного обмена	4000	0,3
Ледники	24000	1,7
Озера	280	0,02
Почвенная влага	85	0,01
Пары атмосферы	14	0,001
Речные воды	2,2	0,0001

Вода содержит примерно в 60 раз больше диоксида углерода, чем в атмосфера.

Литосфера (рис. 81) – это твердая оболочка Земли. Литосфера имеет большое значения для живых организмов, которые обитают там. Она обладает ресурсами, необходимыми организмам для пропитания и жизни, а также способствует функционированию систем. Почва состоит из минеральных веществ, которые образуются при разрушении горных пород, и органических веществ, т.е. продуктов жизнедеятельности.

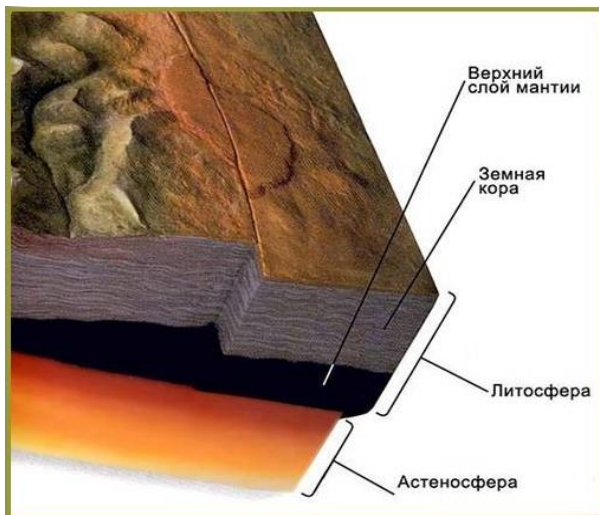


Рис. 81 – Строение литосферы

Живые организмы (живое вещество). Всязи с тем, что границы биосферы очень узкие, поэтому живые организмы в этих пределах распределены неравномерно. Как на большой высоте, так и на глубинах гидросферы и литосферы организмы встречаются очень редко. Из вышеизложенного следует, что жизнь сосредоточена в основном на поверхности земли, в почве и приповерхностном слое океана.

Важная закономерность наблюдается в распределении живых организмов по видовому составу.

Геологическими и экологическими функциями обладает твердая оболочка земной поверхности, что определяет протекание жизни на планете. Участие в ней принимают воды, которые расположены под землей.

На ранних исторических этапах развития человечества деятельность людей почти не затрагивала глубины Земли. В то же время, когда начала активно развиваться промышленность возрос интерес к полезным ископаемым.

Главным компонентом биосферы является живое вещество.

Свойства живого вещества (рис. 82)

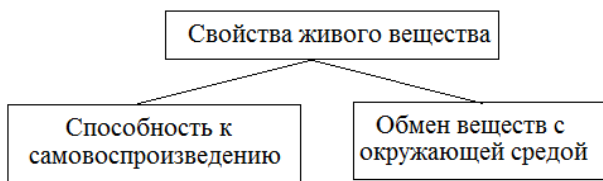


Рис. 82 – Свойства живого вещества

Функции живого вещества (рис. 83)



Рис. 83 – Функции живого вещества

Главной функцией биосферы считается обеспечение круговорота химических элементов. Это выражается в циркуляции веществ между тремя геосферными оболочками и живыми организмами.

Круговорот воды (рис.84)

Круговорот воды в природе имеет огромное значение.

Вода испаряется и воздушными течениями переносится на большие расстояния.

Вода выпадает на поверхность суши в виде осадков, способствует разрушению горных пород, делает их более доступными для растений и микроорганизмов, верхний почвенный слой размывается

и вместе с растворенными в ней химическими соединениями и взвешенными органическими частицами уходит в моря и океаны.



Рис. 84 – Круговорот воды в природе

Важнейшим звеном в поддержании жизни на земле является циркуляция воды между сушей и океаном. Обновление состава воды в атмосфере полностью происходит примерно за 9 – 10 дней. Следовательно, количество воды на Земле не изменяется, а меняются лишь формы.

Круговорот углерода (рис. 85).

Вся жизнь на Земле основана на углероде, каждая молекула живого организма построена на основе углеродного скелета. Процесс углерода является сложным процессом.

Примерно 0,33% углекислого газа находится в атмосфере. Этого количества достаточно для того, чтобы произошло усвоение зелеными растениями.

Для фотосинтеза источником углерода служит углекислый газ, который находится в атмосфере или же растворенный в воде. Углерод, который находится в составе синтезированных растением органических веществ поступает в цепи питания через живые или мертвые ткани растений и возвращается в атмосферу снова в форме

углекислого газа в результате дыхания, брожения или сгорания топлива.



Рис. 85 – Круговорот углерода в природе

Продолжительность цикла углерода равна трем - четырем столетиям.

Круговорот азота.

Азот является одним из самых распространенных химических элементов. Содержание азота в атмосфере велико. Оно составляет примерно четыре пятых атмосферы.

Азот является важнейшим элементом круговорота в природе (рис. 86). Он охватывает все составные части геосферы, которые обеспечивают поддержание жизни на нашей планете.

Азот растения получают в результате разлагающегося мертвого органического вещества посредством деятельности бактерий. Они превращают его в усвояемую растениями форму. Другим источником является свободный азот атмосферы, который не доступен растениям. Он связывается и переводит в другие химические формы.

Азотистые соединения выбрасываются малыми долями в окружающую среду, когда происходит извержение вулканов.

Существует два пути вовлечения молекулярного азота в биогенный круговорот.

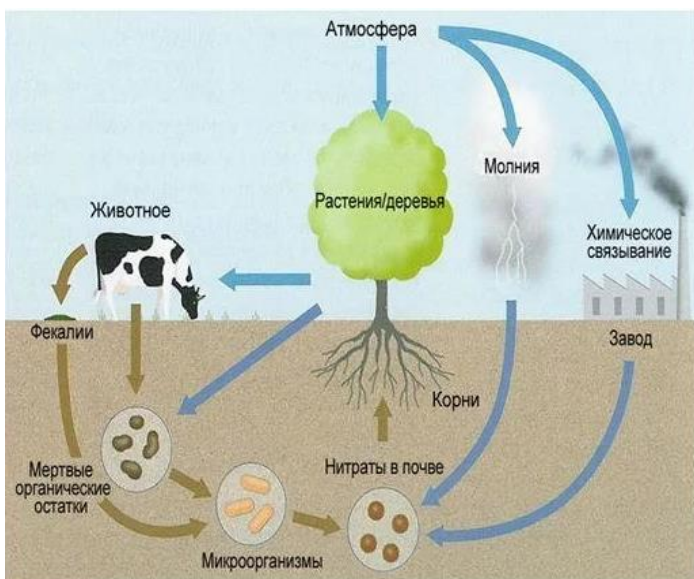


Рис. 86 – Круговорот азота в природе

Первым считается способ, который заключается в электрическом и фотохимическом окислении азота атмосферного воздуха. Второй путь – это биологическая фиксация названного элемента микроорганизмами - азотфиксаторами, в т.ч. и клубеньковыми бактериями. Только некоторые виды прокариотов способны осуществлять связывание атмосферного азота. В результате жизнедеятельности их образуется в несколько раз больше оксида азота на площади поверхности Земли в год, чем при окислении атмосферного азота кислородом.

Круговорот фосфора.

Фосфор один из важных компонентов нуклеиновых кислот который выполняет функции, связанные с записью, хранением и чтением информации о строении организма. Фосфор - считается редким элементом. Количество фосфора, которое требуется живым организмам, намного выше, чем его содержание в источниках, откуда организмы берут необходимые им элементы. Таким образом, дефицит фосфора ограничивает продуктивность в большей степени, чем дефицит любого другого вещества, за исключением воды.

Особенность круговорота фосфора (рис. 87) заключается в том,

что в нем отсутствует газообразная фаза. Таким образом, основным резервуаром фосфора являются горные породы, а также другие отложения, которые образовались в прошлые эпохи.



Рис. 87 – Круговорот азота в природе

Круговорот серы.

Сера один из важнейших составных элементов живого вещества. Большая ее часть находится в живых организмах в виде органических соединений. Сера также входит в состав определенных биологически активных веществ, например, витаминов и др. Круговорот серы (рис. 88) проявляется в виде биологических процессов, вызываемые микроорганизмами в результате гниения животных и растительных остатков.

Содержание серы в среднем в земной коре оценивается примерно в 0,047 %. Данный элемент в природе образует свыше 420 минералов.

Для завершения круговорота серы необходимо, чтобы в природе происходило постоянное превращение сероводорода в серную кислоту. Если будет отсутствовать этот процесс, растения не в состоянии будут вновь использовать отработавшую серу.

Сероводород считается ядовитым веществом, даже в небольших количествах, как для животных, так и для человека.



Рис. 88 – Круговорот серы в природе

Биосфера и человек.

Формирование современного человека произошло примерно 30 - 40 тыс. лет назад.

Человек на протяжении длительного времени находился в непосредственной зависимости от окружающей природы. По ходу становления человеческого общества влияние его на природу возрастало. В настоящее время оно представляет один из важнейших экологических факторов – антропогенный. Человек сознательно или бессознательно изменяет флору и фауну; частично или полностью меняет среду обитания организмов, тем самым, нарушая сложившиеся взаимосвязи и среду в природе. Хозяйственная деятельность человека, оказывает отрицательное влияние на биосферу в целом.

Рост народонаселения, качественный скачок в развитии науки

и техники за последние годы, привели к тому, что хозяйственная деятельность человека стала фактором планетарного масштаба, направляющей силой дальнейшей эволюции биосферы.

В результате антропогенной нагрузки на биосферу возникают новые экологические проблемы:

- потепление климата нашей планеты;
- ускорился процесс подъема уровня Мирового океана;
- произошло истощение озонового слоя атмосферы Земли;
- происходит интенсивное опустынивание и обезлесение планеты Земля;
- интенсивно загрязняется Мировой океан.

Это не все проблемы, которые существуют на сегодняшний день, связанные с антропогенным воздействием на окружающую среду.

В связи с загрязнением окружающей среды, появляется большое количество заболеваний. В результате смертность существенно возрастает, а рождаемость падает. Это говорит о том, что резко ухудшается экологическая обстановка.

Для того, чтобы минимизировать интенсивность загрязнения окружающей среды обитания, необходимо внедрять чистые технологии, что позволит значительно увеличить продолжительность жизни. Развивать наукоемкие технологии, широкомасштабно используя компьютеризацию. Совершенствовать постоянно действующее эффективное природоохранное законодательство.

Понятие о ноосфере.

Термин «ноосфера» принадлежит Э. Леруа и П. Т. де Шардену (1927).

Человек и ноосфера связаны самым непосредственным образом.

Благодаря действиям человека и направленности его разума появляется ноосфера. Человек, образовав своеобразную среду, часть функций биосферы берет на себя. Люди замещают естественное на искусственное. Появляется среда, где значительную роль играет техника.

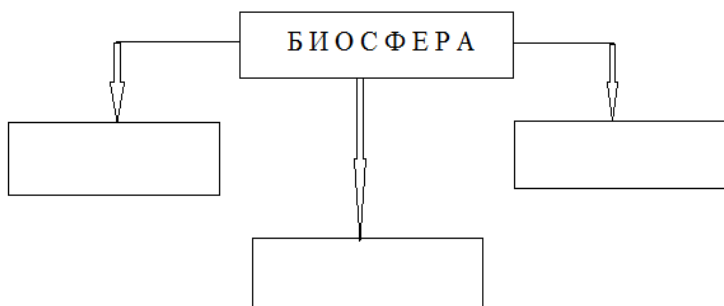
Ноосфера, по Вернадскому, это важный этап развития биосферы, при котором «проявляется как мощная, всё растущая геологическая сила роль человеческого разума и направленного им человеческого труда».

Он был убежден в том, что наука и коллективный труд

несомненно приведут к решению важных экологических проблем и согласию в человеческом обществе. В результате биосфера должна превратится в сферу человеческого разума - ноосферу.

Задание для самостоятельной работы.

1. Дайте определение понятию: *биосфера* -
2. Почему планету Земля называют биосферой?
3. Впишите в схему главные компоненты глобальной экосистемы.



4. Что объединяет биосферу в единое целое?
5. Дополните следующее положение: «Стратегией развития биосферы В. И. Вернадский считал её переход к качественно новому состоянию -...».
6. Что В.И. Вернадский называет, живым веществом?
7. Заполните таблицу 46.

Таблица 46

Вещества биосферы

Компоненты биосферы	Характеристика	Примеры
Живое вещество		
Биогенное вещество		
Косное вещество		
Биокосное вещество		

8. Перечислите геологические оболочки Земли, котрые заселены живыми организмами?
9. Чем определяются и где проходят границы биосферы?
10. Изучите таблицу 47 и заполните правый столбец.

Функции живого вещества

Функции живого вещества	Характеристика
Газовая	
Концентрационная	
Окислительно - восстановительная	

11. Опишите, какие факторы способствовали преобразованию биосферы в ноосферу?

12. Что такое ноосфера?

13. Заполните таблицу 48.

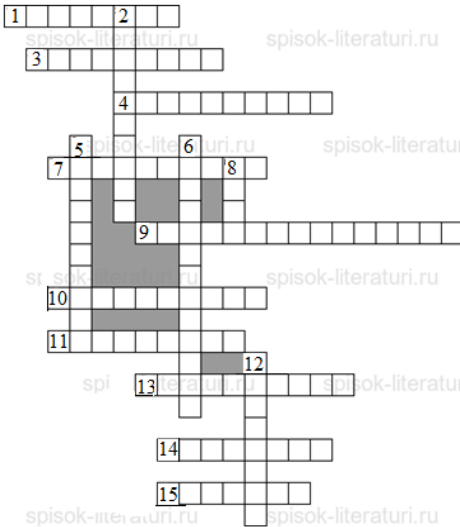
Таблица 48

Влияние человека на биосферу на раннем этапе развития человечества

Исторический этап развития человечества	Характеристика
Древний каменный век, палеолит	
Новый каменный век (неолит)	

14. Разгадайте кроссворд.

По горизонтали



1. Совокупность органических веществ, которая определяет плодородие почвы.

3. Назовите живые организмы, клетки которых содержат ядра.

4. Прогрессивное эволюционное изменение строения, приводящее к общему повышению уровня организации организмов.

7. Доядерные - это одноклеточные живые организмы, которые

не обладают оформленным клеточным ядром и другими внутренними мембранными органоидами.

9. Назовите бактерии, которые способны усваивать азот воздуха.

10. Назовите организмы, которые способны синтезировать органические вещества из неорганических.

11. Газовая оболочка небесного тела, удерживаемая около него гравитацией.

13. Как называется процесс превращения зелеными растениями лучистой энергии солнца в энергию химических связей органических веществ.

14. Назовите высшую стадию эволюции биосферы, становление которой связано с развитием общества.

15. Химический элемент, который является основой органических соединений.

По вертикали

2. Кто является основателем учения о биосфере.

5. Как называется непрерывный процесс перемещения элементов из живой природы в не живую и обратно.

6. Назовите биогенные элементы, которые необходимы организмам в очень небольших количествах.

8. Полезное ископаемое, продукт отмирания мхов.

12. Назовите оболочку земли, населенную живыми организмами.

Тема «Человек в биосфере. Человек как биологический вид. Его экологическая ниша».

Цель занятия: Определить место человека в системе органического мира; черты сходства человека с животными. Сформировать знания об экологической нише организмов, как одном из фундаментальных понятий экологии.

Термин человек в биосфере имеет широкий смысл, который обозначает, что человек выдвинут биосферой и включен в нее для осуществления своих функций в биосфере. Поддержание устойчивости в биосфере считается эволюционно обусловленной функцией человека. Естественные механизмы поддержания устойчивости биосферы до появления человека оказались недостаточными. Так как биосфере не уда-

валось избежать экологических проблем, кризисов и катастроф, которые наблюдались в процессе ее эволюции. Поэтому биосфера выдвинула человека для включения новых механизмов в поддержании устойчивости биосферы.

Деятельность человека на ранних этапах существования не нарушала равновесия в биосфере. Потребляемые ресурсы природы и продукты человеческой жизнедеятельности циркулировали в общем круговороте веществ, так же, как и других видов живых существ. По мере увеличения численности людей и развития цивилизации, использование обществом природных ресурсов ежегодно стало резко увеличиваться. Человек становится мощным экологическим фактором, который нарушает равновесие в биосфере (рис. 89).



Рис. 89 – Человек и биосфера

Воздействие человека на окружающую его природную среду достигло к настоящему времени планетарных масштабов. В результате деятельности человека в среде происходят различные виды изменений, например, климата, ландшафтов, атмосферы, видового и численного состава живых организмов и другие.

Окружающая среда, образ жизни и здоровье человека.

В процессе своей жизнедеятельности человек изменяет окружающую его природу, формируя новую среду обитания.

Окружающая среда человека представляет собой часть естественной природной среды. Эта среда при взаимодействии общества и

природы преобразуется в новую структуру, которая соединяет в себе элементы естественной среды с искусственно созданными элементами т.е. продуктами хозяйственной деятельности человека. Она характеризуется сложным переплетением природных и социальных факторов, которые отражают особенности взаимоотношений общества, человека и природы в результате воздействия научно-технической революции.

В понятие окружающей человека среды входят города, населенные пункты, промышленные, аграрные и рекреационные зоны.

Увеличение масштабов антропогенного воздействия человека отрицательно сказывается на состоянии природы. В результате воздействия условия жизни людей, становятся такими, что на данных территориях отмечается повышенная степень загрязнения всех сред обитания, обеднение или отсутствие дикой флоры и фауны, преобладание искусственных элементов среды, скопление промышленных и бытовых отходов, высокий уровень шума, магнитных полей и других вредных физических воздействий.

Таким образом, особенностью окружающей человека среды, как объекта правовой охраны является то, что в ней нарушены естественные процессы саморегуляции и самовосстановления, которые действуют в природе, в результате чего необходима постоянная и целенаправленная деятельность людей, которая будет поддерживать качество среды обитания, гармонизацию экологических и экономических интересов общества.

Поэтому в отличие от природной среды, охрана которой обеспечивается за счет сохранения и воспроизводства природных объектов и комплексов, охрана среды обитания человека может достигаться и другими способами, например, посредством ее оздоровления и улучшения, создания более приемлемых условий для жизни, деятельности и отдыха людей.

Перед обществом стоят задачи целью которых является охрана окружающей среды человека, а также формирование такого ее качества, которое бы обеспечивало закрепленное Конституцией РФ и российским законодательством право граждан на благоприятную для жизни и здоровья окружающую среду. Этого можно достичь за счет обеспечения проведения комплекса мероприятий по предотвращению отрицательного влияния на человека.

Образ жизни – это устоявшиеся формы индивидуальной, групповой жизни и деятельности людей, которые типичны для исторически - конкретных социальных отношений и характеризующие особенности

их общения, поведения и склада мышления в различных сферах жизни.



