**Министерство образования и молодёжной политики Чувашской Республики**

**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Чувашской Республики «Цивильский аграрно-технологический техникум»**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

***основной профессиональной образовательной программы***

**Цивильск, 2022**

**Агафонова, И.В.**

Методические указания и контрольные задания по дисциплине Экологические основы природопользования для студентов заочной формы обучения/ И.В. Агафонова. –Цивильск, 2022.-54 с.

Рецензент: Моисеев Иван Николаевич, заведующий отделением заочного обучения

Составитель: Агафонова И.В., преподаватель

Методические указания составлены в соответствии с характеристикой профессиональной деятельности выпускников и требований к минимуму результатов освоения дисциплины и адресованы студентам заочной формы обучения в помощь для организации самостоятельной работы по изучению материалов курса.

Методические указания содержат рекомендации по изучению теоретического блока, перечень практических занятий и задач, задания для выполнения контрольной работы, а также включает вопросы по промежуточной аттестации.

©И.В. Агафонова, 2022

**СОДЕРЖАНИЕ**

Объем учебной дисциплины……………………….4

Тематический план………………………………….4

Рекомендуемая литература 5

[Общие методические указания 6](#bookmark0)

Контрольная работа 33

ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Объем часов |
| Обязательная по очной форме обучения | 36 |
| Объем аудиторных занятий | 10 |
| в том числе: |  |
| обзорные и установочные занятия | 10 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 26 |
| Контрольная работа – 1 | |
| Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет | |

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  разделов  и тем | Количество часов | | |
| Обязательных по очной форме | Аудиторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Основы экологии  Тема 1.1. Закономерности взаимоотношений живых организмов с окружающей природной средой.  Тема 1.2. Природные ресурсы и их рациональное использование  Тема 1.3. Экологические кризисы и экологические катастрофы | 26 | 8 | 18 |
| Раздел 2. Правовые и социальные вопросы природопользования  Тема 2.1. Экологическая зашита и охрана окружающей среды  Тема 2.2. Юридическая и экологическая ответственность предприятий. | 6 | 2 | 4 |
| **Итого** | **36** | **10** | **26** |

**Основные источники:**

1. Колесников, С.И. Экологические основы природопользования. Учебник./ С.И.Колесников – Москва: КНОРУС, 2020 – 234с. (Среднее профессиональное образование)

**Дополнительные источники, интернет - ресурсы:**

1. Саенко, О.Е. Экологические основы природопользования : учебник / Саенко О.Е., Трушина Т.П. — Москва : КноРус, 2021. — 214 с.
2. Константинов, В.М. Экологические основы природопользования: Учебник / В.М. Константинов. – М.: Академия, 2018. – 240 с.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Для того чтобы получить то, что мы хотим от окружающей среды, сохранить её хотя бы в том виде, в каком она сейчас находится, нужно изменить своё отношение к ней.

Каждый изучающий экологию может и должен участвовать в из­менении нашего отношения к природе. Прежде всего, необходимо изме­нить сам взгляд на проблемы экологии. Наши жизненные ценности ме­няются по мере понимания проблемы, а поступая в соответствии с пере­смотренными ценностями, мы изменяем к лучшему и ситуацию вокруг нас.

Тысячелетиями считалось, что сельское хозяйство ближе к природе по своей сущности, широко использует силы природы непосредственно в производственном процессе и более других отраслей заинтересовано в том, чтобы природа была чистой, живой, плодотворной. Но в текущем столетии применение сложной, тяжелой техники, химизация производ­ства, мелиорация земель, концентрация производства, особенно в живот­новодстве, сделали природу за короткий срок весьма уязвимой, породили серьёзные и необратимые экологические последствия.

Учебная дисциплина "Экологические основы природопользования" является естественнонаучной и направлена на формирование у студен­тов экологического мировоззрения и способностей оценки профессио­нальной деятельности с позиции охраны окружающей среды.

В результате изучения дисциплины студент должен иметь представление:

* о современном состоянии окружающей среды в России;
* о глобальных проблемах экологии;
* о принципах рационального природопользования;
* об источниках загрязнения природы;
* о государственных и общественных мероприятиях по охране окру­жающей среды;

**знать**:

* понятие экосистемы, как основного экологического элемента, её состав, структуру, разнообразие экосистем, условия жизнедеятельности;
* влияние всех экологических факторов, способствующих сохране­нию экосистем или их гибели;
* методы рационального природопользования;
* основные экологические аспекты и сущность мероприятий по ох­ране природы применительно к сельскому хозяйству в целом и ох­ране отдельных ресурсов: атмосферного воздуха, вод, земель, недр, растений и животных;
* организацию охраны природных ресурсов и заповедного дела в Российской Федерации;

**уметь:**

* различать редкие виды растений и животных, занесенных в Крас­ную книгу;
* пользоваться стандартами и нормами: ПДК и ПДВ загрязнений воздуха, воды, сельскохозяйственной продукции.

**Основные термины и понятия**

Экология (греч. «ойкос» - жилище, «логос» - наука) - наука о законо­мерностях взаимоотношений организмов, видов, сообществ со средой обитания.

Охрана природы - совокупность международных, государственных и региональных мероприятий, направленных на поддержание природы Земли в состоянии, соответствующем эволюционному уровню современ­ной биосферы и её живого вещества, в том числе человека.

Экосистема - единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в которой все компоненты связаны между собой обменом веществ и энергии.