Рис. 90 – Факторы, влияющие на состояние здоровья человека

Образ жизни – это устоявшаяся форма бытия человека в мире, которая находит своё выражение в деятельности, интересах и убеждениях. Образ жизни – есть способ, формы и условия индивидуальной и коллективной жизнедеятельности человека, которые типичны для конкретно – исторических и социально – экономических отношений (рис. 90).

Труд, быт, общественно - политическая и культурная деятельность людей, в том числе различные поведенческие привычки и проявления считаются основными параметрами образа жизни.

Образ жизни человека является главным фактором, который определяет его здоровье.

Ю. П. Лисицын, опираясь на классификации образа жизни И. В. Бестужева - Лады и др., выделяет в образе жизни четыре категории: "... экономическую - «уровень жизни», социологическую - «качество жизни», социально - психологическую - «стиль жизни» и социально - экономическую - «уклад жизни».

Уклад жизни - образ жизни людей, который определяется:

- * характером собственности на средства производства;
- * политическими, социальными и экономическими отношениями;

- * ведущей идеологией и т. д.

Стиль жизни - совокупность образцов поведения человека, которые ориентированы в основном на повседневную жизнь.

Стиль жизни людьми может вырабатываться в соответствии с их биологическими, эмоциональными и общественными потребностями.

О стиле жизни можно судить по внешним формам бытия, в которые входит:

- ∞ организация рабочего и свободного времени;
- ∞ занятия вне сферы труда;
- ∞ устройство быта;
- ∞ манеры поведения;
- ∞ ценностные предпочтения, вкусы и др.

Здоровье человека – это состояние человеческого организма как живой целостной системы, которая характеризуется полной ее уравновешенностью с внешней средой и отсутствием различных выраженных изменений, которые связаны с болезнью.

Здоровье человека - по определению Всемирной организации здравоохранения - объективное состояние и субъективное чувство полного физического, психического и социального комфорта.

Валеологическая теория выделяет следующие составляющие здоровья человека (рис. 91):



Рис. 91 - Составляющие здоровья человека

1. Духовное здоровье;
2. Психическое здоровье;
3. Социальное здоровье;
4. Физическое здоровье;
5. Профессиональное здоровье.

Субъективные факторы, влияющие на здоровый образ жизни:

1. Питание: которое должно соответствовать физиологическим особенностям каждого человека;
2. Движения, характеризующиеся физически активной жизнью с учетом возрастных и физиологических особенностей;
3. Гигиена организма: это соблюдение правил личной и общественной гигиены, а также владение навыками первой помощи;
4. Закаливание - это воздействие на человека различными природными факторами;
5. Отказ от вредных привычек, например, курения, употребления психоактивных веществ, употребление алкоголя;
6. Эмоциональное самочувствие: каждый человек должен уметь справляться с собственными эмоциями;
7. Интеллектуальное самочувствие: человек способен узнавать и использовать новую информацию для оптимальных действий в новых обстоятельствах;
8. Духовное самочувствие: это когда человек может устанавливать действительно значимые, конструктивные жизненные цели и стремиться к ним. Быть оптимистическим человеком.

Здоровый образ жизни - это индивидуальная система поведения человека, которая обеспечивает физическое, душевное и социальное благополучие в окружающей среде, где он проживает и активное долголетие.

Здоровый образ жизни помогает нам выполнять наши цели и задачи, успешно реализовывать свои планы, справляться с трудностями, а если придётся, то и с колоссальными перегрузками (рис.92).

Знаменитый немецкий философ Артур Шопенгауэр утверждал, что девять десятых нашего счастья зависят от здоровья. Без здоровья – нет счастья! Здоровье человека определяет полное физическое и психическое благополучие, которые помогают нам успешно справляться с любимыми болезнями, а также невзгодами, вести активную социальную жизнь, воспроизводить потомство и в конечном счете достигать поставленных целей.



Рис. 92 – Восемь привычек здорового образа жизни

Залогом счастливой полноценной жизни является здоровье человека. Вполне счастливым может быть только здоровый во всех отношениях человек. только тогда, когда он здоров, действительно счастлив и способен в полной мере ощутить всю полноту и многообразие жизни, испытать радость общения с миром (рис. 93).

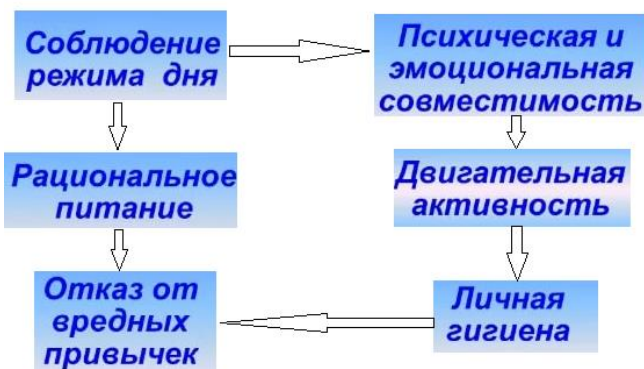


Рис. 93 – Элементы здорового образа жизни

Определение питательных веществ, необходимых организму человека.

Цель занятия: определить достаточность микроэлементов и витаминов А, В, С, D, Е в организме.

Оборудование: тесты на обеспеченность организма микроэлементами и витаминами.

Для нормальной жизнедеятельности человека организму необходимо почти все биогенные элементы. По оценке Института питания РАМН, в нашем рационе не всегда хватает таких элементов, которые необходимы для полноценного питания. Это вызвано особенностями переработки продуктов, длительностью их хранения, снижением потребления овощей и фруктов.

Для нормальной жизнедеятельности людей важен такой элемент, например, кальций, который необходим для поддержания сердечной мышцы. Составляет он основу костной ткани зубов, необходим для нормальной возбудимости нервной системы, участвует в процессе свертывания крови.

Способствует выведению из организма воды. Еще достаточно большим набором значений обладает этот макроэлемент. Подводя итог, можно сказать это жизненно необходимый элемент.

Магний, элемент, который содержится в поперечно - полосатой мускулатуре, необходим для поддержания нормальной возбудимости нервной системы, функции сокращения мышц. При его недостатке появляются судороги в мышцах.

В костном мозге, селезенке, печени содержится такой элемент, как железо, необходимый для образования эритроцитов и поддержания физиологических функций организма.

РАБОТА 1. При помощи тестов определите, достаточно ли ваш организм обеспечен микроэлементами и витаминами.

Таблица 49

Тест на обеспеченность магнием

Вопросы	Да	Нет
Бывают ли у вас судороги, как часто (в частности, ночные судороги икроножных мышц)?		
Страдаете ли вы болями в сердце, бывает у вас учащенное сердцебиение и сердечная аритмия?		
Бывают ли у вас случается защемление нервов, например, в области спины? Если да, то как часто.		

Продолжение таблицы 49

Часто ли вы ощущаете онемение, например, в руках?		
Бывают ли у вас угрожают стрессовые ситуации?		
Как часто вы употребляете алкогольные напитки?		
Применяете ли вы мочегонные средства?		
Много ли вы занимаетесь спортом?		
Увлекаетесь ли вы белым хлебом и изделия из белой муки?		
Часто ли вы употребляете в пищу салат и зеленые овощи?		
Когда готовите картофель и овощи используете ли вы длительную водную обработку?		
При покупке минеральной воды обращаете ли вы внимание на содержание в ней магния?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен магнием.

Таблица 50

Тест на обеспеченность калием

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы мышечной слабостью?		
Часто ли у вас повышается давление?		
Склонны ли вы к отекам?		
Страдаете ли вы от пассивной деятельности кишечника?		
Как часто вы применяете мочегонные препараты?		
Употребляете ли вы регулярно алкогольные напитки?		
Активно ли вы занимаетесь спортом?		
Едите ли вы мало свежих фруктов?		
Редко ли салат и овощи попадают на ваш стол?		
Едите ли вы мало картофеля?		
Когда готовите картофель и овощи используете ли вы длительную водную обработку?		
Редко ли вы употребляете фруктовые и овощные соки?		
Редко ли вы едите сухофрукты?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен калием.

Таблица 51

Тест на обеспеченность железом

Вопрос	Да	Нет
Часто ли вы чувствуете усталость и подавленность?		
Произошли ли у вас в последнее время изменения волос и ногтей?		
В последнее время теряете ли вы много крови, например, через донорство?		
Обильны ли ваши менструации?		
Вы беременны?		
Занимаетесь ли вы профессиональным спортом?		
Часто ли вы употребляете мясо?		
Выпиваете ли вы более трех чашек черного чая или кофе в день?		
Много ли вы едите овощей?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен железом.

Таблица 52

Тест на обеспеченность кальцием

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы остеопорозом?		
Часто ли у вас бывает аллергия, например, на солнце?		
Принимаете ли вы регулярно препараты с кортизоном?		
Часто ли у вас бывают судороги?		
Вы беременны?		
Выпиваете ли вы ежедневно больше 1 стакана молока?		
Много ли вы употребляете таких молочных продуктов, как йогурт или сыр?		
Часто ли вы пьете напитки типа «кола»?		
Употребляете ли вы мало зеленых овощей?		
Вы едите много мяса и колбасы?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен кальцием.

Таблица 53

Тест на обеспеченность витамином А и бета-каротином

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы «куриной слепотой»?		
Редко ли вы ночью водите машину?		
Много ли вы работаете с экраном компьютера?		
Ваша кожа сухая и шелушащаяся?		
Часто страдаете ли вы повышенной восприимчивостью к инфекции?		
Вы много курите?		
Часто ли вы едите темно - зеленые овощи, такие, как листовой салат, зеленая капуста или шпинат?		
Часто ли попадают в ваше меню сладкий перец, морковь и помидоры?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином А и бета - каротином.

Таблица 54

Тест на обеспеченность витамином D

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы остеопорозом?		
Избегаете ли вы солнечных лучей?		
Много ли вы потребляете рыбы, мяса и яиц?		
Избегаете ли вы масла или маргарина?		
Вы едите грибы?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином D.

Таблица 55

Тест на обеспеченность витаминами группы В

Вопрос	Да	Нет
Часто ли вы чувствуете себя неспособным к деятельности и лишенным энергии?		
Часто ли вы подвергаетесь раздражимости?		
Часто ли вы подвергаетесь стрессам?		

Продолжение таблицы 55

Встречаетесь ли вы с проблемной кожей, например, сухая кожа, трещины в уголках рта?		
Вы часто употребляете алкогольные напитки?		
Отдаете ли вы предпочтение продуктам из муки грубого помола?		
Вы не едите мясо вообще?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витаминами группы В.

Таблица 56

Тест на обеспеченность витамином С

Вопрос	Да	Нет
Часто ли вы страдаете простудами заболеваниями или повышенной восприимчивостью к инфекциям?		
Вы выкуриваете больше 5 сигарет в день?		
Часто ли вы принимаете аспирин и обезболивающие?		
Часто ли вы едите свежие овощи?		
Вы едите много сырых салатов?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином группы С.

Таблица 57

Тест на обеспеченность витамином Е

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы нарушениями кровоснабжения?		
У вас сильные соединительные ткани?		
Часто ли у вас образуются после повреждения некрасивые шрамы?		
Редко ли вы бываете на солнце?		
Вы курите?		
Редко ли вы подвергаетесь негативному влиянию, например, смога или выхлопных газов?		
Часто ли вы употребляете растительные масла?		
Часто ли вы употребляете растительный маргарин?		
Вы не употребляете продукты из муки грубого помола?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином Е.

Обработка результатов и выводы.

Проанализируйте результаты тестовых заданий и сделайте вывод о степени обеспеченности вашего организма витаминами, макро- и микроэлементами.

Экологическая ниша человека.

Человек – является представителем царства животных, биологического вида класса млекопитающих. Человеку присущи многие специфические свойства, которые он не утратил в ходе своей биологической сущности и все законы экологии справедливы для него в той же степени, как и для других организмов.

Человек имеет свою, присущую только ему, экологическую нишу, т.е. совокупность требований, которые выработались в процессе эволюции к множеству экологических факторов. Пространство, в котором располагается ниша человека, очень ограничена. Человек, как биологический вид может существовать только в определённых пределах суши. Благодаря своим специфическим свойствам, человек смог расширить границы своего ареала, он поселился в высоких, средних и низких широтах, начал осваивать глубины океана и космическое пространство. В то же время его фундаментальная экологическая ниша практически не изменилась. С помощью специально создаваемых защитных устройств и приспособлений за пределами исходного ареала человек может выживать, преодолевая сопротивление лимитирующих факторов.

В условиях промышленных предприятий некоторые факторы находятся периодически или постоянно за пределами толерантности человеческого организма. Это может отрицательно сказаться на нём: в результате могут возникнуть профессиональные заболевания и периодические стрессы.

Производственно-хозяйственная деятельность человека, антропогенные факторы, которые влияют на использование и переработку природных ресурсов приведет к образованию побочных продуктов, которые рассеиваются в окружающей среде. Поступающие в геосферные оболочки, попадающие в пищу химические соединения, являются экологическими факторами, а соответственно, элементами экологической ниши. Устойчивость человеческого организма по отношению к ним

мала, поэтому такие вещества оказываются лимитирующими факторами, которые разрушают его нишу.

Охрана природы состоит в системе мероприятий по сохранению экологических ниш живых организмов, включая человека.

Задание для самостоятельной работы.

1. Разгадайте кроссворд.

Вопросы

1. Как называется процесс разложение солей азотной кислоты до образования газообразного азота.

2. Назовите естественные циклические процессы превращения и перемещения химических веществ.

3. Разложение белков с образованием аммиака, осуществляемая редуцентами.

4. Как называется органическое вещество почвы, которое образуется за счёт разложения растительных и животных остатков и продукции их жизнедеятельности.

5. Назовите функцию живого вещества, в результате которой происходит биогенная миграция атомов: вначале они концентрируются в живых организмах, впоследствии после их отмирания и минерализации переходят в неживую природу.

6. Как называется круговорот, при котором происходит биогенная миграция атомов.

7. Образование азотистых соединений путём фиксации атмосферного азота свободноживущими почвенными бактериями или бактериями, живущими в симбиозе с корнями бобовых растений, называется...

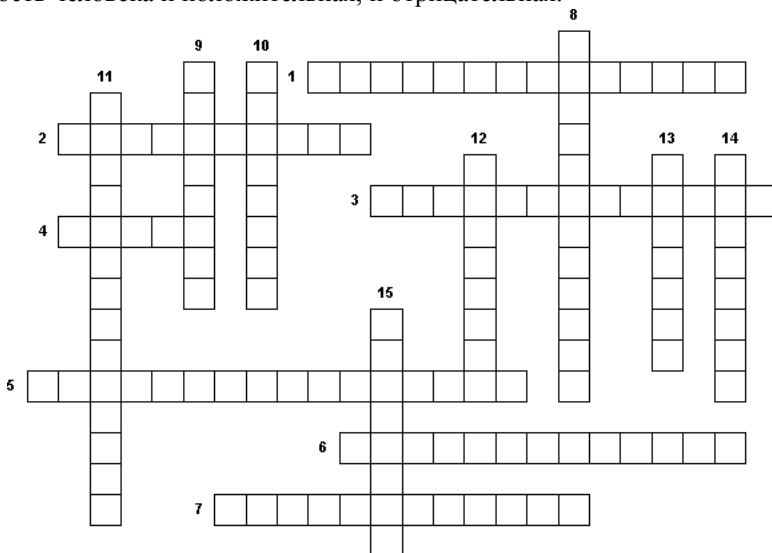
8. Как называется процесс окисления солей аммиака в соли азотной кислоты, который осуществляется почвенными нитрифицирующими бактериями.

9. Назовите совокупность всех живых организмов на Земле.

10. Наука, изучающая химический состав Земли, находящихся в ней химических элементов и их стабильных изотопов, закономерности распространения химических элементов в различных геосферах, законы их поведения, сочетания и миграции в природных процессах.

11. Количество органического вещества, производимого за определённое время организмами, входящими в состав того или иного биогеоценоза.

12. Назовите часть биосферы, в которой проявляется деятельность человека и положительная, и отрицательная.



13. Назовите функцию живого вещества, при которой происходит постоянный газообмен с окружающей средой в процессе дыхания растений и животных.

14. Как называется часть оболочки Земли, которая населена живыми организмами.

15. Наука, изучающая химический состав организмов и химические превращения веществ и энергии, составляющих основу жизнедеятельности организмов.

Задание 2.

Ответьте на вопросы.

1. Назовите не менее трех особенностей организма человека, которые составляют биологическую основу деятельности человека как социального существа.

2. Ребенок человека в момент рождения, по меткому выражению А. Пьерона, не человек, а только «кандидат в человека». Объясните, что имел в виду автор, называя ребенка «кандидатом в человека»? Сформулируйте суждения.

3. Известно, что поведение животного в своих главных чертах генетически запрограммировано. Многие же инстинкты человека в ре-

зультате общественной истории оказались расшатаны и стерты. По выражению А. Пьерона, «человечество освободилось от деспотизма наследственности». В чем проявляется свобода человека от «деспотизма ответственности»? Сформулируйте не менее трех утверждений.

4. Постройте логическую цепочку, которая основана на высказывании русского публициста и критика В.Г. Белинского: «Без цели нет деятельности, без интересов нет цели, а без деятельности нет жизни».

Объясните, какую роль в жизни человека играют интересы, цели, деятельность? Какова связь между ними?

Задание 3. Заполните таблицу 57.

Таблица 57

Особенности человека

Особенности человека	Преимущества	Недостатки
1. Высокоразвитый головной мозг		
2. Прямохождение		
3. Пальцы рук отличаются ловкостью		
4. Объемное цветное зрение		

Задание 4. Заполните кластер.



Задание 5. Ответьте на вопросы?

1. В чем может проявляться специфическая роль и место человека по отношению к экосистемам и биосфере в целом? Покажите эту специфику на примере положений, законов, правил.

2. Отличается ли экологическая ниша человека от ниш других

живых существ? Если да, то каким образом.

3. Можно ли изменить экологическую нишу человека с и есть ли в этом необходимость?

Задание 6. Мы знаем, что Человек – представитель класса Млекопитающих. Выпишите признаки человека, по которым его можно отнести к этому классу.

1. Живорождение.
2. Выкармливание молоком.
3. Постоянная температура тела.
4. Наличие диафрагмы.
5. Дифференцированный зубной аппарат.
6. Четырёхкамерное сердце.

Задание 7. Изучите литературу по глобальным проблемам человечества. Заполните таблицу 58 «Глобальные проблемы человечества».

Таблица 58

Глобальные проблемы человечества

№ п/п	Название проблемы	Причины проблемы	Последствия проблемы	Пути решения проблемы
1.	Проблема ресурсов			
2.	Энергетическая проблема			
3.	Демографическая проблема			
4.	Продовольственная проблема			

Задание 8.

Проведите опыт по изучению суточного ритма частоты ваших сердечных сокращений. Ежедневно три раза в сутки в спокойном состоянии измеряйте свой пульс. Длительность одного измерения должна быть строго постоянна – 30 секунд. Измерения повторите в течение 4 дней. Полученные данные занесите в таблицу 59.

Таблица 59

Изучение суточного ритма

Время суток	Дни				Среднее за 4 дня
	1	2	3	4	
Утро (8ч.)					
Середина дня (15 ч.)					
Вечер (21 ч.)					

Сделайте вывод. Проявляется ли суточный ритм в частоте ваших сердечных сокращений. С учетом полученных данных выскажите предположения по планированию своего рабочего дня, времени отдыха.

Задание 9. Ответьте на вопросы.

1. Какие минеральные элементы необходимы для жизнедеятельности организма? Дайте им характеристику...
3. Как может отражаться на здоровье человека дефицит витаминов?
4. Для каких районов характерны заболевания, которые обусловленные недостатком йода, магния, кальция, молибдена?
5. Течение каких болезней определяет недостаток ряда микроэлементов?

Тема «Среда человека. Экология жизненной среды.

Среда человека и ее элементы как субъекты социально-экологического взаимодействия»

Цель занятия: определить характер и направленность процессов, возникающих в результате воздействия окружающей среды на человеческие общности, и оценить их последствия для жизнедеятельности людей.

Человек существует в процессе жизнедеятельности, непрерывном взаимодействии со средой обитания в целях удовлетворения своих потребностей.

Среда обитания человека – это окружающая человека среда, с ее природными и антропогенными факторами, которые прямо или косвенно могут влиять на самочувствие и состояние здоровья человека. Среда характеризуется совокупностью различных факторов, которые способны оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.

Среда обитания человека может быть, как благоприятной, так и неблагоприятной. Благоприятной считается среда, когда, факторы которой не оказывают никакого вредного воздействия на человека (рис. 94).

Среда обитания, несущая негативные факторы называют неблагоприятной (рис. 95).

Среду обитания человека так же, как и любого другого живого организма, можно подразделить на несколько условных типов.



Рис.94 - Безопасная и благоприятная окружающая среда



Рис. 95 – Неблагоприятная экологическая обстановка

Во - первых, это информационная среда (рис. 95), которую можно считать фильтратом внешних впечатлений, поступающих в мозг, зависящих от видовых особенностей рецепторов, т.е. органов чувств. Понятие информационной среды для человека усложняется, по сравнению с животными. Это связано с наличием огромного количества видео- и словесной информации, т.е. то, что мы называем культурной средой.

Минимальная среда – это та среда, где есть наличие тех необходимых ресурсов, без которых невозможна сама жизнь.

Физиологическая среда жизни, включает минимальную среду и некоторые более сложные потребности, которые человек, как и любой другой живой организм, получает из среды. Сюда необходимо отнести

полноценное питание или обеспечение потребности в движении и многое подобное.



Рис. 95 Информационная среда

Самое широкое понятие окружающей среды - это экологическая среда. Другими словами, ее называют непосредственная среда жизни, которая зависит от многообразных экологических связей с окружающими организмами, как непосредственно обеспечивающими потребности людей, так и с другими организмами Земли.

Среда жизни каждого отдельного человека, которая окружает его как в природных экосистемах, так и в условиях городского или сельского существования, подразделяется на несколько видов.

Во-первых, это собственно природная среда, т.е. та среда, в которых живет данная группа людей (рис. 96).

Энергетическое состояние природной среды ощущает человек, т.е. это наличие определенных климатических условий, электромагнитных полей, атмосферные условия, водную компоненту среды, ландшафт, облик и состав биологического окружения. Кроме того, человек находится под властью биологических ритмов, которые тем или иным образом связаны как с биосферными, так и с космическими циклами.

Во-вторых, это агротехническая среда: сельскохозяйственные угодья, культурные ландшафты, бульвары, сады и т.п. Этот вид среды требует усилий человека по её поддержанию, ибо это полусинтетические агроэкосистемы.



Природная среда

- Слабо изменена человеком
- Не потеряла свойства самовосстановления и саморегулирования
- Большая часть таких территорий приходится на РФ и Канаду

Рис. 96 – Природная среда

В-третьих, социальная среда, где живет человек, его культурно-психологическое окружение, социум и часть информационной среды, которая связана с культурой частью, а не с природой. Социальная среда вырастает из биологической среды т.е. из сообщества, этноса, семьи, но в то же не может быть сведена к ней. Социальная среда жизни человека считается следующим уровнем организации живой материи.

Социальная среда, которая объединяется с природной, квази-природной и артеприродной средами, образуют единую совокупность человеческой среды. Каждая из перечисленных сред тесно взаимосвязана с другими. В тоже время необходимо отметить, что ни одна из этих сред не может быть заменена другой или быть безболезненно исключена из общей системы окружающей человека среды.

Выделяют два основных аспекта при изучении отношений человека с окружающей средой.

Первым аспектом является, изучение всей совокупности воздействий, которые оказываются на человека средой и различными её факторами. В современной антропоэкологии и социальной экологии термином адаптивные факторы называются факторы окружающей среды, к воздействию которых он вынужден приспосабливаться.

Другим аспектом исследования взаимоотношений человека и

среды можно назвать изучение проблемы адаптации человека к окружающей среде и ее изменениям.

Термин «адаптация человека» это не только процесс приспособления, но также и осмысления свойства, которые человек приобретает в результате этого процесса, - т. е. приспособленности к условиям существования. В этом случае более уместно говорить об адаптированности.

Задание для самостоятельной работы.

Задание 1.

Завершите фразу: «Проявление активности, которое, характеризует человека, выражающееся в преобразовании внутреннего и внешнего мира, называется...»

Задание 2. Необходимо установить соответствие между приведенными в первом и во втором столбцах определениями понятиями.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ	ПОНЯТИЕ
1. Человек, который активно осваивает и целенаправленно преобразует природу, общество и себя	А. Индивидуальность
2. Отдельно взятый представитель человеческого рода	Б. Индивид
3. Человек, обладающий неповторимым своеобразием, т.е. набором его индивидуальных свойств	В. Личность

Задание 3. Необходимо установить соответствие между типами потребностей человека, представленными в первом столбце, и примерами их проявлений - во втором.

ТИП ПОТРЕБНОСТИ	ПРОЯВЛЕНИЕ
1. Социальные потребности	А. Иметь хорошую семью
2. Духовные потребности	Б. Иметь добрую славу о себе
3. Материальные потребности	В. Иметь удобное жилье

Задание 4. Установите соответствие между видами потребностей, которые необходимы человеку и их конкретными примерами: к данным озвученным в первом столбце, подберите позицию, которая будет соответствовать второму столбцу (таб. 60).

Виды потребностей

Примеры потребностей	Виды потребностей
1) пища	А) социальные потребности
2) престижная работа	
3) общение	Б) биологические потребности
4) сон и отдых	

Задание 5. Установите соответствие между двумя группами, в одной из которых перечислены основные функции общения, а в другой представлено их описание. Отметьте отличительные характеристики человека в приведенном ниже списке.

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИИ	ФУНКЦИИ ОБЩЕНИЯ
1. Организация совместной деятельности	А. Коммуникативная
2. Обмен информацией	Б. Функция взаимодействия
3. Установление взаимопонимания и восприятие друг друга	В. Функция межличностного познания

Задание 6. Установите соответствие между видами деятельности, представленными в первом столбце, и данными им характеристиками, во втором.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
1. Деятельность в воображаемой ситуации	А. Труд
2. Практическая полезность	Б. Учение
3. Нацеленность на получение знаний	В. Игра
4. Замещение реальных объектов на условные	
5. Преобразовательная направленность	

Задание 7. Необходимо установить соответствие между видами деятельности и способами их проявления: в первом столбце представлены позиции, к которым необходимо подобрать соответствующую из другого столбца (таб. 61).

Виды деятельности и способы их проявления

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ	ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
1) создание необходимых людям благ	А) игра
2) наличие воображаемой обстановки	Б) общение
3) обязательное использование языка	В) труд
4) необходимость специальной подготовки	

Задание 8. Установите соответствие.

Э. Шпрангер предложил типологию личности, которая включает следующие типы: религиозный, эстетический, социальный, политический, экономический, теоретический.

Необходимо установить соответствие характеристик и типов их личностей, подставив в таблицу к цифре из левой колонки букву из правой.

Таблица 62

Характеристика типов личности

ХАРАКТЕРИСТИКА	ТИП ЛИЧНОСТИ
1) реализует стремление к господству, к распространению социальных ролей, навязывает своё нормативное поле общения	А) религиозный
2) стремится к общению в не ролевой ситуации; при общении способен к самовыражению. Ярко эгоистичен	Б) эстетический
3) главное – общение с Богом. Это призвание к общению становится ролью. Всё остальное становится второстепенным.	В) политический
4) форма самоотдачи для него есть общение. Основной формой жизни является любовь. Во время вживания в объект любви, может принять любую форму жизнедеятельности	Г) экономический
5) основой поведения является прагматическая ориентация. Во время общения стремится прежде всего к достижению цели	Д) теоретический
6) отличает абсолютная страсть к познанию. Не столько соприкасается, сколько исследует объекты общения	Е) социальный

Задание 9. Как известно, что поведение животного генетически запрограммировано. Инстинкты же человека в результате общественной истории оказались расшатаны и стерты. По описанию. Пьерона, «человечество освободилось от деспотизма наследственности». В чем проявляется свобода человека от «деспотизма ответственности»?

Задание 10. Приведите примеры особенностей человеческого организма, которые составляют биологическую основу деятельности человека как существа социального...

Задание 11. Постройте логическую цепочку, основанную на высказывании В. Г. Белинского: «Без цели, нет деятельности, без интересов нет цели, а без деятельности нет жизни». Объясните, почему и какую роль в жизни человека играют вышеперечисленные высказывания? Какова связь между ними?

Задание 12. Прочитайте текст и выполните задания к нему.

На наш взгляд, те, кого приводит в ужас развитие современной техники, не замечают разницы между средством и целью. ... машина не является целью. Самолет также не цель, он всего лишь орудие. Такое же орудие, как и плуг, станок ... Добивавшись успехов, мы считали, что служим прогрессу - прокладывали дороги, строили заводы, бурили нефтяные скважины. И почему - то забыли, что все это создавалось, чтобы служить людям.

Даже усовершенствованная машина, делает свое дело все скромней и незаметней. Кажется, будто все труды человека - создателя машин, проявляются во внешней простоте; оказывается, был нужен опыт многих поколений, чтобы все это усовершенствовать. Как будто работа конструкторов, инженеров, чертежников, к тому и сводится, чтобы облегчить и упростить различные виды механизмов. Как видно, совершенство достигается не тогда, когда уже нечего прибавить, но, когда уже ничего нельзя отнять. Машина на пределе своего развития - уже не машина. По изобретению, которое доведено до совершенства, не увидишь, как оно создавалось.

1) Найдите в тексте любые примеры преобразовательной деятельности людей.

2) Укажите и проанализируйте с помощью представленного текста любые отличительные черты деятельности человека.

3) Можно ли считать процесс труда людей, запечатленный в данном документе по созданию машин творческим? Аргументируйте свой ответ с помощью текста. Дайте определение творческой деятельности.

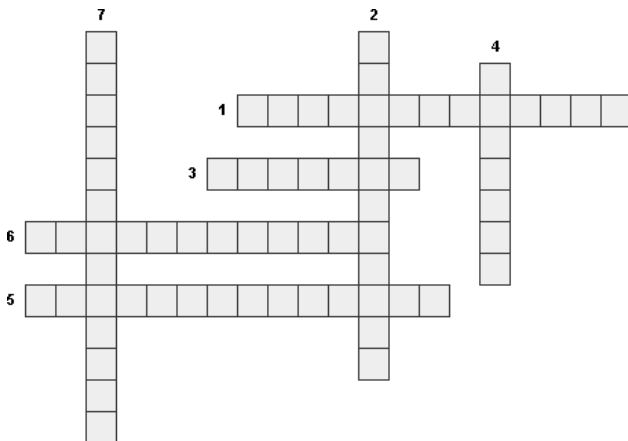
4) Что является конечной целью по мнению автора и по вашему мнению преобразовательной деятельностью человека? Обоснуйте свой ответ.

Задание 13. Между убеждениями и непосредственными интересами конфликт может подстерегать человека на каждом шагу: убеждение заключается в том, что необходимо говорить правду, и нежелание обидеть человека; убеждение отражает и то, что обязательно нужно прийти на помощь человеку, который, например, подвергся нападению, и опасение, что, в результате не оказания помощи, можешь пострадать сам...

О каких типах конфликтов в данном случае идет речь? Являются ли это конфликты теми, которых необходимо избегать? В чем вы видите проявление сознательного и бессознательного в данном примере?

Задание 14. Отто фон Бисмарк писал: «Свобода - это роскошь, которую не каждый человек может сам себе позволить». Согласны ли вы с автором этих слов? Почему? Как соотносятся свобода и необходимость? Ответ подтвердите примерами.

Задание 15. Разгадайте кроссворд «Организм и среда».



Вопросы

1. Как называется фактор, к которому относится форма деятельности человека, на окружающую среду.

2. Назовите всевозможные формы влияния живых организмов друг на друга.

3. Абиотические факторы среды, которые изменяются во времени и пространстве, на которые организмы реагируют по-разному в зависимости от их силы, называются...

4. Как называются вещества и энергия, которая вовлекаются организмами в процессе жизнедеятельности.

5. Солнечное излучение как ресурс.

6. Факторы неживой природы.

7. Назовите внешние факторы, которые оказывают прямое или опосредованное влияние на численность и географическую распространенность животных и растений.

Методические рекомендации к различным видам самостоятельной работы.

Семинар – является одним из наиболее сложных, но в тоже время плодотворных форм вузовского обучения и воспитания. В условиях высшего образования, семинар – это один из видов практических занятий, которые проводятся под руководством преподавателя, осуществляющего научные исследования по различным тематикам, в том числе семинара. Преподаватель ведущий данный раздел является знатком данной проблемы или отрасли научного знания. Семинарское занятие предполагает дальнейшее изучение дисциплины и осваивания методологий применительно к принадлежности изучаемой отрасли науки.

Семинар по «Экологии» – это такой вид учебного занятия, при котором в сумме первоначальной работы над программным материалом преподавателем и студентами, в ситуации их непринужденного и активного общения, в процедуре анализа вопросов изучаемой темы, которая возникает между ними в качестве дискуссии и результативных обобщений, регулируются задачи познавательного и воспитательного характера, формируется убеждение, прививаются методологические и практические навыки, которые необходимы для становления грамотных специалистов, что соответствует требованиям ФГОС.

При условии выдерживания требований методики их осуществления семинары играют многогранную роль:

- стимулируют систематическое изучение студентами первоисточников и другой литературы, а также любознательное отношение к лекционному курсу;

- закрепляют знания, которые студенты приобрели при прослушивании лекции и индивидуальной работе над литературой;
- расширяют обзор знаний благодаря выступлениям товарищей и преподавателя на занятии;
- позволяют студентам проследить правильность ранее приобретенных знаний, выделить в них наиболее конкретное, существенное;
- способствуют преобразованию знаний в твердые личные убеждения;
- разделяют сомнения, которые возникли на лекциях и при изучении литературы, что особенно хорошо получается в результате противоречия мнений, полемики;
- прививают навыки индивидуального мышления, устного выступления по отвлеченным вопросам, улучшают мысль;
- прививают студентам свободно оперировать терминологией, естественнонаучными принципами и категориями;
- организуют широкие возможности для использования наиболее общих законов и категорий, естественнонаучных взглядов приведших к анализу природных явлений и научных проблем, которые особенно придают профиль для данной семинарской группы;
- обеспечивают возможность преподавателю последовательно контролировать степень самостоятельной работы студентов с первоисточниками, другим учебным материалом, степень их внимательности на лекциях;
- способствуют изучению мнения и интересов студентов.

Выделяют три типа семинаров, существующих в вузах:

- 1) занятие с целью расширенного изучения поставленного тематического курса;
- 2) обсуждение, проводимое для глубокого изучения отдельных, особенно важных и классических в методологическом отношении тем курса или даже отдельной темы;
- 3) специальный семинар экспериментального типа по отдельным исключительным проблемам науки для расширения их разработки.

Выбор формы семинарского занятия по «Экологии» зависит от ряда факторов:

- от значения темы и направления, а также рекомендуемых к ней источников и пособий, в том числе и от их масштаба;
- от уровня компетентности, согласованности и работоспособности данной семинарской группы, ее подготовки и специальной направленности;

- от опыта применения различных семинарских форм на прошлых занятиях.

В практике семинарских занятий по «Экологии» можно выделить ряд форм: развернутая беседа, рассмотрение и обсуждение докладов и рефератов, семинар-диспут, семинар – пресс-конференция, комментированное чтение, упражнения на самостоятельность мышления, письменная (контрольная) работа, семинар-коллоквиум и другие.

Развернутая беседа – считается одной из наиболее распространенных форм семинарских занятий. Она подразумевает подготовку всех студентов по каждому вопросу порядка занятия с системным для всех списком рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы;

- сообщения студентов и их обсуждение;
- введение и заключение преподавателя.

Развернутая беседа способствует вовлечению в обсуждение научной проблематики наибольшее число студентов. Соответственно, использовать все средства их стимуляции: организации хорошо продуманных, четко изложенных дополнительных вопросов к представляющему и всей группе, умелой сосредоточенности внимания на сильных и слабых областях выступлений студентов, актуальном акцентировании заинтересованности и участия студентов на новые взгляды науки, которые вскрываются в процессе работы и т. д.

Развернутая беседа предусматривает и заранее наметившие выступления отдельных студентов по некоторым дополнительным вопросам.

Такие сообщения являются здесь в качестве не основных, а для обсуждения, т.е. лишь дополнения к уже осуществившимся выступлениям.

Структура семинарских докладов, которые подготовлены студентами по заранее предложенному материалу, кроме общих целей учебного процесса видит свою задачу в привитии студентам навыков научной, творческой работы, поднять у них самостоятельность мышления, вкус к поиску нового представления идей, фактов и примеров.

На обсуждение должно выноситься не более 2-3 докладов, продолжительность которых составляет не более 12-15 минут. Иногда, кроме докладчиков, по предложению преподавателя или же по желанию самих студентов предполагаются содокладчики и оппоненты. Последние обычно знакомятся с текстами докладов заранее, чтобы не повторять их содержание.

Тематика докладов может быть самой разнообразной: она может соответствовать формулировке вопроса, который стоит в плане семинарского занятия или отражать лишь одну его сторону, которая связана с практическим значением обозначенной проблемы, особенно в профессиональной области участников семинара.

Предусматривается индивидуальная работа с докладчиками, в то время как при семинарах типа развернутой беседы консультируется группа в целом.

Реферат – это письменная работа, которая посвящена какой-либо научной тематике или проблеме в области экологии, анализу научного исследования или нескольких из них, которые могут быть проведены студентом под руководством преподавателя или самостоятельно. Содержание реферата с исследовательским уклоном, как правило, собирает огромную степень исследований, чем при подготовке доклада обычного типа, наличие творческих поисков, индивидуальности мышления и заключений. Реферат докладывается на семинаре автором, а может быть и предварительно прочитан студентами. На практике использовать можно оба варианта, так как каждый из них имеет свои преимущества.