Структура экосистемы обусловлена двумя составными частями: био­тической - живые организмы и абиотической - окружающая их неживая среда.

Целостность экосистемы обеспечивается её структурой.

Сложная задача, возникающая в процессе взаимодействия живых ор­ганизмов с окружающей средой, требующая исследования и разрешения, называется экологической проблемой.

В середине XIX в. наука открыла принципы взаимоотношений рас­тений и животных между собой и окружающей средой. Эту область био­логии назвали экологией. В нашем столетии стало общепризнанным, что экологические принципы и теории применимы и к человеку, причем в глобальных масштабах. Студентам, приступающим к изучению экологии, следует в первую очередь ознакомиться с содержанием и задачами эколо­гии как пауки, с историей её становления и развития, с работами отечест­венных ученых по экологии.

Многогранная деятельность человека и всевозрастающее значение взаимодействия его с окружающей средой привели к тому, что современ­ная экология распалась на целый ряд научных отраслей и дисциплин: экология космическая, промышленная, экология человека, экологическое право и т.д. Она имеет разделы: 1) аутэкология (учение об экологических факторах); 2) демэкология (экология популяций); 3) биоценология (экология сообществ и экосистем); 4) основы учения о биосфере.

Экология как наука имеет свои методы исследования. Важно пони­мать значение экологии в научном обосновании природоохранных меро­приятий. С широким использованием ЭВМ расширяется экологическое прогнозирование и моделирование производственных процессов.

Экологическая ситуация ухудшается и в масштабах всей Земли, и непосредственно в пределах нашей страны, области, района.

Студент обязан знать эту ситуацию. Главное - понять, что мы являемся пусть и мыслящей, но частичкой природы. Если мы хотим управ­лять окружающей средой, перестраивать её в своих интересах, то это де­лать можно, лишь поняв её законы.

**Задание 1**

* 1. Дайте краткое понятие каждой глобальной экологической проблеме и соответствующие каждой проблеме аграрные последствия.
  2. Что связывает сельское хозяйство с проблемой охраны окружающей среды?
  3. Выясните экологическую обстановку в Чувашии и опишите её.

1. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

1.1. Экология - теоретическая основа охраны природы

Студент должен **иметь представление**:

* о взаимосвязи рационального использования природных ресурсов и экологического равновесия окружающей среды;
* о глобальных и локальных воздействиях человека на природную среду;
* о социально-экологических проблемах природно-хозяйственной деятельности;

**знать**:

* понятие среды обитания, экологические факторы;
* исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы;
* рациональные системы использования природных ресурсов;
* экологические "законы" Барри Коммонера;

**уметь:**

* связывать природопользование своего хозяйства с охраной природных ресурсов;
* применять на практике "законы " Барри Коммонсра;
* регулировать воздействие экологических факторов на организмы;
* оценивать ресурсы сырья, топлива, продовольствия по статистиче­ским данным.

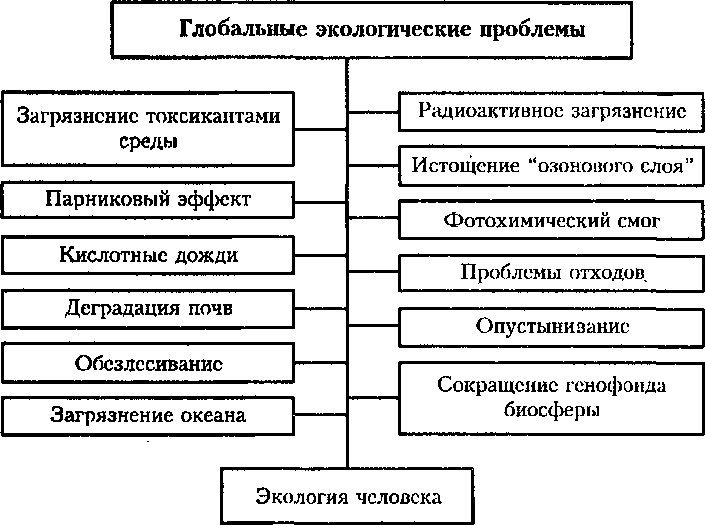


Схема 1. Глобальные экологические проблемы

**Основные термины и понятия**

Среда обитания - часть природы, с которой организм находится в непосредственном контакте и в которой обеспечивается его сосущество­вание.

Экологические факторы (от лат. "фактор" - причина, условие) - от­дельные элементы среды, взаимодействующие с организмом.

Абиотические факторы (от греч. "а" - отрицание, "биос" - жизнь) - элементы неживой природы: климатические (температура, влажность, свет), почвенные, орографические (рельеф).

Биотические факторы - живые организмы, взаимодействующие и влияющие друг на друга.

Антропогенный фактор (от греч. "антропос" - человек) - непосредст­венное воздействие человека на организмы или воздействие через изме­нение среды обитания.

Оптимальный фактор - наиболее благоприятная для организма ин­тенсивность экологического фактора (света, температуры, воздуха, влажности, почвы и так далее).

Ограничивающий фактор - фактор среды, выходящий за пределы выносливости организма (за пределы допускаемого максимума или ми­нимума): влага, свет, температура, пища и так далее.

Предел выносливости - граница, за пределами которой существова­ние организма невозможно (ледяная пустыня, горячий источник, верх­ние слои атмосферы).

Экологическая пластичность - степень выносливости организмов или их сообществ к воздействию факторов среды.