Подготовка реферата – одна из основных форм знакомства студента с научно-исследовательской работой. Тематика рефератов обычно утверждается кафедрой в начале учебного года и рекомендуется студентам. Участники семинаров могут внести свои предложения и свои темы, если они относятся по содержанию к курсу экологии. Преподаватель знакомится с планами написания реферата, которые подготовили студенты, предлагает новую литературу, кроме той, которая была уже указана в общей тематике, консультирует авторов, и, наконец, просматривает готовые доклады или же заслушивает их. Последнее имеет целью помочь в улучшении дикции, четкости, в выборе необходимого темпа изложения реферата и т.д.

Семинар-диспут в группе или на потоке имеет ряд достоинств. Кроме других задач, которые обычно реализуются на семинаре, эта форма считается наиболее удобной для выработки у студентов навыков полемики. Диспут может быть, как самостоятельной моделью семинара, так и элементом других форм практических занятий по экологии. В первом случае такие занятия наиболее интересно проходят при объединении двух или нескольких семинарских групп, когда с сообщениями выступают студенты одной группы, а оппонентами являются студенты другой, о чем договариваются заранее. Вопросы, которые выдвигаются

на подобные семинары, должны всегда иметь теоретическую и практическую ценность.

Диспут, как часть обычного семинара может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. Дискуссия возникает временами или сама собой. В ходе дебатов студенты формируют у себя сообразительность, находчивость, догадливость, изобретательность и стремительность мыслительной реакции и, главное - защищаемые в споре принципы определяются у них как глубоко личное.

Семинар – пресс-конференция является одной из разновидностей докладной системы. По всем вопросам плана семинара преподаватель задает студентам подготовить краткие доклады.

На очередном занятии, после краткого предисловия он предоставляет слово докладчику по первому вопросу. Далее каждый студент должен задать ему вопрос по представленной теме доклада. Вопросы и ответы на них являются ведущей частью семинара. Как известно, умение задать правильно вопрос, предполагает безусловно грамотность по соответствующей теме. И чем серьезнее подготовка, тем глубже и грамотнее задается вопрос. Отвечает сначала на вопросы докладчик, потом любой студент, выразивший желание высказать мнение по тому или другому вопросу из них. Наиболее активны в этих случаях бывают дублиеры докладчика, если таковые были назначены. Как правило, по обсуждаемому вопросу осуществляется активная полемика. По ее окончании преподаватель предоставляет слово для доклада по второму пункту и т. д. Свое мнение преподаватель делает либо по каждому рассматриваемому вопросу, либо в конце семинара.

Комментированное чтение первоисточников на семинаре преследует собой цель способствовать более осмысленной и тщательной работе студентов над рекомендуемой естественнонаучной литературой. Чаще всего, как правило оно является элементом обычного семинара в виде раскрывшейся беседы, которая длится примерно 15-20 минут. Комментированное чтение предоставляет возможность приучать студентов лучше ориентироваться в научных источниках. Комментирование может быть акцентировано в качестве самостоятельного пункта плана семинара.

Упражнения на самостоятельность мышления как правило входят в качестве одного из элементов в развернутую беседу или обсуждение сообщений. Председательствующий семинара выбирает небольшое количество выражений знаменитых мыслителей, которые непосредственно относятся к изучаемой теме занятия, и в зависимости от

обстоятельств, не называя авторов этих высказываний, рекомендует студентам проанализировать последние. Анализ отрывка осуществляется по желанию или по вызову преподавателя. Решение задач на индивидуальность мышления способствует формированию у студентов умения более глубоко вникать в экологические проблемы, которые существуют в настоящее время.

Эссе - это индивидуальная письменная работа на тему, которая предложена преподавателем. Эссе демонстрирует индивидуальные впечатления и размышления по определенному поводу или вопросу и фактически не претендует на ведущее или исчерпывающее определение предмета. Обычно, эссе допускает новое, персональное окрашенное слово научно-популярного, литературного характера.

Цель эссе заключается в развитии навыков индивидуального изобретательного мышления и письменного изложения личных мыслей. Эссе писать чрезвычайно полезно, так как это предоставляет автору научиться четко и грамотно выражать свои мысли, детализировать информацию, применять основные категории анализа, подчеркивать причинно-следственные связи, сопровождать понятия подходящими примерами, обосновывать свои выводы, а также овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать в себе: четкое и грамотное изложение сути поставленной проблемы, включать индивидуально проведенный анализ данной проблемы с использованием положений и интеллектуального инструментария, который рассматривается в рамках дисциплины, выводы, резюмирующую позицию автора по поставленной проблеме. В рамках специфики дисциплины форма эссе может значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и с использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д. Тема эссе должна содержать в себе вопрос, проблему, мотивировать на размышление.

Коллоквиумы-собеседования проводит преподаватель со студентами с целью установления знаний по той или иной теме, и их углубленности.

Коллоквиумы-собеседования можно организовывать в специальные часы для студентов, пассивных на семинарах.

К любому выступлению студента предъявляются требования,

например,

- связь сообщения с предшествующей темой, проблемой или вопросом;

- раскрытие смысла проблемы;

- методологическое содержание для научной, профессиональной и практической деятельности.

Без сомнения, студент не должен строго следовать такому порядку изложения, но все аспекты излагаемого вопроса должны быть отражены, что обеспечит выступлению необходимую обстоятельность, целостность и законченность. Обязательным условием к представляющему, особенно в начале семинарского курса, является зачитывание плана выступления, сообщения, доклада, реферата.

Первейшие требования к выступлениям студентов – индивидуальность в подборе фактического материала и интеллектуальном отношении к нему, умение анализировать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, подбирать наиболее имеющие большое значение из них.

Цитировавшие участником семинара примеры и факты должны быть важными, по возможности перекликаться с профилем обучения и в то же время, не должны быть слишком «специализированными». Примеры должны быть из области науки, которая близка к будущей специальности студента, из сферы познания, обучения стимулируются руководителем семинара.

Студент должен выступать логично, а также иметь четкое выделение излагаемой проблемы, ее точную формулировку, обязательную последовательность мотивации именно этой проблемы, без произвольных отступлений от нее в процессе аргументирования, полную доказательность, логичность и полноту аргументации, нужное и содержательное применение понятий и терминов.

Обсуждение докладов и выступлений.

Порядок ведения семинара может быть самым разнообразным и зависеть от его формы и тех целей, поставленных перед ним. Семинар обычно имеет место следующую последовательность:

1) доклад по основному вопросу;

2) вопросы к представляющему;

3) обсуждение содержания доклада, его теоретических и методических достоинств и недостатков, дополнения, поправки, исправления и замечания по нему;

4) завершающее слово докладчика;

5) итоговое выступление преподавателя.

Без сомнения, это лишь общая схема, которая может включать в себя формирование полемики по возникшему вопросу и другие элементы.

Хотелось бы, чтобы студент материал излагал свободно. Зависимость от конспекта можно объяснить следующими причинами:

1) оставляет желать лучшего структура изложения, вопрос не осмыслен во всей его полноте, студент стремится не потерять нить мыслей, нарушить логическую связь высказываемых положений, скомкать выступление;

2) плохо развита культура устной речи, сомнение говорить «коряво», поверхностно, необоснованно и неосновательно;

3) материал позаимствован из учебных пособий автоматически, без достаточного понимания его.

Любая из выше перечисленных причин, за исключением второй, показывает о поверхностной или же просто небрежной, недобросовестной подготовке студента к занятию. Во время выступления очень важно способствовать поддержанию постоянной связи с аудиторией, быстро, не теряясь, откликаться на реплики, вопросы, замечания, что достигается обычно не сразу, требует обычно постоянной работы над собой.

Выступающий обращается к аудитории, и связь со слушателями – товарищами по группе – способствует студенту как следует выразить свою мысль, реакция аудитории разрешит почувствовать сильные и слабые стороны своего выступления. Без «обратной связи» со слушателями выступление студента – это беседа с самим собой, обращение в пустоту, поэтому на семинаре разбираются не только содержание выступлений, но и их формы – речь, дикция, поведение за кафедрой, характер общения с аудиторией.

Вопросы преподавателя по своей форме бывают уточняющими, наводящими, встречными;

следующая категория вопросов, например, казусных, может содержать предпосылки различных суждений, быть примером или положением, включающим кажущееся или действительное противоречие.

Конкретизируемые вопросы имеют своей целью стимулировать студента, яснее высказать мысль, четко и определенно изложить ее, чтобы обнаружить, оговорился ли он или имеет место неправильное объяснение проблемы. Ответ предоставляет преподавателю принять правильное решение: поправленная ошибка снимает вопрос, ошибочное

мнение выносится на обсуждение участников семинара.

Наводящие или направляющие вопросы имеют своей задачей ввести диалог в нужное русло, помешать нежелательным отклонениям от сути проблемы.

Встречные вопросы содержат требования дополнительного обоснования, а также формально-логического обоснования выступления или его отдельных положений. Целью таких вопросов является формирование у студентов умения в полном объеме и глубоко подтверждать предлагаемые положения, способности показывать логические ошибки, которые приводят к неубедительности или сомнительности вывода.

Казус-вопросы предлагаются студенту или всей группе в тех случаях, когда в выступлении, докладе вопрос раскрыт в общем-то правильно, но слишком поверхностно, все кажется ясным и простым и в аудитории образуется «вакуум интересов».

Появляется необходимость показать, что в сообщившей проблеме не все так просто, как это может казаться. Суть таких вопросов заключается в том, чтобы сложное, противоречивое явление реальной действительности, которое содержит в себе предпосылки для различных суждений, было осмыслено студентами в свете обсужденной теоретической проблемы, чтобы студент научился мыслить шире и глубже.

Вопросы, которые преследуют создание «ситуации затруднений», как правило представляют собой две-три противоположных друг другу формулировки, из которых необходимо обнаружить и обосновать наиболее точную, или же берется высказывание какого-либо автора (без указания его фамилии) для анализа. В основном характер таких вопросов совпадает с постановкой задач на самостоятельность мышления.

Структура эссе.

1. Введение.

Введение содержит краткое подтверждение актуальности и важности взятой для исследования проблемы. Во введении следует сформулировать цель и задачи исследования, а также дать краткое определение используемых в работе понятий и ключевых терминов. Однако их количество в эссе не должно быть излишне большим.

2. Содержание основной части эссе.

Эта часть работы предполагает развитие авторской аргументации и анализа исследуемой проблемы, а также обоснование выводов, на

основе данных, которые имеются, положений педагогической теории и практики, фактологического материала.

Это наиболее сложный фрагмент работы для написания и в его осуществлении как раз может помочь разделение текста с помощью подзаголовков на отдельные концептуальные содержания. Охватывая содержанием сюжетные разделы (под соответствующими подзаголовками) важно ограничиться в пределах абзаца изучением одной главной мысли.

В случае выдвижения личной позиции в центре внимания оказывается авторская способность критически и независимо оценивать круг данных и точки зрения, обоснование других, способность понимания сути исследуемых проблем и вопросов, применение интеллектуального подхода при их рассмотрении.

Когда излагается основной материал эссе, надо писать кратко, четко и ясно.

В случае цитирования текст необходимо брать в кавычки и давать точную ссылку на источник (включая номер страницы).

Если этого не делать, т.е. выдавать чужие мысли за свои, тогда это будет считаться плагиатом; даже в том случае, когда автор эссе представляет текст своими словами (приводит краткое его содержание или перефразирует) необходимо дать отсылку к источнику. Пример: «Аргументируя свою точку зрения, я пользуюсь преимущественно работами А. Г. Гранберга [2, гл. I]» (невыполнение этого требования может также рассматриваться как плагиат).

В случае связи о взглядах определенного автора или авторов, дискутирующих между собой, также необходима отсылка к источнику.

Буквальное изложение прочитанной литературы невозможно, так как противоречит самому смыслу эссе, не создает условий для выработки личного мнения.

В случае если автор сталкивается с проблемой, когда у различных авторов нет единственной точки зрения по изучаемому вопросу, приходится привести утверждения нескольких авторов, которые поддерживают разные взгляды и представить свое отношение к ним, дать аргументированное развертывание собственного понимания вопроса.

3. Заключительная часть.

Эссе должно содержать резюме результатов исследования в характере краткого изложения основных обоснований автора. При этом необходимо помнить, что выводы должны быть очень краткими.

Заключительная часть может содержать очень важный, добавляющий эссе элемент, такой как указание на использование данного исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами. Следует в нескольких предложениях объяснить, почему это было бы полезно, и коротко проиллюстрировать, как это может быть сделано.

Полезно отметить возможные направления дальнейшего развития темы эссе.

Темы эссе по экологии.

1. Чрезвычайные воздействия на биосферу.
2. Воздействие природно-экологических факторов на здоровье человека.
3. Действие социально-экологических факторов на здоровье человека.
3. Ноосфера как новый этап эволюции биосферы.
4. Значимость экологического образования.
5. Главные виды антропогенных влияний на биосферу.
6. Природопользование его проблемы и задачи.
7. Проблемы природопользования в добывающей промышленности.
8. Проблемы промышленного природопользования.
9. Экологические проблемы в развитии энергетики.
10. Альтернативная энергетика.
11. Знакомство с методами очистки питьевой и сточных вод.
12. Агрэкосистемы.
13. Основополагающие проблемы сохранения и восстановления почв.
14. Специфичность природопользования в районах Севера.
15. Традиции природопользования жителей Севера.
16. Правильное питание – это основа здорового образа жизни.
17. Экологический туризм.
18. Подвижность – одно из главнейших условий сохранения здоровья.
19. Радиологическая обстановка в мире.
20. Загрязнения мировой акватории.
21. Значение леса в экосистемах Дальнего Востока.
22. Полезные ископаемые в жизни моря.
23. Геопатогенные зоны.

24. Качество морских вод России.
25. Органические удобрения в садоводстве.
26. Альтернативные источники энергии.
27. Защита леса.
28. Использование солнечной энергии.

Пример написания: *Эссе по экологии «Начать с себя».*

Моей малой родиной, где я провела свое детство, является замечательная деревня в российской глубинке, и потому всё самое светлое, яркое, безоблачное и благодатное в моей жизни связано именно с природой. Не по картинам, книгам, фильмам, а воочию ежеминутно наблюдаю её неповторимую красоту, гармонию, её могучую силу, которой питает она человека.

Каждый день внимательно смотрю в окно. И что же я вижу? Голубое лазурное небо, преобразующее свои краски в зависимости от погоды, яркое солнце, светящее нам практически каждый день, белый искристый снег...

Вглядитесь и вы внимательно в природу. Видите, всё, что нас окружает, создано идеально и гармонично, вокруг потрясающая красота, которую мы порой за пеленой серых будней даже не замечаем. Для большинства людей практически все кажется абсолютно обычным и банальным. А если посмотреть с другой стороны, ведь мы живем в идеальных и неповторимых природных условиях, а заботится об этом сама матушка – природа. Так хочется сказать всем, крикнуть: люди, остановитесь, задумайтесь: природа нам дала все, абсолютно все, что необходимо для жизни: воздух, которым мы дышим, воду, которую мы пьем, солнце, которое дает всему жизнь, да и те же дома, одежда и еда – это все благодаря ей – кормилице-природе. Природа постоянно дает нам силы, проявляет заботу о человечестве, как настоящая любящая мать, готовая все отдать любимым детям. А чем же мы отвечаем на ее заботу?

В данный момент я не буду говорить о глобальных, крупномасштабных экологических проблемах, как Земля, день за днем, все больше и больше опустошается, разграбляется, отдавая человечеству свои богатства, как ежедневно выкачиваются миллионы тонн нефти, природного газа, угля, торфа и многих других полезных ископаемых, как выбрасываются в воздух миллионы тонн загрязняющих веществ...

Таких примеров человеческой халатности, небрежности, наплевательского отношения к природе предостаточно и в нашем маленьком уголке Земли. Скоро наступит весна, начинает таять снег, и что же мы

увидим? Обнаруживается пренебрежительное отношение человека к окружающему миру в виде вытаявших пластиковых бутылок, полиэтиленовых пакетов, клочков газет и другого бытового мусора. Встает вопрос: ну почему все так? Ведь существуют специальные службы, благодаря которым собираются твёрдые бытовые отходы. Неужели так трудно быть элементарно культурным, интеллигентным, цивилизованным человеком? Не выбрасывать мусор, где вздумается, а собирать его в специальные урны, тару? А что же происходит с наступлением тепла? Работники администрации сельского поселения ходят по улицам села и собирают набросанный нами мусор вдоль дорог, на тротуарах, в парке отдыха, на пляжных местах. Им что же, делать больше нечего? Почему людям не приходит в голову – если все будут бросать мусор где им вздумается, во что превратится наша планета? Не понимаю, на какой ступени развития стоят подобные индивидуумы?

Зачем? Зачем нужно уничтожать всё то прекрасное, что находится рядом с нами? Представьте себе, что вы однажды проснетесь, а на улице не будет светить яркое солнце, небо будет затянуто тучами, зелени не будет нигде, все вокруг будет серым и страшным, некуда будет ступить от набросанного мусора, просто не будет всей той красоты, которой мы можем наслаждаться. Не впечатляет, правда же? Так зачем своими руками уничтожить свой родной дом? Представив такую картину, так хочется сказать моим односельчанам, которые нерадиво относятся к природе: подумайте о дальнейшем будущем, о следующих поколениях. В каких условиях будут жить ваши внуки, правнуки?

Действительно, сразу и в один миг невозможно изменить мышление людей. Но если каждый из нас будет задумываться о том, чем мы благодарим нашу кормилицу, мать – природу, перестраивать свое отношение к окружающей нас красоте, возможно, что-то и изменится. Нельзя думать: «Мне это не нужно, пускай экологи заботятся об этом!». Ведь так не должно быть! Их мало, и они не могут полностью предупредить весь вред, нанесенный природе. Необходимо, чтобы каждый из нас начал с себя – сегодня и прямо сейчас!

Подготовка студентов к семинарскому занятию.

Задачей семинарских занятий является повышение уровня знаний студентов в результате углубленного изучения теоретического материала дисциплины, знакомства с первоисточниками.

Вместе с тем, в ходе подготовки к семинарским занятиям определяются задачи: привить студентам навыки самостоятельной и индивидуальной работы над литературными источниками, овладеть методами проведения различных форм семинарских занятий, сформировать навыки постановки проблем, ведения дискуссии, сопоставления и анализа альтернативных точек зрения; отстаивать и обосновывать свое мнение, делать общие выводы, что в конечном счете будет способствовать развитию творческого мышления студента.

Примерная тематика семинарских занятий.

Тема 1. Становление взаимоотношений человека и природы на заре истории цивилизации.

1. Исследование и освоение природы человеком.
2. Особенности и качество восприятия природы первобытными людьми.
3. Формирование и становление экологического сознания.

Тема 2. Современный экологический кризис и пути его преодоления.

1. Экологический кризис: миф или реальность?
2. Предпосылки и условия возникновения экологического кризиса.
3. Пути и способы преодоления экологического кризиса.

Тема 3. Этический аспект взаимоотношений человека и природы.