Биологические часы - реакция организмов на чередование в течение суток периода света и темноты определенной длительности (покой и ак­тивность у животных, суточные ритмы движения цветков и листьев у растений, ритмичность деления клеток, процесса фотосинтеза и так да­лее).

Ресурсы природные - источники, запасы природных богатств, ис­пользуемые человечеством в прошлом, настоящем и будущем. Включают полезные ископаемые, источники энергии, почву, водные пути и водо­ёмы, минералы, леса, дикорастущие растения, животный мир суши и ак­ватории, генофонд культурных растений и домашних животных, живо­писные ландшафты, оздоровительные зоны и так далее.

**Методические указания**

Природа в широком понимании - Вселенная, в узком - совокупность неорганического и органического мира на Земле. Для общества природа имеет огромное социальное, производственное, экономическое, научное, оздоровительное и эстетическое значение.

Человек как составная часть биомассы Земли на протяжении всей эволюции находился и находится в непосредственной зависимости от окружающей природы. С развитием высшей нервной деятельности чело­век сам становится мощным фактором среды (антропогенный фактор), поэтому влияние его на природу двоякое - положительное и отрицатель­ное, глобальное и локальное.

Существование любого организма зависит от комплекса определен­ных условий или факторов среды, оказывающих непосредственное влия­ние на живые организмы и характер их отношений.

Зная экологические факторы и их воздействие на организм, можно устанавливать наиболее рентабельные севообороты, подбирать посевные смеси, создавать долголетние культурные пастбища, бороться с вредите­лями растений, наиболее выгодно районировать сорта растений и подби­рать породы домашних животных.

Изучая эту тему, обратите внимание на способность растений и жи­вотных приспосабливаться (адаптироваться) к экологическим условиям места обитания и образовывать соответствующие жизненные формы.

Ознакомьтесь с понятием «природные ресурсы», с их природной и экономической классификацией. Первая исходит из того, что природные ресурсы являются компонентами биосферы, а вторая - из способа ис­пользования ресурсов. Острая проблема современности - исчерпаемость природных ресурсов и основной путь решения этой проблемы - эколого- экономические механизмы рационального природопользования. Спе­циалисту сельского хозяйства надо знать, что основное средство произ­водства в сельском хозяйстве - почва. Как природное тело почва не исче­зает, но может истощиться, потерять плодородие в случае нарушения аг­ротехники, небрежного отношения к ней. Поэтому для сохранения зе­мельных ресурсов необходимо повышение плодородия почв при полной защите их от разрушения.

Изучите «законы» Барри Коммонера, законспектируйте их и поста­райтесь следовать им как в производственной деятельности, так и в по­вседневной жизни.

**Задание 2**

* 1. Составьте схему антропогенного воздействия на окружающую среду (антропогенные факторы).
  2. Используя данные табл.1, сравните масштабы природных процессов и их изменений под влиянием деятельности человека.

Табл. 1. Биогеохимические аспекты деятельности человека

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Процессы | Природное поступление веществ в биосферу, 10,2г/год | Поступление веществ в биосферу под влиянием деятельности человека, 1012г/год |
| Обогащение атмосферы оксидом углерода | В результате жизнедея­тельности организмов, из­вержений вулканов - 1000 000 | Сжигание топлива дает 14 000 |
| Поступление в атмосферу оксида серы | Извержение вулканов - 2 | Сжигание топлива -146 |
| Масштабы загрязнений вод различными источни­ками | Природный сток - 36000 000 | Промышленное и быто­вое загрязнение - 5500000 |
| Поступление свинца и его соединений | 0,1 | 5000 |
| Поступление ртути | 0,003 | 4000 |
| Поступление хлориро­ванных углеводородов |  | 0,1 |

* 1. Ответьте на вопросы: 1). Какое влияние оказывает деятельность чело­века на круговорот веществ, упомянутых в табл. 1? 2) Как отражаются вызванные человеком изменения природных процессов на состоянии природной среды, на здоровье самого человека? 3) Какие преобразо­вания необходимы в промышленности и сельскохозяйственном про­изводстве для прекращения выброса в биосферу чуждых ей соедине­ний?
  2. Прочитайте вопросы и выберите правильные ответы. Ответы даны в скобках.
     1. Какими факторами среды являются рельеф, климат, почва, воздух (антропогенными, биотическими, абиотическими)? 2. Что является для животных и растений сигналом к сезонным изменениям (температура, длина дня, взаимоотношения, количество пищи)? 3. Какие вещества от­кладываются на зиму как запасные: а) у животных; б) у растений (белки, жиры, углеводы)? 4. Каким растением является редис, если в начале и в конце лета он образует корнеплоды, а в середине лета цветет (короткодневное, длиннодневное)? 5. Почему вода служит наиболее же­стким ограничивающим фактором (необходима для роста, влияет на рас­пространение растений и животных, все физиологические процессы про­текают при участии воды)? 6. Почему на птицефермах применяют до­полнительное искусственное освещение (оказывает влияние на рост и развитие птицы; повышает яйценоскость кур)? 7. Почему георгины, хри­зантемы цветут осенью (длиннодневные растения, короткодневные рас­тения)? 8. Почему наступил биологический регресс холоднокровных жи­вотных (недостаток воды, недостаток пищи, похолодание)? 9. Какой из сезонов года наиболее благоприятен для жизнедеятельности организмов (весна, лето, осень)? 10. Какой экологический фактор вызывает наступ­ление линьки у животных (орографический, антропогенный, климатиче­ский)?

1.2. Экосистема, её состав и общая характеристика

Студент должен **иметь представление:**

* о круговороте веществ под воздействием энергии;

**знать:**

* понятие экосистемы, биогеоценоза;
* структуру и типы экосистем;

**уметь:**

* составлять схемы пищевой цени, экологической пирамиды.

**Основные термины и понятия**

Биоценоз - сообщество растений и животных, населяющих одну тер­риторию, взаимно связанных в цепи питания и влияющих друг на друга.

Экологическая система - сообщество живых организмов и среды их обитания, составляющее единое целое на основе пищевых связей и спо­собов получения энергии.

Биогеоценоз - устойчивая саморегулирующаяся экологическая сис­тема, в которой органические компоненты неразрывно связаны с неорга­ническими.

Пишевые (трофические) цепи - перенос энергии пищи от её источни­ка (растений) через ряд организмов, происходящий путем поедания од­них организмов другими.

Трофический уровень - совокупность организмов, объединенных ти­пом питания.

**Методические указания**

Изучая тему, обратите внимание на' определение терминов «экосистема», «биогеоценоз», их взаимосвязь, типы экосистем. Экоси­стема состоит из биоценоза и физико-химического окружения или ме­стообитания.

В ходе геологической истории Земли в биосфере установилось рав­новесие между экологическими системами и внутри них, сложился не­прерывный обмен веществ и энергии как между отдельными составляю­щими компонентами внутри системы, так и с другими экосистемами. Изменения во внешней абиотической среде вызывают со стороны экоси­стемы ответную реакцию.

Техника и интенсификация сельского хозяйства (применение пести­цидов, ядохимикатов, сведение лесов, стравливание пастбищ) приводят к нарушению экологического равновесия и исчезновению отдельных видов животных, растений и даже целых экосистем. Это, безусловно, надо учесть в своей практической деятельности.

В процессе изучения материала уясните понятия «пищевые цепи» и «пищевые сети», которые образуются в экосистемах в процессе обмена веществ и энергии живыми организмами: продуцентами, консументами и редуцентами (схема 2).

Основным источником энергии в экосистемах Земли служит Солнце. Количество солнечной энергии, поступающей в экосистемы, ничтожно по сравнению с общим энергетическим бюджетом Земли. Всего около 0,1% энергии, получаемой от Солнца, связывается в процессе фотосинте­за. Однако за счет этой энергии может синтезироваться несколько тысяч граммов сухого органического вещества на 1 кв. м в год. Задача специалиста - обеспечить повышение выхода сухого вещества биомассы с гекта­ра за счет применения приёмов агротехники, предусматривающих боль­ший приток солнечной энергии на посевы.

Продуценты

(зеленые растения

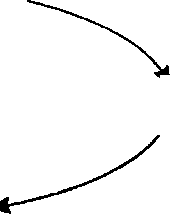
Консументы

(животные)

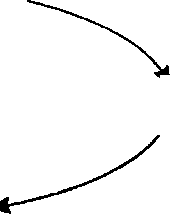
Окружающая Среда (почва, воздух, вода)

Редуценты

(грибы, бактерии)



Консументы (животные)



Консументы (животные)

Схема 2. Основные взаимосвязи в экологической системе

**Задание 3**

* 1. Приведите примеры цепей питания, начинающихся с мертвых расти­тельных остатков, одноклеточных водорослей, наземных растений и заканчивающихся человеком.
  2. На Крайнем Севере, где выпадает наибольшее количество радиоак­тивных осадков, лишайники поглощают почти 100% радиоактивных частиц, попадающих на Землю. Постройте пищевую цепь, приводя­щую радиоактивные частицы (например, стронций - 90) в организм человека.
  3. Составьте схему трофической структуры водоёма' (на примере пруда).

1.3. Биологическая продуктивность экосистемы

Студент должен **иметь представление:**

* о биологической продуктивности основных экосистем России;

знать:

* понятие биологической продуктивности экосистемы, основные классы экосистем по продуктивности;
* значение рационального природопользования для биологической продуктивности экосистемы;
* факторы, ограничивающие биологическую продуктивность экоси­стем и пути уменьшения их влияния;

**уметь:**

* на практике использовать приемы, способствующие повышению выхода биомассы с единицы площади (пашни, леса, луга и т.д.).

**Основные термины и понятия**

Биологическая продуктивность - скорость создания органического вещества в экосистемах.

Первичная продуктивность - образование органического вещества в результате фотосинтеза за определенное время на единицу поверхности. Выражается в джоулях (калориях) или в граммах сухого органического вещества на 1 кв. м в год.

Вторичная продуктивность - продуктивность гетеротрофных орга­низмов (животных и сапрофитов) в биоценозах.

Биомасса - количество органического вещества, имеющегося в дан­ный момент на единице площади. Её выражают в г/кв. м; кг/кв. м или т/га.

Правило экологической пирамиды - закономерность, согласно кото­рой количество растительного вещества, служащего основой цепи пита­ния, примерно в 10 раз больше, чем масса растительноядных животных. Каждый последующий пищевой уровень также имеет массу в десять раз меньшую.

**Методические указания**

Биологическая продуктивность - важнейшая характеристика экоси­стемы, которая определяется созданием органического вещества - био­массы. Говоря о продуктивности, следует иметь в виду следующее:

* 1. Собственное продуцирование или синтез нового органического вещества происходит за счет роста организмов и нарождения новых осо­бей; и тот, и другой процессы требуют определенных затрат энергии и вещества.