1. Что такое экологическая этика?
2. Существенные этико-экологические концепции взаимоотношений человека и природы: антропоцентризм и натуроцентризм.
3. Смысл и сущность антропоцентризма и его общая характеристика.
4. Сущность и содержание натуроцентризма и его общая характеристика.

Тема 4. Экология и этногенез.

1. Сущность и основное свойство процесса этногенеза.
2. Роль и влияние особенностей ландшафта на этногенез.
3. Происхождение и эволюция биосферы Земли.

Тема 5. Человек и ноосфера.

1. Концепция ноосферы и ее творцы.

2. Что такое ноосфера?
3. Образование и становление ноосферы и перспективы человечества.

Тема 6. Человек и космос.

1. Космическая идея человека.
2. Космические перспективы человека.

Тема 7. Человек в среде обитания.

1. Среда обитания человека и ее составные части как субъекты социально-экологического взаимодействия.
2. Адаптация организма человека к условиям среды обитания. Виды адаптации.
3. Экологические болезни человека: факторы возникновения и примеры проявления.
4. Особенности людей и его критерии.
5. Потребности человека.
6. Клонирование человека.

Тема 8. Демографические проблемы.

1. Размеры и взгляды на проблемы народонаселения в ходе исторического развития общества.
2. Демографический взрыв в развивающихся странах: факторы, результаты и социально-экологические последствия.
3. Способы выхода из условий демографического взрыва в развивающихся странах.
4. Демографический переход.
5. Демографические сложности России и пути их решения.

Тема: Современный экологический кризис.

1. Экологические кризисы в истории Земли: факторы, результаты и последствия.
2. Формирование и развитие экологического кризиса в период научно-технической революции.
3. Главные признаки современного экологического кризиса и пути выхода из него.
4. Современные и актуальные экологические катастрофы.

Тема: Природные ресурсы и рациональное их использование.

1. Классификация природных ресурсов.
2. Проблемы, трудности и сложности природопользования в современном мире.
3. Основные элементы рационального природопользования.
4. Способы экономического поощрения охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Тема: Экозащитная техника и технологии.

1. Экобиозащитная техника: понятие, ее использование и значение.
2. Способы и средства защиты атмосферы.
3. Методы и средства сохранения водных объектов от загрязнения сточными водами.
4. Пути и средства защиты почвенного покрова.
5. Защита и сохранение биотических сообществ.
6. Безотходные и малоотходные технологические процессы.

Тема: Экологическая безопасность и экологическое право.

1. Основные меры и признаки экологической безопасности.
2. Экологическая безопасность человека, биосферы и промышленных объектов.
3. Экологическая безопасность России.
4. Правовая координация экологической безопасности.
 - 4.1. Нормативно-правовая основа взаимодействия человека и природы.
 - 4.2. Права и обязанности граждан, органов управления и руководителей предприятий в области охраны окружающей среды.
 - 4.3. Принципы экологического правонарушения и ответственность за них.
 - 4.4. Экологическое право за рубежом.

Тема: Экологический риск и его оценка.

1. Экологический риск: понятие, виды, значение.
2. Экологические последствия и экологический ущерб при авариях и катастрофах.
3. Порядок оценки риска.
4. Способы оценки ущерба.
5. Меры по предупреждению и минимизации экологического риска.

Тема: Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

1. Главные положения международного экологического сотрудничества.
2. Международные экологические организации и их деятельность.
3. Международные конференции в области охраны окружающей среды.
4. Международные программы в области охраны окружающей среды.

Реферат.

Работа над рефератом носит самостоятельный характер. Материалы, полученные из интернета, могут использоваться при освоении выбранной темы (в этом случае необходимы соответствующие ссылки), однако копирование готовых работ не допускается.

Правила оформления и написания реферата (рис.135).



Рис. 135 - Правила оформления

Для того, чтобы начать подготовку к написанию реферата, необходимо выбрать тему, а затем необходимо приступить к подбору литературы. Примерный ее перечень можно посмотреть в учебно-методическом пособии, обратившись к преподавателю. Но это не исключает, а напротив, предполагает поиск дополнительных источников в библиотеке и/или в интернете. При написании реферата рекомендуется использовать монографии и журнальные статьи, которые позволяют глубже

разобраться в различных точках зрения. В своем реферате студент должен показать умение провести анализ полученного материала, выразить свое отношение к нему, не уходить от дискуссионных вопросов. Изучение литературы и источников необходимо начинать с наиболее общих трудов, затем переходить к освоению конкретных специализированных исследований по выбранной теме.

Структура реферата. Реферат должен содержать план, введение, несколько глав, заключение, список использованных источников и литературы, приложений. При написании работы следует выдерживать стилевое единство текста.

Введение работы должно содержать постановку целей, задач и круг рассматриваемых вопросов. В нем также дается краткий анализ использованных источников и литературы, методов и средств обработки имеющегося материала.

Основная часть должна состоять из нескольких глав, которые имеют свое название и раскрывают один из вопросов темы. При написании основной части реферата необходимо последовательно излагать материал, закономерно переходить от одного вопроса к другому, подтверждать высказанное мнение или позицию конкретными фактами, цифрами, датами, именами. При этом студент должен стремиться выразить собственное историческое мышление по поводу изученного материала. Приветствуется цитирование источников с обязательной ссылкой на них. В реферате должно сохраняться определенное равновесие между теоретическими выводами и набором примеров.

В заключении сообщаются основные выводы, к которым пришел автор работы на основании изучения данного материала.

После заключения необходимо привести список использованных источников и литературы, где указываются все выходные данные, а также приложения (если есть необходимость в приведении схем, таблиц, графиков, иллюстраций и т.д.).

Общий объем реферата должен составлять 20-25 печатных страниц формата А4. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14 pts., интервал – полуторный. Нумерация страниц начинается со второй страницы, титульный лист не нумеруется. Порядковый номер страницы ставится снизу листа.

Титульный лист (первая страница реферата) имеет следующее заполнение: название учебного заведения, в котором была выполнена работа, название изучаемой темы, сведения об авторе (номер группы, ФИО студента), сведения о руководителе (ученая степень, должность,

ФИО преподавателя), год и место написания работы.

На второй странице приводится содержание (план работы), которое включает в себя введение, названия глав, заключение, список использованных источников и литературы, приложения. После названия каждого раздела работы справа указываются номера страниц, с которых они начинаются. Например:

Содержание

Введение.....	3
Глава 1.	
Название главы.....	6
Глава 2.	
Название главы.....	12
Заключение.....	19
Список использованных источников и литературы.....	21
Приложения.....	23

При присутствии ссылок их порядковая нумерация может быть сквозной по тексту или своя на каждой странице. Если работа цитируется впервые, то дается ее библиографическое описание с указанием используемой страницы. Например, в тексте приводится ссылка на работу историка Л. А. Тихомирова. Сноска в этом случае оформляется следующим образом:

Тихомиров Л.А. Экология. – М.: Эксмо, 2003. – С. 53

Если ссылки на одну и ту же работу приводятся неоднократно, то сноска оформляется следующим образом:

Тихомиров Л.А. Указ. Соч.– С. 74

Список использованных источников и литературы приводится в алфавитном порядке с полным библиографическим описанием книг, статей, документов. Например:

Снакин В.В. Экология и охрана природа: Словарь-справочник. — М.: АКАДЕМИА, 2000 г.

Приложения должны иметь названия и нумерацию. В тексте реферата можно не указывать полное название приложения, указав лишь его номер.

Образец Титульного листа

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВО УЛЬЯНОВСКИЙ ГАУ

РЕФЕРАТ

«Глобальные проблемы современности»

Выполнил: студент 1 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии
Направление подготовки 36.03.02 «Зоотехния» Соколов И.П.

Проверил: доцент кафедры биологии,
ветеринарной генетики, паразитологии
и экологии Родионова Е.А.

г. Ульяновск, 2017

Темы рефератов.

1. Глобальные, актуальные экологические проблемы современности.
2. Современное представление концепции устойчивого развития. «Повестка дня на XXI век».
3. Значение «Римского клуба» в формировании экологических идей.
4. Концепция глобального развития цивилизации.
5. Выбор концепции развития. Положения эколого-экономического развития (экоразвития).
6. Главные загрязнители атмосферы и их действие на здоровье человека.
7. Антропогенное загрязнение гидросферы. Источники загрязнения природных вод.
8. Загрязнение почв тяжелыми металлами, пестицидами (ДДТ). Проблемы загрязнения в Ульяновской области.
9. Лесные пожары в Ульяновской области, как одна из экологических проблем.
10. Радиационное и химическое загрязнение в Ульяновской области.
11. Особо охраняемые природные территории Ульяновской области.
12. Воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду.
13. Переработка и утилизация твердых бытовых и промышленных отходов.
14. Малоотходные и безотходные технологии производства.
15. Экологическая опасность техногенных аварий и катастроф. Экологические катастрофы XX-XXI вв.
16. Контроль экологической регламентации и система экологического мониторинга. Система мониторинга в Ульяновской области.
17. Способы, методы и средства защиты окружающей среды. Экобиозащитная техника. Средства по очистке сточных вод.
18. Экологический паспорт предприятия и территории.
19. Методические и нормативные основы экологического аудирования. Перспективы экологического аудита в России.
20. Современное развитие экологической экспертизы и ее перспективы в России.

21. Экологическая регулирование хозяйственной деятельности человека в Ульяновской области.
22. Экологическая сертификация как средство обеспечения безопасности людей и охраны окружающей среды (на примере предприятий Ульяновской области).
23. Санитарно-защитная зоны предприятий (на примере предприятий Ульяновской области) и ее характеристика.
24. Использование природных ресурсов. Экологические правила рационального природопользования.
25. Структура управления природопользованием и охраной окружающей среды в РФ.
26. Эколого-экономические системы: сопоставление природных и производственных возможностей.
27. Главные стороны экологизации экономики.
28. Положения и технологии экологизации производства.
29. Коммерциализация природопользования и экономическое поощрение природозащитных функций.
30. Международное сотрудничество в области охраны биосферы и экологизации производства.
31. Правовые основы охраны окружающей природной среды в РФ.
32. Сложности трансграничного загрязнения природной среды.
33. Продуктивное ресурсосбережение в офисе.
34. Системы снижения негативного воздействия промышленных объектов на растительность и животный мир.
35. Альтернативная энергетика.
36. Экологические проблемы региона (города, поселка).
37. Экологические проблемы любой отрасли (добычи полезных ископаемых; энергетики; текстильного, деревообрабатывающего, лакокрасочного, фармацевтического и т.д. производства; транспорта; сельского хозяйства; строительства и т.д.).
38. Рост народонаселения любой конкретной страны и связанные с ним экологические и социальные проблемы.
39. Обсуждение проблемы уменьшения любого невозобновимого природного ресурса.
40. Оптимизация лесопользования, как пример рационального использования возобновимых ресурсов.
41. Экологически безопасные источники получения электроэнергии.

42. Проблема потепления климата на Земле.
43. Радиационная опасность и проблема использования АЭС.
44. Анализ современной ситуации с уменьшением озонового слоя в атмосфере.
45. Проблема антропогенного загрязнения атмосферы или гидросферы, или литосферы, продуктов питания.
46. Возможность экологически сбалансированного обеспечения продуктами питания населения: мира, страны, региона.
47. Анализ проблемы поддержания биоразнообразия (на Земле, стране, регионе).
48. Экология отдельных видов и сообществ.
49. Соотношение интегральных и национальных усилий в решении глобальных экологических проблем.
50. Анализ решений международного форума в Рио-де-Жанейро в 1992 по обеспечению устойчивого (сбалансированного) развития человечества.
51. Анализ действий России по охране окружающей среды.
52. История природоохранного движения в России и других странах.
53. Системы экологического менеджмента. Экологические стандарты ИСО 14000.
54. Экологический аудит: цели и задачи.
55. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на здоровье населения.
56. Экология и экономика: связи и противоречия.
57. Экологические прогнозы и сценарии. Модель будущего развития мира.
58. Концепция глобального развития цивилизации.
59. Выбор концепции развития. Принципы эколого-экономического развития (экоразвития).
60. Система управления природопользованием и охраной окружающей среды в РФ.
61. Методические и нормативные основы экологического аудирования.
62. Региональная политика в области возмещения ущерба окружающей среде в результате техногенного воздействия.
63. Новые ресурсосберегающие технологии.
64. Механизмы регулирования природоохранной деятельности.
65. Глобальное потепление: мифы и реальность.

66. Кислотные осадки.
67. Альтернативные источники энергии.
68. Проблема истощения мировых ресурсов.
69. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности.
70. Система природоохранного законодательства России.
71. Системы природоохранного законодательства в мире.
72. Принципы формирования экологического мировоззрения.
73. Общие понятия экологического менеджмента.
74. Система экологического страхования.
75. Экологический фактор в проектно-инвестиционном анализе.
76. Оценка экологических эффектов инвестиционных проектов.
77. Экономический и экологический ущерб: понятие и соотношение.
78. Экологическая политика государства.
79. Основы экологического маркетинга.
80. Социальная и экономическая роль экотуризма.
81. Эколого-туристский менеджмент.
82. Экотуризм в городе (на примере какого-либо города).

Список литературы:

1. Акимова Т.А. Экология. Природа–человек–техника: учебник /Т.А. Акимова, А.П. Кузьмин, В.В. Хаскин; под общ. ред. А.П. Кузьмина. – М.: ЗАО «Экономика», 2007.
2. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа-человек-техника: Учебник для вузов /Под общ. ред. А.П. Кузьмина – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2001.
3. Вернадский В.И. Биосфера.- М.: Мысль, 1967.
4. Владимиров В.А., Измалков В. И. Катастрофы и экология. М., 2000.
5. Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования: Учеб. для вузов.- М.:Закон и право, ЮНИТИ, 1998.
6. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Изд. 6-е, доп. И перераб. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2003.
7. Кузьмин А.П. Введение в экологию: Учеб. пособие. – Курган: Изд-во КМИ, 1995.
8. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. В 3 т. Пер.с англ./Под ред. Ягодина Г.А. – М.: Изд-во Группа «Прогресс - Пангея», 1993.- 1995.

9. Моисеев Н.Н. Быть или не быть... человечеству? – М.:Изд-во МНЭПУ,2000.

10. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России). [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru>.

11. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир. В 2 т. – М.: Мир, 1993.

12. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.Н. Экология: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МАИЭ, 2000.

13. Одум Ю. Экология. В 2 т. – М.: Мир, 1986.

14. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учебное и справочное пособие. - М.: Финансы и статистика, 2000.

15. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: в 4 кн. Пер. с англ. – М.: Мир,1994.

16. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. - М: Россия молодая, 1994.

17. Стадницкий Г.В., Родионов А. И. Экология: Учеб. пособие для вузов. – СПб.: Химия, 1996.

18. Степановских А.С. Экология: учебник для вузов. /А.С. Степановских. – М.: ЮНИТИ, 2003.

19. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология: Учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1988.

20. Шилов И.А. Экология. Учебник для биол. и мед. спец. вузов. - М.: Высшая школа,1998.

21. Экологическое состояние территории России: Учеб. пособие/Под.ред. С.А.Ушакова, Я.Г.Каца. - М.:Издательский центр «Академия», 2001.

22. Яндыганов Я.Я. Экономика природопользования: Учебник. - Екатеринбург: Изд-во УГЭУ, 1997.

Примерные вопросы для подготовки к зачету.

1. Как развивалась экология как науки.
2. Назовите методы, которые применяются в экологии.
3. Сформулируйте главные законы экологии.
4. Охарактеризуйте связь экологии с другими науками.
5. Дайте характеристику уровням организации жизни.

6. Организм как живая целостная система.
7. Назовите существующие трофические взаимоотношения организмов и дайте им характеристику.
8. Что такое онтогенез?
9. Назовите классификацию сред обитания и дайте им характеристику.
10. Виды адаптаций организмов к среде обитания.
11. Классификация экологических факторов и их характеристика.
12. Назовите закономерности абиотических воздействий.
13. Перечислите закономерности биотических воздействий.
14. Реакция организма на воздействие экологических факторов.
15. Организмы - индикаторы особенности среды.
16. Сформулируйте определение понятий "биологический вид" и "популяция".
17. Что подразумевает размер популяции? Охарактеризуйте популяционные законы.
18. Охарактеризуйте возрастную и половую структуры популяций.
19. Что такое пространственная структура популяций? Дайте характеристику.
20. Что означает этологическая структура популяций.
21. Дайте характеристику динамическим характеристикам популяции.
22. Охарактеризуйте статические характеристики популяции.
23. Форма пространственного размещения особей и его выявление.
24. Что включает в себя популяция синантропных видов?
25. Дайте характеристику биоценозам (сообществам), их таксономический состав и функциональная структура.
26. Какие существуют типы взаимоотношений между организмами?
27. Что такое межвидовая конкуренция? Принцип конкурентного исключения.
28. Дайте характеристику законам: Правило десяти процентов; Правило биологического усиления; Условия сосуществования конкурирующих видов.
29. Как происходит конкуренция и распространение видов в

природе. Отношения "хищник - жертва". Сопряженные колебания численности хищника и жертвы.

30. Видовое разнообразие как индивидуальная характеристика сообщества.

31. Дайте объяснение понятию "экосистема". Экосистемы как хронологическая часть биосферы.

32. Назовите составные компоненты экосистем, основные факторы, которые обеспечивают их существование.

33. Формирование экосистем: сукцессия.

34. Как протекают основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах.

35. Что подразумевается под понятием трофические уровни. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой.

36. Существующие пищевые цепи. Цепи "выедания" (пастбищные) и цепи "разложения" (детритные)."

37. Климатическая зональность и основные системы наземных экосистем.

38. Каково роль почвы, как особого биокосного тела.

39. Водные экосистемы и их основные особенности. Чем отличаются водные экосистемы от наземных.

40. Что означает вертикальная структура водных экосистем.

41. Что такое емкость и устойчивость экосистем. Дайте характеристику экологическому равновесию.

42. Почему разнообразие видов считается основным фактором устойчивости экосистем.

43. Что такое биосфера. Назовите структуру и границы биосферы.

44. Роль В.И. Вернадского в формировании современного понятия о биосфере. Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии.

45. Дайте характеристику функциональной целостности биосферы.

46. Почва, как один из компонентов биосферы. Происхождение и классификация почв. Разнообразие состава и свойств почв как результат функционирования экосистем и условие их устойчивости.

47. Обменные процессы в организмах, как ключевой этап биопродуктивности.

48. Назовите и дайте характеристику биогеохимическим функциям разных групп организмов.