Автотрофы получают эти ресурсы, используя свободную энергию солнечного излучения и запасы минеральных веществ. Ресурсом гетеротрофов являются организмы предшествующих трофических уровней.

* 1. Продуцирование - непрерывный процесс, поэтому при расчете об­щей продукции организмов за определенное время необходимо учиты­вать приросты не только выживших, но и погибших в течение этого вре­мени особей, ибо они тоже росли и тем самым участвовали в формирова­нии продукции сообщества.
  2. Фактическая скорость наращивания биомассы или чистая продук­ция всегда меньше общей энергии, полученной организмами с нищей, так как некоторая её часть расходуется на дыхание или теряется при отмира­нии организмов.
  3. В сообществе, сохраняющем устойчивое состояние, фактическая продукция данного трофического уровня должна покрывать пищевые потребности организмов следующего уровня; в противном случае общий запас биологического вещества данного трофического уровня будет не­уклонно снижаться из-за выедания.

5. Как и энергия, продукция резко убывает при переходе от низших трофических уровней к высшим.

В зависимости от принадлежности живого вещества различают фитомассу, зоомассу и бактериомассу. На суше преобладает биомасса зеле­ных растений (фитомасса) - 99%, а в океане - животные и микроорганиз­мы (93,7%). Среднее значение первичной продуктивности по всему зем­ному шару составляет 3 тонны сухого вещества в год на 1 га. Наименее продуктивна экосистема жарких и холодных пустынь и центральных частей океанов. Среднюю продукцию дают леса умеренного климата, лу­га и степи. Самый высокий прирост растительной массы - в тропических лесах.

Продуктивность сельскохозяйственных угодий обычно несколько меньше природных экосистем этой зоны. Однако при интенсивном зем­леделии продуктивность полей может приблизиться к максимальной.

Изучая эту тему, обратите внимание на существующие в природе экологические пирамиды, продуктивность в которых уменьшается от низших к высшим трофическим уровням.

Вещество и энергия передаются в экосистеме по цепям питания. На каждом звене пищевой цепи задерживается только 10% поступающей энергии. Траты энергии в пищевых цепях отражаются в пирамиде биоло­гической продукции.

Для рационального природопользования с целью повышения биоло­гической продуктивности сельскохозяйственных экосистем и рацио­нального их использования необходимо внимательно проанализировать факторы, ограничивающие продуктивность экосистем и свести их к ми­нимуму, используя знания и опыт.

**Задание 4**

* + 1. Чистая продукция луговой растительности составляет около 1 г на 1 кв. м в сутки. Сколько корма для домашних животных может загото­вить крестьянин с площади 1 га после второго укоса, если первый производился один месяц тому назад?

2. Заполните цифровыми значениями блоки пирамиды биомассы в це­пи питания «трава - полевка - лиса», если известно, что для питания 1 лисы весом 8 кг в течение 1 года требуется 5475 полевок, каждая полевка съедает 23 кг/год травы, а весит 30 г.

3. Рассчитайте долю энергии, поступающей на 4-й трофический уро­вень, при условии, что её общее количество на 1-м уровне составляло 100 единиц.

1.4. Биосфера и её роль в жизни планеты

Студент должен **иметь представление:**

* о последствиях влияния человека на биосферу;
* об энергетическом обмене в биосфере;

знать:

* понятие биосферы, её основные характеристики;
* влияние человека на биосферу;
* проблемы сохранения биосферы;

уметь:

* оценивать масштабы и последствия деятельности человека в био­сфере.

**Основные термины и понятия**

Биосфера - часть оболочки Земли, населенная живыми организмами. Включает верхнюю часть литосферы, гидросферу, тропосферу и нижнюю часть стратосферы. Учение о биосфере развито академиком В. И. Вер­надским.

Ноосфера - этап развития биосферы, во время которого использова­ние природных ресурсов происходит по строго научным принципам, что способствует гармоническому сосуществованию человека и природы.

Биологический круговорот - круговорот веществ, представляет со­бой два противоположных процесса - аккумуляцию элементов в живых организмах и минерализацию в результате разложения мертвых орга­низмов.

**Методические указания**

В результате развития жизни на Земле возникла биосфера как гло­бальная экосистема, поддерживаемая биологическим круговоротом ве­ществ и потоками солнечной энергии. Условия в биосфере определяются состоянием жизни, её активностью и разнообразием. Человечество цели­ком зависит от состояния биосферы и должно направлять свою деятель­ность в соответствии с законами живой природы, а не против них.

Биосфера - громадная экологическая система земного шара, это обо­лочка Земли, в пределах которой жили вымершие и существуют совре­менные виды. Заслуга в разработке современного понимания биосферы, в создании основ учения о ней принадлежит крупнейшему естествоиспы­тателю и мыслителю XX века академику В. И. Вернадскому. Следует об­ратить внимание на то, что современная биосфера сформировалась не сразу. Она - продукт долгой истории развития Земли. В. И. Вернадский считал, что биосфера состоит в основном из четырех компонентов: живо­го вещества, биогенного, костного и биокостного.

Формирование современного облика нашей планеты происходило главным образом вследствие деятельности живых организмов, обуслав­ливающих биологический круговорот веществ, который имеет ряд цик­лов. Наиболее существенными из них являются циклы, связанные с уг­леродом, кислородом, азотом, фосфором, серой.

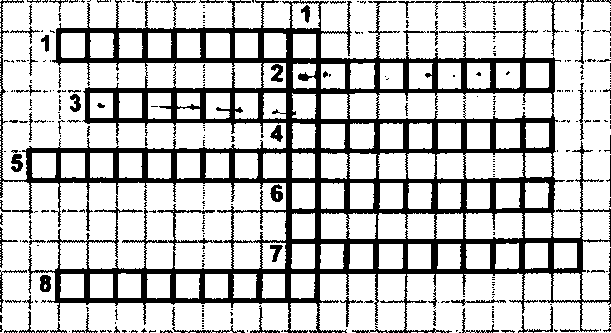
Изучая эту тему обратите внимание на зональное и вертикальное распределение биоценозов, энергетический обмен в биосфере.

На биогеохимические функции биосферы огромное влияние оказы­вает хозяйственная деятельность человека. Ограниченное воздействие человека на природу, характерное для всей предшествующей истории, сменилось в XX веке глобальным его влиянием на состав, структуру и ресурсы биосферы. Область геолого-геохимического влияния на природу В. И. Вернадский назвал «ноосферой». В современных условиях возник­ли острые проблемы сохранения биосферы и составляющих её экоси­стем. Решение этих проблем - в руках каждого человека и особенно спе­циалиста сельского хозяйства, имеющего непосредственный контакт с природой в своей производственной деятельности.

Конечная цель человечества в отношении биосферы - управление всеми процессами, происходящими в экологических системах, т.е. преоб­разование биосферы в ноосферу - «сферу разума».

**Задание 5**

* 1. Заполните кроссворд.



По горизонтали: 1. Оболочка воздуха вокруг Земли, защищающая все живое от губительных воздействий космоса. 2. Массовое исчезнове­ние (без оставления потомства) живых организмов в результате природ­ных процессов или воздействия человека. 3. Общий вид местности, пей­заж. 4. Закрепление почв древесно-кустарниковыми породами. 5. Посто­янная циркуляция веществ между почвой, растительным и животным миром и микроорганизмами. 6. Организмы, разрушающие и разлагающие мертвые растения и животных (черви, бактерии, грибы и др.). 7. Чередо­вание в течение 24 часов светлого и темного времени суток. 8. Ядохими­каты, используемые для борьбы с вредителями и возбудителями болез­ней растений.

По вертикали: 1. Организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических в процессе фотосинтеза или хемосинтеза.

1. Почему считают, что человечество стало сейчас силой геологического масштаба.
2. Составьте примерную хронологическую таблицу, показывающую формы воздействия человека на окружающую природу в разные пе­риоды развития цивилизации.

1.5. Экологическое равновесие естественных экосистем

Студент должен **иметь представление**:

* о последствиях вмешательства человека в экологическое равнове­сие;

знать:

* понятие экологического равновесия, взаимоотношения между ор­ганизмами в экосистеме при экологическом равновесии;
* факторы, нарушающие стабильность в экосистеме;

уметь:

* регулировать экологическое равновесие в экосистеме.

**Основные термины и понятия**

Экологическое равновесие - состояние экологической системы или биотического сообщества, характеризующееся устойчивостью, способно­стью к саморегуляции, сопротивляемостью нарушениям, восстановлени­ем первоначального состояния, существовавшего до нарушения её рав­новесия.

Экологические сукцессии - постепенное изменение экосистемы под влиянием внутренних и внешних условий. К сукцессиям первого типа относятся процессы зарастания скал или насыпей дорог, ко второму - из­менения водных экосистем при поступлении удобрений или других за­грязнений, изменения лугов и лесов под влиянием выпаса и т.д.

Популяция - совокупность особей одного вида, занимающих опреде­ленный ареал, свободно скрещивающихся друг с другом, имеющих общее происхождение, генетическую основу.

Экологическая ниша - это место каждого вида организмов (популяций) в экосистеме, которое зависит от условий среды обитания, положения в пищевой цепи и наличия врагов.

Экологическую нишу можно определить как «адрес» и «специальность» вида.

Индикатор (указатель) - физическое явление, химическое вещество или живой организм, наличие количества или перемена состояния, ука­зывающие на характер или степень изменения окружающей природной среды.

Природные экологические катастрофы (стихийные бедствия) - это такие природные явления, которые вызывают гибель людей и наносят материальный ущерб.

**Методические указания**

В ходе естественного развития экологической системы могут возник­нуть ситуации, приводящие ее к нарушению сложившегося естественно­го состояния. Нарушения часто вызываются стихийными бедствиями или почвенно-климатическими аномалиями. В биоценозе, где соотноше­ние между особями или популяциями обычно относительно устойчиво, нарушения обуславливаются несоответствием между численностью жи­вотных и пищевыми ресурсами, хищниками и их жертвами, паразитами и их хозяевами-носителями.

Изучая тему, уясните для себя понятие экологической сукцессии, ес­тественное течение которой заканчивается формированием устойчивой стадии сообществ. Обратите внимание на типы взаимоотношений между организмами в экосистеме при экологическом равновесии, на популяции, их стабильность.