49. Биоразнообразие, как источник биосферы.
50. Охарактеризуйте процесс распределения солнечной радиации по поверхности Земли.
51. Какова роль атмосферы в удержании тепла. Атмосфера Земли в сравнении с атмосферами других планет.
52. Охарактеризуйте основные этапы становления биосферы.
53. Понимание о ноосфере (В.И. Вернадский).
54. Интегративный анализ, математические схемы, экологическое прогнозирование.
55. Человек как биологический вид. Его экологическая ниша.
56. Какие существуют среды обитания человека. Разнообразие условий.
57. Воздействие экологических факторов на здоровье человека. Экопатологии.
58. Ключевые (базовые) потребности и качество жизни. Стресс и тренировка.
59. Базовые цели и явления агрессивного воздействия окружающей среды на здоровье человека.
60. Жизнь в агро- и урбо-экосистемах; жизнь в экстремальных условиях.
61. Демографические показатели здоровья населения. Дайте характеристику определениям «качество жизни», «экологический риск» и «безопасность».
62. Почему охрана биосферы считается одной из важнейших современных задач человечества.
63. Как классифицируются природные ресурсы? Особенности использования и охрана исчерпаемых (возобновимых, относительно возобновимых и невозобновимых) и неисчерпаемых ресурсов.
64. Перечислите, какие вы знаете пищевые ресурсы человечества. Почему в настоящее время существует проблема питания и производства сельскохозяйственной продукции.
65. Почему загрязнение биосферы, можно считать глобальным? Какими могут быть его масштабы, последствия и принципиальные пути борьбы с ним.
66. Что означает "Зеленая революция" и каковы ее последствия. Сколько их было?
67. Каково значение, применение и экологическая роль удобрений и пестицидов. Назовите существующие формы и масштабы сельскохозяйственного загрязнения биосферы.

68. Какие существуют нехимические методы борьбы с видами, которые распространены и рост численности которых нежелателен для человека.

69. Как происходит загрязнение биосферы токсическими и радиоактивными веществами. Назовите основные пути миграции и накопления радиоактивных изотопов и других веществ в биосфере, которые опасны для человека, животных и растений. В чем сущность опасности ядерных катастроф?

70. Урбанизация и ее влияние на биосферу. Город как новая среда обитания человека и животных. Пути решения проблем урбанизации.

71. В чем суть охраны природы и рекультивации земель на территориях, интенсивно освоенных хозяйственной деятельностью человека. Отдых людей и охрана природы.

72. Применение юридических и экономических санкции к производствам, которые загрязняют среду.

73. Существует ли в настоящее время правовое обеспечение охраны окружающей среды. Механизмы реализации, уполномоченные органы.

74. Какие экологические правонарушения вам известны. Предусмотрены ли виды ответственности за экологические правонарушения.

75. Какие существуют Законодательные акты в России. О чем говорится в законе Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды".

76. Международные соглашения об охране биосферы.

77. Правовая охрана окружающей среды в зарубежных странах.

78. Назовите задачи, которые обеспечат сохранение генофонда живого населения и планеты.

79. Существующие Красные книги. Для чего они нужны?

80. Биосферные заповедники и другие охраняемые территории. Заповедное дело в России.

81. Состояние природной среды на сегодняшний день. Здоровье населения России.

82. Каким образом происходит регламентация воздействий на биосферу. Сохранение естественных местообитаний.

83. Инженерная защита биосферы.

84. Экологическое воспитание, образование и культура.

Зачёт – это характер аттестации студентов, проверка качества приобретенных ими знаний, умений и навыков. Для того, чтобы успешно сдать зачёт, необходимо заранее и тщательно к нему готовиться:

- выяснить, какие предъявляются требования к знаниям, умениям и навыкам, согласно государственным образовательным стандартам по экологии;

- выявить, какие могут быть пробелы в знаниях, руководствуясь учебной программой;

- составить для себя самостоятельный план-график подготовки к зачёту;

- повторить все темы и разделы экологии, используя конспекты лекции, записи во время семинарских занятий, рекомендуемую литературу, чтобы ликвидировать пробелы в знаниях;

- систематизировать и конкретизировать знания, оценить их качество через призму контрольных вопросов к зачёту.

Если в ходе повторения материала что-то непонятно, есть вопросы, необходимо проконсультироваться с преподавателем. Консультации также можно использовать для углубления знаний, восполнения пробелов, однако без тщательного самостоятельного продумывания беседа с консультантом будет носить поверхностный характер и не даст нужного результата.

Необходимо придерживаться плана-графика подготовки, который вы разработали. Разумно сочетайте напряжённую подготовку к аттестации с содержательным досугом. Дайте себе установку выучить материал, а не просто ознакомиться с ним. Выделяйте главное, структурируйте материал, используя для этого план, схемы, опорные конспекты. Распределяйте повторение материала во времени.

В процессе повторения рассматриваются, анализируются и систематизируются все знания, которые были накоплены при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций и семинаров. Ни в коем случае нельзя ограничиваться только одним конспектом, а тем более – чужими записями. Записи и конспекты – вещи сугубо индивидуальные, поэтому они могут быть понятны только автору. В случае того, если вы будете готовиться по чужим записям, легко можно сделать очень грубые ошибки.

Придя на зачет и получив задание, внимательно осмыслите сформулированные вопросы. У вас будет в наличии время, для чтобы

составить развёрнутый план ответа на вопросы. Однако нет необходимости (и времени) подробно записывать всё, что вы знаете по данному вопросу. Тщательно обдумайте то, что сообщите преподавателю.

Отвечайте спокойно, уверенно, не торопясь. Избегайте общих рассуждений и многословия (не «лейте воду»). Излагайте мысли лаконично и последовательно. Главная задача студента – раскрыть суть вопросов, указанных в варианте задания для зачёта.

Не смущайтесь, если преподаватель задаёт дополнительные вопросы с учётом вашей творческой активности на семинарах, отношения к лекциям и другим формам учебного процесса. Это не означает, что вы отвечаете неправильно. Возможно, что преподаватель хочет, что – то уточнить. С связи с тем, что имеются пропущенные занятия, у студента повышается возможность получить дополнительные вопросы от преподавателя.

Однако есть и приятные новости. У вас имеется возможность избежать дополнительных стрессовых нагрузок и получить зачёт «автоматом». Для этого необходимо активно работать на семинарах и лекциях, не пропускать занятия без уважительной причины. Требования к «автоматическому» зачёту преподаватель конкретизирует на первом занятии.

Рекомендуемая литература.

а) Основная литература

1. Марфенин Н. Н. Экология: допущено научно-методическим советом по экологии Мин. образования и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по естественно - научным и гуманитарным направлениям /Н. Н. Марфенин. - М.: Академия, 2012. - 512 с.

2. Степановских А.С. Общая экология [Электронный ресурс]: учебник для вузов/Степановских А.С.- Электрон. текстовые данные. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 687 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8105>.- ЭБС «IPRbooks»

3. Шленкина Т.М. Учебное пособие Экология. /Романова Е.М., Шадыева Л.А., Игнаткин Д.С., Любомирова В.Н., Шленкин К.В. Ульяновск: УГСХА, 2016 - 290 с.

б) Дополнительная литература

1. Акимова Т. А. Экология. Человек, Экономика. Биота. Среда. [Текст]: учебник для вузов /Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 566 с.

2. Винокуров А. Ю. Экологическое право [Текст]: краткий курс лекций /А. Ю. Винокуров. - М.: Юрайт-Издат, 2004. - 223 с.
3. Степановских А. С. Охрана окружающей среды [Текст]: учебник /Автор - составитель. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 559 с.
4. Ушакова С. А. Экологическое состояние территории России [Текст]: учебное пособие /Под ред. С. А. Ушакова, Я.Г. Каца. - М.: Академия, 2001. - 128 с.
5. Хата З. И. Здоровье человека в современной экологической обстановке [Текст]: /З. И. Хата. - М.: Фаир-Пресс, 2001. - 208 с.
6. Черников В.А. Экология и устойчивое сельское хозяйство [Текст]: материалы для чтения / Черников В. А.; Чекерес А. И., Соколов О. А., Мерзлов А. В. -М. : МСХА, 2000. - 359 с.
7. Шленкина Т.М.. Словарь основных терминов и понятий по экологии: / Шленкина Т.М., Шленкин А.К. - для студентов биотехнологического факультета Ульяновск: УГСХА имени П.А. Столыпина, 2015. – 69с.

Глоссарий.

Абиогенез (от греч. а отрицание + genesis «происхождение») - возникновение живого из неживого, теория происхождения жизни на Земле. В узком смысле - образование (получение) органических веществ, распространенных в живой природе, вне организма, без участия ферментов.

Абиотические факторы – совокупность факторов неживой природы, влияющих на жизнь и распространение живых организмов

Абсорбционный метод – метод извлечения вредных компонентов из промышленных выбросов с помощью жидких поглотителей (адсорбентов).

Автохтон (от греч. autos - «сам» + chton - «земля») - организмы, со времени становления обитающие в данной местности (например, дикий картофель - автохтон Южной Америки). Соответственно, ареал обитания называют автохтонным или первичным.

Агросфера (от греч. agros - «поле» + sphaira - «шар») – часть биосферы, включающая существующие агробиогеоценозы. В настоящее время агроэкосистемы занимают около 30% земельных ресурсов мира (10% - пашня, 20% - сенокосы и пастбища).

Агломерация – групповая система расселения, компактная территориальная интеграция городских и сельских поселений различной величины и производственно – хозяйственного профиля с малыми разрывами между застроенными территориями и высокой плотностью населения, объединенных интенсивными функциональными связями (производственными, трудовыми, культурно – бытовыми, рекреационными и др.).

Агротехническая среда – это полусинтетические агроэкосистемы: сельскохозяйственные угодья, культурные ландшафты, зеленые насаждения, постройки, бульвары, сады и т.п.

Адсорбционный метод – метод извлечения вредных компонентов из промышленных выбросов с помощью адсорбентов – твердых тел с ультрамикроскопической структурой (активированный уголь, цеолиты, Al_2O_3).

Адаптация – процесс приспособления организма к определенным условиям окружающей среды.

Азотобактерии - группа свободноживущих аэробных бактерий (азотобактер, цианобактерии), способных осуществлять азотфиксацию.

цию (связывание молекулярного азота воздуха с последующим образованием соединений азота, которые могут быть усвоены уже другими организмами). В широком смысле к азотобактериям относят любые микроорганизмы почвы, способные самостоятельно или в симбиозе усваивать молекулярный азот из воздуха.

Акселерация - массовое увеличение среднего роста людей, возникшее после окончания Второй мировой войны, обусловленное улучшением качества питания в результате усиления торгового обмена, перевозок продовольствия из одних районов в другие.

Акклиматизация (от греч. ad - «к, для» + klima - «климат») - приспособление организма к новым (или заменившимся) условиям существования. Как правило, акклиматизация бывает связана с расселением организмов вне их исторического ареала.

Об акклиматизации как о практически завершившемся процессе можно говорить, если организм нормально прошел все стадии развития и дал жизнеспособное потомство.

Акселерация (от лат. acceleration - «ускорение») – ускорение физического развития детей и подростков, наблюдающееся со второй половины XIX в. и усилившееся в последние десятилетия.

Альтруизм (от лат. alter - «другой») - способность человека к бескорыстной заботе о других людях (например, благосклонное, милосердное отношение к физически немощным, но умудренным жизненным опытом старикам).

Альтруистическое поведение - поведение животного, приносящее пользу другим особям в ущерб себе (т.е. в конечном счете повышающее репродуктивный потенциал других особей за счет снижения собственного).

Альbedo (от лат. albus светлый) - отношение количества отраженной лучистой энергии к количеству лучистой энергии, падающей на объект. Выделяют интегральное альbedo (для всего потока радиации) и спектральное альbedo (для данного участка спектра). Альbedo Земли составляет в среднем 40%. Высокое альbedo имеет чистый снег (до 90%), малое - влажный чернозем (8%); у травяного покрова альbedo составляет 20-25%, у крон деревьев – 10-20%.

Аммонификация (от греч. halls ammoniac's - название нашатыря, который получали в оазисе Аммоний в Ливийской пустыне) - микробиологическое разложение органических соединений, сопровождающееся выделением аммиака, NH₃. Конечными продуктами аммони-

фикации могут быть вода, CO₂, сульфаты, аммиак, сероводород, углеводороды, органические кислоты и др.; многие из этих соединений являются токсичными.

Антропогенные факторы – факторы, порожденные деятельностью человека и воздействующие на окружающую природную среду: непосредственное воздействие человека на организмы или воздействие на организмы через изменение человеком их среды обитания (загрязнение окружающей среды, эрозия почв, уничтожение лесов, опустынивание, сокращение биологического разнообразия, изменение климата и др.

Антропогенез – исторический процесс происхождения, возникновения и развития человека: эволюция рода Homo.

Апвеллинг (от англ. up - «верх» + well - «хлынуть») – подъем вод из глубины водоема на поверхность. Под воздействием устойчиво дующих ветров теплая прибрежная поверхностная вода сгоняется в сторону открытого моря, а на ее место поступают холодные воды с больших глубин. Глубинные воды содержат большое количество биогенных элементов (азот, фосфор и др.), что способствует развитию фитопланктона. Средняя биомасса на единицу площади в зонах апвеллинга в 6-7 раз выше, чем в открытом океане.

Аридизация - процесс иссушения климата, влияющий на растительный и животный мир, изменяющий направление естественного отбора в органическом мире.

Атмосфера – газовая оболочка Земли, состоящая из смеси различных газов, водяного пара и пыли.

Аэриобиосфера (от греч. aer - «воздух» + bios - «жизнь» + sphaira - «шар») - приземный слой атмосферы (5-7 км от поверхности Земли), в котором могут нормально жить и размножаться организмы (например, микроорганизмы на жидких частицах, взвешенных в воздухе).

Аэрозоль (от греч. aer - «воздух» + нем. sol - «золь, коллоидный раствор») - дисперсная система, состоящая из твердых или жидких частиц, взвешенных в газообразной среде (чаще всего в воздухе). Например, дым, пыль, смог, туман.

Биогенное вещество (от греч. bios - «жизнь» + genos - «род, происхождение») - вещество, возникшее в результате жизнедеятельности организмов (например, нефть, известняк, уголь и др.). Иногда под биогенными веществами понимают питательные вещества.

Биогенный элемент (от греч. bios - «жизнь» + genos - «род, происхождение») - химический элемент, необходимый для жизнедеятельности организма и являющийся его постоянной частью.

Биоиндикатор (от греч. bios - «жизнь» + лат. indicator - «указатель») - организм, наличие, распространенность, состояние или реакция которого свидетельствуют о состоянии окружающей среды. В качестве биоиндикаторов используются, в частности, растительные сообщества (фитоиндикаторы), микроорганизмы, водные животные и т.д.

Биокосное вещество - вещество, возникшее в результате взаимодействия живых организмов с неживой (косной) природой (горными породами, водой), почва. Указанное взаимодействие происходило при одновременном воздействии на неживую и живую природу различных физических, химических и физико-химических процессов.

Биомасса (от греч. bios - «жизнь» + лат. massa - «ком, кусок») суммарное количество живого вещества организмов (популяций, видов, групп видов, и т.д.), приходящееся на единицу площади или объема. Выражается в единицах массы сухого или сырого вещества на единицу площади или объема (кг/га, г/м² и т.д.). При характеристике биомассы нередко используют, соответственно, двухсловные термины, включающие наименование экологической или систематической группы и слово «масса» (фитомасса, зоомасса, ихтиомасса).

Бионика (от греч. bios - «жизнь») - направление кибернетики и биологии, изучающее структуру и жизнедеятельность организмов с целью использования выявленных закономерностей и принципов для решения разнообразных технических задач. Выработанные в процессе эволюции механизмы, органы и системы в определенном смысле являются сгустком идей и принципов, которые могут дать толчок научной и инженерной мысли, стать началом новых направлений научно-технических исследований.

Биоритмы, биологические ритмы (от греч. bios - «жизнь» + rhythmus - «размеренность, ритм») - периодически повторяющиеся изменения интенсивности и характера биологических процессов и явлений. Для биоритмов характерными являются универсальность и многоуровневость. Частота ритмов может быть высокой, средней, низкой.

Биосфера - оболочка Земли, включающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы, с которой связана жизнедеятельность и взаимодействие организмов. Термин «биосфера» введен австралийским ученым Э. Зюссом в 1875 г.

Целостное учение о биосфере создано В. И. Вернадским.

Биотехнология (от греч. bios - «жизнь» + греч. techne - «искусство, мастерство») - промышленные методы и новые научные изыска-

ния, связанные с генной инженерией целенаправленного изменения генетического кода для получения ценных продуктов, изменения свойств или состояния веществ с использованием живых организмов (микроорганизмов и др.).

Биохимическое потребление кислорода (БПК) – количество кислорода (мг), требуемое для биохимического окисления находящихся в 1 л воды органических веществ в аэробных условиях при 20° С за определенный промежуток времени (БПК за 3, 5, 10, 20 суток и т.д.).

Бонитировка почв (от лат. bonitos - «доброкачественность») - установление качества (бонитета) почв и почвенного покрова, а также их экологической ценности. При бонитировке учитывается набор следующих показателей: природных, экологических, внутрипочвенных.

Брожение - бескислородный (анаэробный) ферментативный окислительно-восстановительный процесс превращения различных органических веществ (субстратов), в результате которого организмы (например, микроорганизмы) получают энергию, необходимую им для жизнедеятельности.

Биотические факторы – совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую компоненту среды обитания.

Биологическая очистка сточных вод основана на способности микроорганизмов использовать растворенные и коллоидные органические и некоторые неорганические соединения (H₂S, NH₃, нитраты и др.) в качестве источника питания в процессах своей жизнедеятельности. При этом органические соединения окисляются до воды и углекислого газа.

Биомы – наиболее крупные наземные экосистемы, соответствующие основным климатическим зонам Земли: пустынные, травянистые, лесные.

Биогеохимический цикл – круговорот химических элементов из неорганических соединений через органические соединения в составе живых организмов вновь в исходное состояние.

Видовое разнообразие - общее количество видов в данном сообществе (экосистеме, регионе).

Вид – совокупность организмов, способных иметь совместное потомство.

Вторичная сукцессия происходит на месте сформировавшегося биоценоза после его нарушения по какой – либо причине (пожар, вырубка леса, засуха).

Вода - оксид водорода, H_2O , простейшее устойчивое соединение водорода и кислорода, самое распространенное вещество на поверхности планеты, важнейший экологический фактор и ресурс.

Вредное вещество - вещество, вызывающее нарушение в росте, развитии или состоянии организмов в данный момент или в будущем (в цепи поколений).

Время - одна из основных форм существования природы, играющая, в частности, роль экологического фактора. Во времени протекают все процессы в живой и неживой природе, время мы используем в качестве универсальной метки, отмечая события в прошлом, настоящем и будущем.

Вулканизм, вулканическая деятельность - совокупность процессов и явлений, связанных с перемещением магмы в земной коре и излиянием на поверхность Земли веществ (лавы, пепла, обломков горных пород, горячих газов - паров H_2O , H_2 , HCl , H_2S , H , H_2S , CO , CO_2 и др.). Является одним из экологических факторов, оказывая сильнейшее (порой катастрофическое) воздействие на различные экосистемы, способствуя, с другой стороны, созданию новых экосистем (например, вулканические озера с характерными флорой и фауной; горячие источники и др.).

Газы парниковые - газообразные вещества, попадающие в атмосферу и создающие парниковый эффект: пары воды, углекислый газ, окись углерода, метан, окислы азота, летучие углеводороды и др.