Изучение причин динамики численности популяций биоценоза дает возможность предвидеть и предотвращать вспышки размножения насе­комых - вредителей и правильно с ними бороться. Использование ядохи­микатов для защиты растений зачастую экологически неправильно, так как ведет к гибели не только насекомых-вредителей, но и их хищников и паразитов. Одновременно возникают устойчивые к яду вредители (сейчас их насчитывается более 400), массовое размножение которых уже ничем не сдерживается.

Внимательно вдумайтесь в понятие «Экологическая ниша». Эколо­гическая ниша охватывает комплекс всех физических, химических и био­логических факторов среды, необходимых каждому биологическому ви­ду для жизни, роста и размножения в данной экосистеме.

«Природа знает лучше», а потому она сама может служить биологи­ческим индикатором загрязнения окружающей среды: лесные деревья являются индикаторами технологического загрязнения окружающей среды, а растительные и животные организмы, живущие в водной среде, чутко реагируют на её антропогенные загрязнения и т.д.

Производственная деятельность человека во все времена влияла на состояние природных условий, на компонент экологических систем, при­водя к нарушению экологического равновесия.

После изучения этой темы постарайтесь сделать вывод о незыблемо­сти нашей природы и возможных последствиях вмешательства человека в экологическое равновесие.

**Задание 6**

* 1. Буквальное использование лозунга «Превратим всю землю в цвету­щий сад» опасно с экологической точки зрения. Почему?
  2. Дайте понятие каждому типу экологических взаимоотношений, пред­ставленных в схеме.

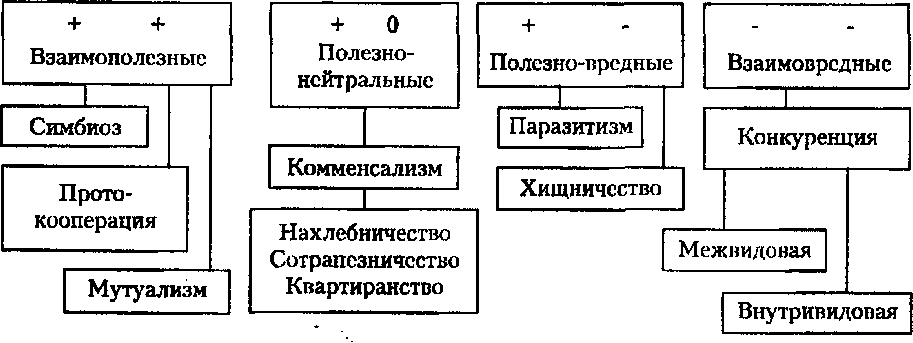


Схема 3. Основные типы экологических взаимодействий

3. Приведите примеры биологических индикаторов, характеризующих степень загрязнения воздуха, плодородия почвы, кислотности почвы, качества воды.

2. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

2.1. Естественные экосистемы России и их использование

Студент должен иметь представление:

* о последствиях изменения естественных экосистем в результате деятельности человека;

знать:

* основные естественные экосистемы и принципы их рационального использования;

уметь:

* рационально использовать естественные экосистемы.

**Основные термины и понятия**

Лес - природный комплекс, в сообществах которого преобладают де­ревья одного или многих видов, образующие древостой. Лес - один из са­мых мощных аккумуляторов живого вещества в биосфере, активно взаи­модействует с атмосферой и определяет уровень обмена О2 и СО2 . Леса покрывают 28% суши и распространены на всех континентах, кроме Ан­тарктиды.

Лесные ресурсы - имеющиеся в лесах запасы древесины, плодов, ягод, грибов, лекарственных растений, а также кормовые, охотничьи - промысловые ресурсы.

Речная система - совокупность рек, впадающих в главную реку.

Водосбор (бассейн) - вся область, с которой река и её притоки полу­чают поверхностное и подземное питание.

**Методические указания**

Природная среда весьма разнообразна и представлена рядом естест­венных экосистем: реки и озера, болота и марши, леса, саванны, степи, тундра, пустыни и полупустыни, скалы, льды, открытый океан. Каждая из этих природных экосистем имеет определенный состав, характерный только для данной экосистемы, соответствующие взаимоотношения ме­жду организмами и условиями среды и конечно продуктивность.

Студентам следует обратить больше внимания на лесные экосисте­мы, которые обеспечивают наибольший выход биомассы и приход кисло­рода в атмосферу. Оставшиеся в мире леса вырубаются с огромной ско­ростью -12,5% в год.

Крупнейший ученый Д. И. Менделеев говорил, что посадка леса рав­носильна защите Родины, а отношение к лесным насаждениям характе­ризует культуру страны. Задумайтесь над фактом: в конце XVII века ле­систость России составляла 52,7%, а сейчас равна 35,2%. Ознакомьтесь со значением леса, растений в природе и жизни человека. Выявите основ­ные причины и последствия нерационального использования и гибели лесов. Изучите схему противоэрозионной роли лесных насаждений (по П.С.Захарову)