Гелиобиология (от греч. helios - «солнце» + биология) - направление в биологии, изучающее связи солнечной активности с различными процессами в биосфере.

Гидросфера (от греч. hydro - «вода» + sphere - «шар») - прерывистая водная оболочка Земли, охватывающая совокупность всех вод, располагающихся как на поверхности, так и в толще земная кора (океаны, моря, озера, реки, подземные воды, болота, ледники, снежный покров).

Глобальное потепление - повышение средней температуры приземного слоя атмосферы в масштабах планеты, вызванное совокупностью естественных и/или техногенных факторов (например, в результате парникового эффекта).

Гомеостаз – способность экосистем (организмов, популяций) противостоять изменениям и сохранять равновесие.

Гумификация (от лат. humus - «земля, почва» + facer - «де-

лать») - совокупность сложных многостадийных биохимических и физико-химических процессов превращения органических остатков в специфические гумусовые вещества.

Давление жизни, давление живого вещества (по В. И. Вернадскому) - метафорическое понятие, обозначающее стремление живого вещества заполнить все пространство (потенциал размножения). Окружающая среда в свою очередь выступает в качестве лимитирующего фактора, который препятствует его размножению в геометрической прогрессии. Давление жизни поддерживает, развивает и усиливает преобразующую роль живого вещества на планете.

Демографический взрыв (от греч. demos - «народ») – резкое ускорение темпов роста населения, связанное с социальными и общеэкологическими факторами (например, снижением детской смертности вследствие успехов здравоохранения при сохранении высокого уровня рождаемости и др.). Вызывает обострение социальных и экологических проблем.

Демография – наука, изучающая население и закономерности его развития в общественно – исторической обусловленности.

Депопуляция – уменьшение численности популяции, населения.

Денитрификация (от лат. приставки de - «окончание действия» + nitro - «азот» + facio - «делаю») - процесс восстановления нитратов и нитритов до молекулярного азота или оксида азота. Осуществляется по многоступенчатой схеме.

Естественный прирост населения – разница между числом родившихся и умерших людей за определенный период времени.

Живое вещество - совокупность и биомасса живых организмов, населяющих Землю. Термин введен В. И. Вернадским, который неоднократно подчеркивал могущественную роль живого вещества на планете.

Загрязнение фоновое - загрязнение, характерное для районов с минимальным воздействием человека. Обычно за фоновый уровень (например, химические загрязнения) принимается уровень, характерный для заповедных территорий (в частности, в биосферных заповедниках). Иными словами, фоновое загрязнение рассматривается как некоторый образец, эталон, относительно которого может оцениваться (например, при мониторинге) состояние других, менее благополучных районов.

Заповедник биосферный - неизменный (или слабо измененный) типичный участок биосферы, выделенный в качестве природоохранной территории с целью наблюдения за состоянием окружающей среды.

Заповедник государственный - охраняемая природная территория (или акватория), которая включает природные объекты, представляющие большую научную, культурную или историческую ценность. Эта территория (акватория) полностью изымается из хозяйственного обращения и передается в бессрочное пользование государственного заповедника. Одна из основных задач заповедника - сохранить в естественном состоянии породные ландшафты со всей совокупностью их компонентов (эталон природы), в них ведется большая научная работа (они имеют статус научных учреждений), а также охранный деятельность.

Загрязнение атмосферного воздуха – любое изменение его состава и свойств, которое оказывает негативное воздействие на здоровье человека и животных, состояние растений и экосистем.

Загрязнение вод – изменение физических и органолептических свойств, увеличение содержания сульфатов, хлоридов, нитратов, токсичных тяжелых металлов, сокращение растворенного в воде кислорода, появление радиоактивных элементов, болезнетворных бактерий и других загрязнителей.

Загрязнение окружающей среды – любое внесение в ту или иную экологическую систему или возникновение в ней несвойственных ей живых и неживых компонентов, прерывающих или нарушающих процессы круговорота и обмена веществ, потоки энергии, информации, с неперемными последствиями в форме снижения продуктивности или разрушения данной экосистемы.

Изоляция (от фр. isolation - «отделение, обособление, разобщение») - разобщение особей или их групп (например, популяций), исключющее или затрудняющее свободное скрещивание между особями одного вида.

Иммиграция (от лат. immigrate - «вселяться») - вселение в некоторую местность организмов, ранее там не проживавших.

Иммобилизация (от лат. immobilis - «неподвижный»).

Ионообменный метод очистки заключается в пропускании сточной воды через ионообменные смолы, которые содержат подвижные и способные к обмену ионы – катионы или анионы. При прохождении сточной воды через смолы подвижные ионы смолы заменяются на

ионы токсичных примесей соответствующего знака.

Инfiltrация – проникновение атмосферных и поверхностных вод в почву.

Информационная среда – среда, которую можно считать фильтратом внешних впечатлений, поступающих в мозг, которые зависят от видовых особенностей рецепторов, т.е. от органов чувств.

Интродукция, интродуцирование (от лат. introduction - «введение») - перенос отдельных видов животных и растений за пределы естественного ареала и их приспособление к новым условиям, начальный этап акклиматизации.

Информационное общество - стадия развития цивилизации, на которой преобладающей формой общественных связей становятся потоки информации, а материально-энергетические потоки минимизируются за счет экономии и высокой эффективности.

Ионизация воздуха - образование в воздухе ионов под воздействием земного радиоактивного или космического излучения, солнечной радиации и др.

Квазиприродная среда - элементы природной среды, преобразованные человеком: превращение степи в поле, леса в лесопарк, части реки в водохранилище и т.п.

Кислород - химический элемент VI группы периодической системы Менделеева, один из важнейших биологически значимых макроэлементов. Основная форма существования в природе - O₂, встречается озон (O₃) и атомарный кислород (O).

Конвенция (от лат. convention - «договор, соглашение») - вид международного договора, устанавливающего права и обязанности государств по какому-либо специальному вопросу.

Космическое излучение - поток стабильных частиц высоких энергий, приходящих на Землю из мирового пространства.

Кислотные осадки - атмосферные осадки - дождь, туман, содержащие техногенные примеси, из-за которых их кислотность превышает нормальный уровень, т.е. показатель pH существенно ниже 5,6.

Коэффициент энцефализации (от греч. encephalon - «мозг») - количественная мера отношения массы мозга к массе тела. Высокий коэффициент свидетельствует об интеллектуальных возможностях животного, увеличение коэффициента энцефализации - один из факторов эволюции человека.

Космические лучи - поток стабильных частиц высоких энергий, приходящих на Землю из мирового пространства. Это излучение

называют первичным. Его состав: около 90% протоны и около 7% - альфа-частицы. При взаимодействии космических лучей с атомными ядрами атмосферы порождается вторичное излучение (состав - все известные элементарные частицы).

Косное вещество - вещество неживой природы (горные породы, вода, космическая пыль, метеориты и др.).

Козволюция (от лат. со - «с, вместе» + evolution - «развертывание») - параллельная, совместная эволюция двух видов без обмена генетической информацией.

Красная книга - систематизированный перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений. Включает сведения о распространении, численности, причинах ее сокращения, особенностях воспроизводства, мерах по охране вида и др. Существуют международная, национальная, локальная Красные книги.

Климакс – стабильное состояние биоценоза, достигнутое в результате развития сообщества, завершая сукцессии.

Климаксное сообщество – самоподдерживающееся сообщество, находящееся в равновесии с физическим местообитанием. В таком сообществе отсутствует годовая чиста продукция органического вещества, т.е. годовая продукция сообщества уравновешена ее потреблением.

Кадастры природных ресурсов – свод экономических, экологических, организационных и технических показателей, характеризующих количество и качество природных ресурсов, состав и категории природопользователей. Кадастры представлены по видам природных ресурсов (водный, земельный, лесной и др.)

Коагуляция – физико – химический процесс укрупнения мельчайших коллоидных и дисперсных частиц под действием сил молекулярного притяжения.

Криолитозон (от греч. kryos - «холод, мороз, лед» + lithos - «камень» + ...zone - «пояс») - часть криосферы в пределах верхнего слоя земной коры, характеризующаяся отрицательными температурами и возможностью существования подземных льдов.

Криосфера (от греч. kryos - «холод, мороз, лед» + sphaira - «шар») - прерывистая оболочка Земли, характеризующаяся наличием или возможностью существования льда, простирающаяся от верхних слоев земной коры до нижних слоев ионосферы.

Круговорот азота (в природе) - многократно повторяющийся

процесс превращения и перемещения азота, происходящий по циклической схеме, охватывающий всю биосферу.

Круговорот веществ (планетарного масштаба; большой круговорот веществ) - процесс превращения и перемещения веществ в природе, носящий циклический характер.

Круговорот веществ биогеоценотический (круговорот веществ малый) - циклический процесс превращения и перемещения веществ в пределах биогеоценоза.

Круговорот воды (в природе) - совокупность процессов непрерывного превращения и перемещения воды на планете.

Круговорот кислорода - циклический (биогеохимический) процесс образования и потребления кислорода в природе при участии живых организмов, охватывающий всю биосферу.

Круговорот углерода - циклический (биогеохимический) процесс перемещения углерода, включающий связывание и освобождение оксида углерода (IV).

Круговорот фосфора - циклический процесс перемещения фосфора при участии живых организмов, охватывающий гидросферу и литосферу.

Ксенобиотик (от греч. xenon - «чужой» + bios - «жизнь») - чужеродные для организмов вещества (поверхностно-активные вещества - ПАВ, лекарственные средства, пестициды и др.), которые, попадая в окружающую среду в значительных количествах, могут вызвать нарушения жизнедеятельности и даже гибель организмов, сбои в нормальном функционировании экосистем, биосферы в целом.

Литосфера (от греч. lithos - «камень» + sphaira - «шар») - верхняя твердая оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю мантию Земли.

Мегаполис – очень крупная городская агломерация, включающая многочисленные жилые поселения.

Миграция – переселение людей, связанное с изменением места жительства, как внутри страны, так и за ее пределами.

Миграционный прирост – разность между числом прибывших и выбывших людей за определенный промежуток времени.

Минимальная среда – наличие необходимых ресурсов, без которых невозможна сама жизнь.

Метабиосфера (от греч. meta - «после, за» + bios - «жизнь» + sphaira - «шар») - слой литосферы, сформированный под влиянием жизнедеятельности организмов, но в котором в настоящее время организмы

не обитают. Включает части, имеющие различные типы связей с «былыми биосферами».

Миграция химических элементов - совокупность процессов перераспределения элементов в природных телах.

Минерализация (от лат. mineral - «руда») - разложение органического вещества до CO_2 , H_2O , NH_4 и др. неорганических соединений, происходящее благодаря совместному действию физических факторов биологических агентов (редуцентов и детритофагов).

Моделирование (в экологии) - (от лат. modulus - «мера, образец») - определение, предсказание свойств и характеристик экологических объектов на основе условных схем, устройств и т.д. (т.е. некоторой модели реального объекта).

Нитраты (от греч. nitro - «селитра, сода») - соли азотной кислоты.

Нитриты - соли азотистой кислоты, HNO_2 , при попадании в организм или при образовании в организме из нитратов они оказывают токсическое и канцерогенное воздействие.

Нитрификация - процесс биохимического превращения аммонийных солей в нитраты.

Нейтрализация – разновидность реagentного метода, предназначена для снижения концентрации свободных H^+ или OH^- - ионов до установленных значений, соответствующих $\text{pH}=6,5 - 8,5$.

Ноосфера (от греч. noose - «ум, разум» + sphaira - «шар») - высшая стадия развития биосферы, при которой решающей силой ее будущего становится разумная человеческая деятельность.

Озоновая дыра - участок озоносферы, в котором концентрация озона существенно меньше обычной концентрации (например, над Антарктидой).

Озоносфера, озоновый слой, озоновый экран - слой озона на высоте от 10 до 50 км с максимумом концентрации на высоте 20-25 км играющий роль экрана, защищающего живые организмы от жесткого УФ-излучения.

Окружающая среда человека – часть среды, с элементами которой организм конкретно взаимодействует.

Организм (живое вещество) – белковое тело, осуществляющее обмен веществ с окружающей средой и способное к самовоспроизведению.

Онтогенез – индивидуальное развитие особи, включая всю совокупность ее преобразований от зарождения до конца жизни.

Общий коэффициент рождаемости (ОКР) – среднее число рождений на 1000 человек в год.

Общий коэффициент смертности (ОКС) – среднее число смертей на 1000 человек в год.

Общий прирост населения – алгебраическая сумма естественного и миграционного прироста.

Ожидаемая продолжительность жизни – среднее количество лет, которое прожил бы новорожденный младенец при условии, что в каждом возрасте условия для сохранения его жизни оставались такими, какими они были для соответствующей возрастной группы в год его рождения.

Особо охраняемые природные территории – участки суши или водной поверхности, которые в силу своего природоохранного и иного значения полностью или частично изъяты из хозяйственного пользования и для которых установлен режим особой охраны.

Отходы производства – остатки сырья, материалов, химических соединений, образовавшиеся при производстве или выполнении работ и утратившие целиком или частично исходные свойства.

Пролонгация – процесс расширения репродуктивного периода развития человека.

Природные ресурсы – совокупность природных объектов и явлений, которые используются человеком для поддержания своего существования.

Парниковые газы – пары воды, CO₂, CH₄, хлорфторуглероды и др.

Парниковый эффект – увеличение содержания парниковых газов в атмосфере и как следствие нагрев нижних слоев атмосферы и поверхности Земли.

Полиморфизм – наличие в пределах одного вида резко отличных по облику особей, не имеющих переходных форм.

Природная среда – природные экосистемы, в которых живет данная группа людей.

Первичная сукцессия – процесс развития и смены биоценозов на населенных ранее участках.

Продуктивность экосистем – скорость, с которой продуценты усваивают лучистую энергию в процессе фотосинтеза и хемосинтеза, образуя органическое вещество, которое может быть использовано в качестве пищи другими организмами (биомасса, производимая на единице площади в единицу времени).

Памятник природы - отдельные природные объекты, имеющие особое научное, историческое, культурное или эстетическое значение (пещера с рисунками первобытного человека, места или деревья «свидетели» исторических событий, уникальное ущелье, необычная скала, водопад, гейзер, роща редких деревьев и т.д.).

Парниковый эффект, оранжевый эффект, тепловой эффект - нагрев нижних слоев атмосферы Земли, вызываемый различной прозрачностью атмосферы к солнечной радиации и, соответственно, тепловому излучению Земли.

Педобионт (от греч. pedon - «почва» + biontos - «живущий») - организм, обитающий в почве (микробы, грибы, беспозвоночные - черви, моллюски, насекомые и т.д.).

Пелагиобионт (от греч. pelages - «море» + bonitos - «живущий») организм, обитающий в толще воды.

Петробионт (от греч. penta - «скала, камень» + biontos - «живущий») организм, обитающий на скальном грунте.

Питание - поступление в организм различных веществ, необходимых для роста, жизнедеятельности и воспроизводства организмов.

Пищевая цепь, цепь питания, трофическая цепь - цепь, последовательные звенья которой соответствуют видам растений, животных, грибов, микроорганизмов, связанных между собой отношениями типа пища - потребитель. Цепь, как фрагмент сети - линейный фрагмент, «вырезанный» для удобства рассмотрения из более сложной структуры - сети (трофическая сеть), в которой от одного звена (поедаемого вида) отходит не одна, а несколько стрелок к другим звеньям (нескольким поедающим видам). Экологическая функция пищевой цепи - перенос вещества и энергии, в том числе в рамках круговорота веществ в природе.

Планктон (от греч. plankton - «блуждающее») - совокупность организмов, населяющих водную толщу и пассивно переносимых течением.

Подстилающая поверхность - различные компоненты земной поверхности (суша, море, горы, равнины), взаимодействующие с атмосферой и оказывающие влияние на её состояние. Разнообразие этого взаимодействия определяется различием в поглощении и отражении солнечной радиации (соответственно, теплообмене, различным влиянием на силу ветра и т.д.). Указанные факторы оказывают существенное влияние на погоду, определяя мезоклимат.

Полупустыня - территория с засушливым континентальным

климатом (количество осадков от 125 до 250 мм, около трети выпадает летом; испаряемость в 4 - 5 раз превышает осадки и составляет 700 - 900 мм; средняя годовая температура 6 - 7° С; период с температурой выше 5° С составляет 176 - 212 дней).

Приоритет (от лат. *prius* - «первый») - первостепенное, главное; то, чему дается предпочтение; цели или задачи, выдвигаемые на первый план. Приоритеты экологической политики - основные цели (принципы), положенные в ее основу.

Прогнозирование экологическое (от греч. *prognosis* - «предвидение, предсказание») - предсказание возможного поведения и состояния природных экосистем и окружающей среды в будущем.

Проективное покрытие (от лат. *projection* - «бросание вперед») - площадь проекции наземных частей растений на поверхность почвы (или на поверхность дна - для водной растительности). Оценивается в баллах.

Прозрачность атмосферы - свойство атмосферы пропускать радиацию, включая солнечный свет. Зависит от содержания водяного пара, его конденсации в виде капель и кристаллов, от аэрозолей (промышленных загрязнений, вулканической пыли и т.д.).

Профилактика (от греч. *prophylaktikos* - «предохранительный») - система мер, направленных на предупреждение или уменьшение вреда от негативного фактора.

Популяция – совокупность организмов, обитающая более или менее изолированно в пространстве и во времени от других аналогичных совокупностей того же вида и осуществляющая обмен генетической информацией.

Плотность популяции – число организмов популяции, приходящихся на единицу занимаемого данной популяцией пространства.

Равновесие - состояние системы, которое характеризуется балансом (приход - расход вещества или энергии; поедание хищниками - размножение жертвы и т.д.), обеспечивающим ее длительное устойчивое существование.

Реакклиматизация (от лат. *re* - приставка, обозначающая повторность или возобновление действия, + *акклиматизация*) - искусственное возвращение живого вида в районы его бывшего ареала.

Ретардация - замедление процессов старения, наблюдаемое в разных частях планеты.

Регламентация (от фр. *regle* - правило) - установление правил,

норм, количественных показателей, определяющих состояние или свойства объекта, а также порядок (в том числе возможность, допустимость) проведения какой-либо работы. Например, регламентация добычи животных и т.п.

Рекреация (от лат. recreation - «восстановление») - восстановление сил, здоровья человека путем отдыха вне жилища, на лоне природы (в лесопарках, зеленых зонах, пригородных лесах, на озерах, туристических комплексах).

Репелленты (от лат. repellents - «отталкивающий, отгоняющий») - средства для отпугивания насекомых, грызунов, млекопитающих, птиц и др.

Ризобионт (от греч. rhiza - «корень» + biontos - «живущий») - обитатель прикорневой зоны растений или зоны корнеподобных образований грибов.

Реагентный метод - метод обработки сточных вод химическими веществами – реагентами, которые, вступая в химическую реакцию с растворенными токсичными примесями, образуют нетоксичные соединения или нерастворимые осадки.

Ризосфера (от греч. rhiza - «корень» + sphaira - «шар») - слой почвы, непосредственно окружающий корни растений. Ризосфера формируется отмершими (при прорастании сквозь почву) клетками корней совместно с другими компонентами почвы. Она чрезвычайно богата пищевыми ресурсами, характеризуется огромным скоплением микроорганизмов, играя важную роль в почвообразовании.

Рождаемость – число организмов, родившихся в популяции за некоторый промежуток времени.

Социальная среда – среда, в которой живет человек, его культурно – психологическое оружие, социум и та часть информационной среды, которая по своему происхождению связана с культурой, а не с природой.

Среда обитания человека – совокупность объектов, явлений и факторов окружающей среды, определяющая условия жизнедеятельности человека.

Суммарный коэффициент рождаемости (СКР) – среднее число детей, которое рождает каждая женщина в течение своей жизни.

Средняя продолжительность жизни – средний возраст особей определенной статистической выборки: частное от деления суммы возрастов погибших особей на их число.

Скруббер – устройство для очистки выбросов в атмосферу

(пыли, золы), принцип действия которого основан на оседании частиц пыли на поверхности капель под действием сил инерции или броуновского движения.

Сукцессия – развитие, при котором в пределах одной и той же территории происходит последовательная смена одного биоценоза другим в направлении повышения устойчивости экосистемы.

Смертность – число организмов, погибших в популяции за некоторый промежуток времени.

Самоочищение (экосистемы, среды) - разрушение или нейтрализация (обезвреживание) загрязняющих веществ с восстановлением исходного (нормального) состояния природной среды (экосистемы). Например, самоочищение водоема.

Синантропы, синантропные организмы (от греч. *syn* - «вместе» + *antelopes* - «человек») - животные, растения, микроорганизмы, существование которых связано с человеком (его жилищем, населенным пунктом, городом). Процесс приспособления к обитанию вблизи человека называют **синантропизацией**. Существование синантропов - один из результатов взаимодействия человека с окружающей средой (для одних среда обитания человека является источником пищи; для других - создает условия, близкие к природным и т.д.).

Синергизм, синергия (от лат. *synergies* - «сотрудничество, сотрудничество») - реакция организма (популяции, экосистемы) на совместное действие двух или нескольких факторов, при котором результирующий эффект превосходит сумму отдельных эффектов.

Среда – вся совокупность тел и сил внешнего по отношению к животному организму.

Среда обитания – характерные для растений и животных естественные условия жизни.

Структура популяции – деление организмов популяции по признакам возраста, размера, пола, распределения в пространстве и т.д.

Становление человека - длительный путь исторического развития вида «человек разумный» с момента выделения этого вида из животного мира и до превращения его в социальное существо.

Структура (в экологии) - упорядоченная совокупность элементов (составных частей, компонентов) экологического объекта и отношений (связей) между ними. Иногда под структурой понимают, по сути, состав (т.е. говорят, из каких компонентов состоит объект и какова доля каждого компонента). В этом смысле говорят о половой структуре

популяции (доля самок, самцов разных возрастных групп).

Типы прогнозов: поисковый (пассивный), нормативный (активный), глобальный, региональный, локальный, оперативный, краткосрочный, среднесрочный, долгосрочный, сверхдолгосрочный.

Трофическая цепь – цепь последовательной передачи вещества и эквивалентной ему энергии от одних организмов к другим.

Транспирация – потеря влаги в виде испарения воды с поверхности листьев или других частей растения.

Техногенный (от греч. *teche* - «искусство, мастерство» + *genes* - «род, происхождение») - порожденный техникой, технического (промышленного) происхождения, вызванный работой технических устройств, установок, систем (например, техногенные потоки загрязняющих веществ и др.).

Техносфера (от греч. *teche* - «искусство, мастерство» + *sphaira* - «шар») - часть биосферы, в существенной степени преобразованная человеком посредством строительства и эксплуатации различных технических объектов (зданий, дорог, карьеров и т.д.).

Тропобиосферный слой атмосферы - это нижний слой атмосферы, в котором заключена 1/5 всей массы атмосферного воздуха, где сосредоточена вся наземная жизнь на планете.

Тропосфера подземная - почвенный и напочвенный воздух, поглощенный твердыми частицами; находится в порах между ними, растворен в почвенных и грунтоподземных водах.

Удельная смертность – отношение смертности к численности популяции.

Удельная рождаемость – отношение рождаемости к численности популяции.

Урбанизация –

1) рост и развитие городов, увеличение городского населения в стране, регионе, мире;

2) приобретение сельской местностью внешних и социальных черт, характерных для города;

3) процесс повышения роли городов в развитии общества.

Фон природный - средняя естественная концентрация вещества в природных средах или среднее значение природного воздействия на какой-либо объект (т.е. фактор, состояние, воздействие, не искаженные, не измененные деятельностью человека).

Фосфор (от греч. *phos* - «свет» + *phoros* - «несущий») - химический элемент V группы периодической системы Менделеева, один из

важнейших биогенных элементов; входит в состав органических соединений клетки.

Фотосинтез (от греч. photos - «свет» + synthesis - «соединение, сочетание») - образование с использованием энергии света из простых неорганических веществ ложных органических веществ зелеными растениями, водорослями, фотосинтезирующими бактериями. Фотосинтетические активные пигменты (в частности, хлорофилл) связывают лучистую энергию в диапазоне 380 - 710 нм (так называемая фотосинтетически активная радиация, ФАР). ФАР составляет около 44% всей падающей на земную поверхность энергии Солнца (на уровне моря).

Фильтр – устройство для очистки выбросов в атмосферу от аэрозолей (пыли, золы), принцип действия которого основан на осаждении частиц пыли на тонких фильтрующих перегородках.

Флотация – физико – химический метод очистки воды, заключающийся в обволакивании частиц примесей (маслопродуктов, мелкодисперсных взвесей) мелкими пузырьками воздуха, подаваемого в сточную воду, и поднятии их на поверхность, где образуется слой пены. В случае электрофлотации пузырьки газа образуются в результате электролиза воды при пропускании электрического тока (водород, кислород).

Циркадные ритмы - околосуточные изменения физиологических процессов в организме человека, влияющие на работоспособность и жизнедеятельность.

Циклон – устройство для очистки выбросов в атмосферу от аэрозолей (пыли, золы), принцип действия которого основан на оседании частиц под действием силы тяжести.

Численность популяции – общее количество организмов одного вида на данной территории или в данном объеме.

Экология - наука о взаимоотношениях организмов друг с другом и окружающей средой.

Экологическая ниша – часть биосферы, включающая совокупность всех экологических факторов (необходимое пространство, способ питания, образ жизни, взаимоотношения с другими видами и т. д.) пригодных для существования конкретного вида организма.

Экологические факторы – определенные условия и элементы среды, которые оказывают специфическое воздействие на живой организм.

Экологическая система – взаимосвязанная, единая функцио-

нальная совокупность живых организмов и среды их обитания. Составными частями экосистемы являются биоценоз (совокупность живых организмов) и биотоп (место их жизни, неживые компоненты). Для обозначения природных экосистем используется термин «биогеоценоз».

Экологическая среда – это вся природная среда.

Экология человека – наука, изучающая закономерности взаимодействия человека с окружающими природными ресурсами, социальными, производственными, бытовыми факторами, включая культуру, обычаи, религию и пр. Ее предмет состоит в изучении приспособительных изменений, происходящих в человеческом организме в зависимости от природных и социальных условий жизни.

Экологический ущерб – все негативные последствия, вызванные загрязнением окружающей среды, утратой и истощением природных ресурсов, разрушением экосистем и создающие реальную угрозу здоровью человека, растительному и животному миру, материальным ценностям.

Эколого – экономический ущерб денежная оценка негативных изменений в окружающей среде и потерь в качестве и количестве природных ресурсов, а также последствий таких загрязнений.

Экологическое страхование – аккумуляирование денежных средств предприятий и государства для восстановления природной среды, воспроизводства природных ресурсов, возмещение ущерба, проведение превентивных мероприятий по восстановлению и охране окружающей среды.

Экстракция – физико – химический метод очистки воды, основанный на перераспределении примесей сточных вод в смеси двух взаимонерастворимых жидкостей (сточной воды и органической жидкости).

Эвапотранспирация, суммарное испарение (от лат. Evaporation - «испарение» + trans - «через» + spiro - «дышу») - количество влаги, переходящее в атмосферу, равное сумме физиологического испарения воды растениями, физического испарения из почвы и физического испарения с поверхности растения. Зависит от характеристик воздуха (температуры, относительной влажности, скорости ветра), почвы и растительного покрова.

Эвтрофирование водоемов (от греч. eutrophia - «хорошее питание»), эвтрофикация водоемов (вод) - повышение первичной продукции водоема, связанное с повышением концентрации биогенных элементов.

Экологический кризис (по И. И. Дедю) - ситуация, которая возникает в экологических системах (биогеоценозах) в результате нарушения под воздействием стихийных природных явлений или в результате воздействия антропогенных факторов (загрязнение человеком атмосферы, гидросферы, педосферы, разрушение естественных экосистем, природных комплексов, лесные пожары, зарегулирование рек, вырубка лесов и т.д.). В более широком смысле экологический кризис - критическая фаза в развитии биосферы, при которой происходит качественное обновление живого вещества (вымирание одних и возникновение других).

Экологическая концепция - совокупность основополагающих идей, принципов, положенных в основу политики (отрасли, государства, международного сообщества) в области экологии.

Экологическая эффективность пищевой цепи - доля энергии, в биомассе, продуцируемой на одном трофическом уровне, которая включается в новую биомассу, продуцируемую на следующем трофическом уровне. Обычно экологическая эффективность достигает 10 - 12%.

Экология космическая - научная дисциплина, изучающая практически замкнутые экосистемы космических кораблей и станций, а также взаимосвязи исследований космического пространства с биосферой.

Экосфера - планетарное пространство, в котором происходят современные глобальные экологические процессы, взаимодействие между биосферой и техносферой, их сумма.

Эмиссия (в экологии) - выпуск, выброс, испускание каких-либо веществ, загрязнителей или других агентов, побочных продуктов производства.

Эстуарии (от лат. estuaries - «затопляемое устье») - воронкообразное расширяющееся устье реки, впадающее в море или в океан. Типичные эстуарии образуются при сочетании нескольких условий (наличие приливно-отливных течений, рыхлые породы, отсутствие накопления наносов).

Экологическая особенность - смешение пресных и соленых вод (отсюда своеобразие гидробионтов, населяющих эстуарии). Являются высокопродуктивными системами.

Этика экологическая (от греч. ethos - «обычай, характер») - направление в этике, отражающее ответственность человека за сохранность природной среды для настоящих и будущих поколений.

Этика - философская дисциплина, изучающая мораль, нравственность.

Эволюция – процесс постепенного развития, направленного на приспособление к изменениям окружающей среды. Термин применим к биосфере и любым ее составляющим компонентам вплоть до организма.

Электрофильтр – устройство для очистки выбросов в атмосферу от аэрозолей (пыли, золы), принцип действия которого основан на ионизации и осаждении частиц в электрическом поле.

Ядерная зима - сценарий развития длительного глобального похолодания в результате сильного пылевого загрязнения атмосферы (например, в случае ядерной войны).

Список использованных источников.

1. Акимова Т.А. Экология. Природа – Человек – Техника. – 2-е изд. Перераб. И доп. – М.: Экономика. 2007. – 511 с.
2. Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П., Янушанец О.И. Экология человека: учебник. – М.: Икар, 2002. – 769 с.
3. Андреева Н.Д., Соломин В.П., Васильева Т.В. Теория и методика обучения экологии: учебник для студ. вузов. М.: Изд. центр «Академия», 2009. 208 с.
4. Андреева, Е.Е. Гигиена и экология человека: Учебник / Е.Е. Андреева. - Ереван: МИА, 2014. - 600 с.
5. Архангельский, В.И. Гигиена и экология человека: Учебник / В.И. Архангельский, В.Ф. Кириллов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 176 с.
6. Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения: учебное пособие. – 3-е изд. – М.: Едиториал: УРСС. 2009. – 160 с.
7. Белозерский В.М. Радиационная экология: учебник. – М.: Академия. 2008. – 384 с.
8. Бродский, А.К. Общая экология / А. К. Бродский. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 256 с.
9. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: Учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - М.: Форум, 2012. - 208 с.
10. Воронков Н.А. Экология: общая, социальная, прикладная. Учебник для студентов вузов. М.: Агар, 2006. - 424 с
11. Гальперин М.В. Общая экология: Учебник / М.В. Гальперин. - М.: Форум, 2012. - 336 с
12. Глиненко В. М. Гигиена и экология человека: Учебник / В.М. Глиненко, В.А. Катаева, А.М. Лакшин, С.Г.Фокин - М.: МИА, 2010. - 552 с.
13. Глиненко В.М. Гигиена и экология человека / В.М. Глиненко, В.А. Катаева, А.М. Лакшин. - Ереван: МИА, 2010. - 552 с.
14. Глиненко В.М. Гигиена и экология человека. / В.М. Глиненко. - М.: МИА, 2010. - 552 с.
15. Глинка Н.Л. Гигиена и экология человека / Н.Л. Глинка. - М.: КноРус, 2011. - 328 с.
16. Гора Е.П. Экология человека: учебное пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2007. – 540 с.
17. ГОСТ 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения. Эколайн, электронная версия, - www.ecoline.ru, 1998.

18. ГОСТ 12.1.007-76 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. - www.waste.ru, 2003-2010.
19. Горохов В.Л. Экология: Учебное пособие /В.Л. Горохов, Л.М. Кузнецов, А.Ю. Шмыков. – СПб.: «Издательский дом Герда», 2005. – 688с.
20. Ерофеев Б.В. Экологическое право России. Учебник для высших юридических заведений / Б.В.Ерофеев. – М.:ОООПрофобразование, 2008. – 508с.
21. Зайцев В.А. Промышленная экология: Учебное пособие / В.А. Зайцев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 382 с.
22. Ижко Ю.А., Колесник Ю.А. Современное состояние биосферы и экологическая политика. – СПб.: Питер. 2007. – 192 с.
23. Какарека Э.В. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова, О.В. Шершнев; Под ред. М.Г. Ясовеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 292 с.
24. Коробкин В.И. Экология в вопросах и ответах: учеб. пособие /В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 378с.
25. Коробкин В.И. Экология: учебник. – 13-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 608с.
26. Козлова М.С. Феномен эволюции: Эволюция в природе и обществе. Древность человека. Страсти по эволюции. Экология и эволюция. Цикличность истории. Эволюционная судьба / М.С. Козлова. - М.: Ленанд, 2014. - 104 с.
27. Крымская, И.Г. Гигиена и экология человека: Учебное пособие / И.Г. Крымская. - Рн/Д: Феникс, 2013. - 351 с.
28. Ксенофонтов Б.С. Промышленная экология: Уч. пос. / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 208 с.
29. Ларионов, Н.М. Промышленная экология: Учебник для бакалавров / Н.М. Ларионов, А.С. Рябышенков. - М.: Юрайт, 2013. - 495 с.
30. Маврищев В.В. Общая экология. Курс лекций: Учебное пособие / В.В. Маврищев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 299 с.
31. Международное право/отв. Ред. Ю.М. Колосов, Э.С. Кривчикова. М.: 2005. – 700с.
32. Назаренко О.Б. Экология: учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ. 2007. – 100 с.
33. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. –736 с.

34. Пошерстник Н.В. Гигиена и экология человека (СПО) / Н.В. Пошерстник. - М.: КноРус, 2013. - 328 с.
35. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. - М.: Финансы и статистика, 1995. - 525 с.
36. Прохоров Б.Б. Экология человека /Терминологический словарь. – М.: Феникс, 2005. – 476 с.
37. Прохоров, Б.Б. Экология человека: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Б.Б. Прохоров. - М.: ИЦ Академия, 2011. – 368 с.
38. Прохоров, Б.Б. Экология человека: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.Б. Прохоров. - М.: ИЦ Академия, 2010. - 320 с.
39. Прохоров, Б.Б. Экология человека: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Б.Б. Прохоров. - М.: ИЦ Академия, 2011. - 368 с.
40. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы, гипотезы). - М: Молод. гвард., 1994. -367 с.
41. Садовникова Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении / Л.К. Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская. – М.: Высш. шк., 2006. – 334 с.
42. Указ Президента РФ от 17 декабря 1997г. №1300 «Об утверждении Концепции национальной безопасности Российской Федерации» (с изм. От 10 января 2000г.) Российская газета. 1997, 26 дек.
43. Файзулин Р.К. Экология: методические указания к практическим занятиям. - АФ НОУ ВПО «СПбГУП», 2013. – 64с.
44. Федеральный закон от 10 января 2002г. №7 ФЗ (ред. От 18 декабря 2006 г.) «Об охране окружающей среды» //Собрание законодательства Российской Федерации. 2002. №2. – 133с.
45. Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. пос. /Ю.Л. Хотунцев. – М.:Академия, 2004. – 480 с.
46. Чернова Н.М. Общая экология: Н.М. Чернова, А.М. Былова. - М.: Дрофа, 2008. - 416 с.
47. http://www.dishisvobodno.ru/global_pollution.html
48. <http://www.wood.ru>
49. <http://www.edpscirnces.org/radiopro>
50. <http://www.gks.ru/wps/portal> — Росстат. Россия в цифрах
51. <http://www.ecopolicy.ru> – Центр экологической политики России.

52. http://www.archipelag.ru/ru_mir/ostrov-rus/demography - position/vishnevsky/great/
53. <http://ru.wikipedia>
54. <http://www.ecology-portal.ru>
55. <http://www.oeco.ru>
56. <http://fhtzb.ru>
57. <http://otherreferats.allbest.ru>
58. <http://zelenyshluz.narod.ru>
59. <http://lib.priroda.ru/> Экологическая электронная библиотека
60. <http://ecportal.ru/> Всероссийский экологический портал

Оглавление

№ п/п	Содержание	Стр.
1.	Предисловие.....	3
РАЗДЕЛ I. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ		
2.	Предмет, структура и проблемы экологии как науки...	5
3.	Экологические факторы среды.....	21
4.	Сущность жизни и свойства живого. Уровни организации живого.....	54
5.	Среды жизни.....	62
РАЗДЕЛ II. ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ		
6.	Понятие популяции, основные признаки (характеристики) популяции.....	111
7.	Экология сообществ. Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура.....	120
8.	Экосистемы.....	130
9.	Биосфера, ее структура и функции.....	147
10.	Человек в биосфере. Человек как биологический вид. Его экологическая ниша.....	162
11.	Среда человека. Экология жизненной среды. Среда человека и ее элементы как субъекты социально-экологического взаимодействия.....	179
12.	Методические рекомендации к различным видам самостоятельной работы.....	188
13.	Примерные вопросы для подготовки к зачету.....	212
14.	Глоссарий.....	220
15.	Список использованных источников.....	242
16.	Оглавление.....	246

Шигапов Ильяс Исхакович
Мунир Мазгутович Гафин

ЭКОЛОГИЯ:

краткий курс лекций

для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». - Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 246 с.