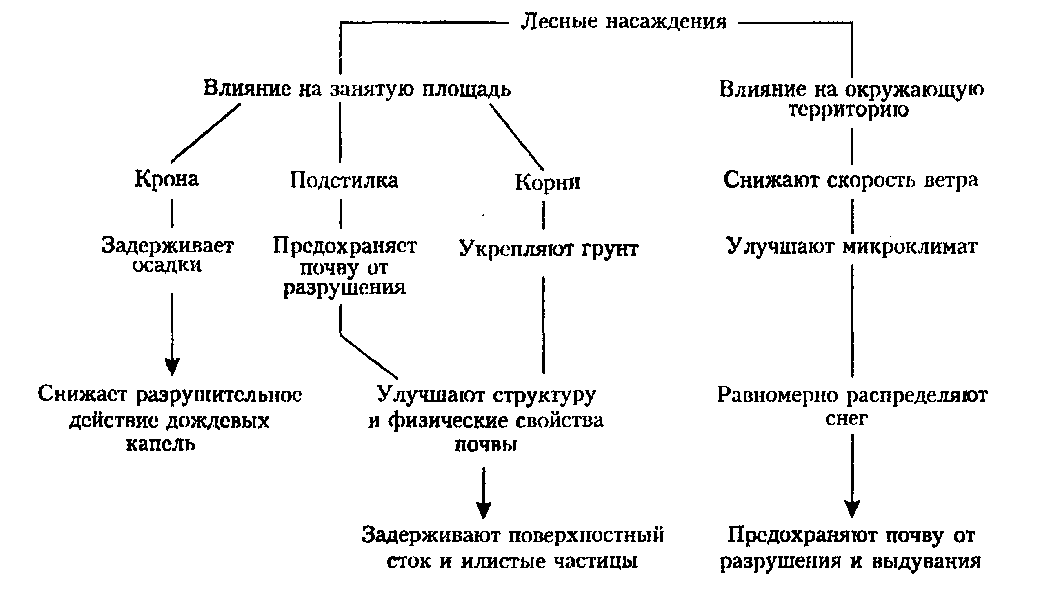


Схема 4. Противоэрозионная роль лесных насаждений

Не менее критической в современных условиях является и экологи­ческая ситуация в бассейнах Волги, Байкала, Ладоги. В этом немалая за­слуга не только промышленности, но и сельскохозяйственного производ­ства.

Основные задачи работников сельского хозяйства по охране водных ресурсов в процессе производственной деятельности; строгий учет имеющихся в хозяйстве водоёмов, их оценка и разработка мер по охране; своевременное выявление и обезвреживание источников загрязнения, за­сорения и утечки воды; строгое наблюдение за нормами расхода воды по­требителями, изыскание резервов ее экономии; широкое использование перспективных способов орошения (капельное, дождевое, подпочвенное и т.д.); предотвращение загрязнения водоёмов сточными водами живот­новодческих комплексов; использование очищенных и обеззараженных стоков на земледельческих полях орошения; запрещение мойки техники и поения скота в водоисточниках; соблюдение порядка хранения и ис­пользования пестицидов, удобрений, ГСМ.

**Задание 7**

* 1. Каковы, на ваш взгляд, возможные критерии рациональной эксплуа­тации лесных экосистем?
  2. В солнечный день 1 га леса поглощает около 240 кг углекислого газа и выделяет около 200 кг кислорода.

За один год 1 га леса поглощает около 50 кг пыли, выделяя ценные для человека вещества фитонциды, способные убивать болезнетворные микробы.

За сутки 1 га леса дает 3 кг фитонцидов, а 30 кг фитонцидов доста­точно для уничтожения вредных микроорганизмов в большом городе.

В сутки 1 человек при обычных условиях поглощает в среднем 600 г кислорода и выделяет 750 г углекислого газа.

Подсчитайте для леса площадью 10, 20, 40, 50 га количество погло­щаемого углекислого газа, выделяемого кислорода и фитонцидов за су­тки, месяц, год.

На сколько людей хватит выделяемого этим лесом кислорода?

* 1. Дайте классификацию природных экосистем и сравните их продук­тивность.
  2. Опишите влияние леса на гидрологию речных систем и животный мир.

2.2. Сельскохозяйственные экосистемы

Студент должен иметь представление:

* об агроэкосистемах;
* о зеленой революции;

знать:

* причины снижения плодородия почв, приемы его сохранения и восстановления;
* источники загрязнения в сельском хозяйстве;
* меры борьбы с загрязнением;

уметь:

* правильно применять минеральные удобрения;
* производить контроль сорняков, насекомых - вредителей, болезней;
* анализировать экологическую обстановку своей местности, состав­лять план природоохранных мероприятий своего хозяйства.

**Основные термины и понятия**

Агробиоценоз - искусственно созданный человеком биоценоз. Он не способен длительно существовать без вмешательства человека, не обла­дает саморегуляцией и в то же время характеризуется высокой продук­тивностью (урожайностью) одного или нескольких видов (сортов) рас­тений или пород животных.

Кислотные дожди - дожди, содержащие сверх нормы серную, азот­ную и другие кислоты. Образуются в результате загрязнения атмосферы окислами серы, азота и других. Значительно увеличивают кислотность почвы, воды, оказывают биоцидное действие, в частности, гибель рыбы, разрушают строения, ускоряют коррозию металлов.

Кумуляция загрязнения - сложение вредного эффекта, увеличение, собирание, сосредоточение действующего начала загрязнителей (например, увеличение концентрации пестицидов в пищевой цепи).

Пестициды - ядохимикаты, используемые для борьбы с вредителями и возбудителями болезней растений и эктопаразитами домашних живот­ных.

Почва - поверхностный слой земной коры, образующийся тысячеле­тиями, несущий на себе растительный покров суши. Обладает плодоро­дием.

Эрозия - (от латинского егос1еге - разъедать), разрушение и снос поч­венного покрова потоками воды или ветром.

Сель - (от арабского сейль - бурный поток), разновидность водной эрозии в горах. «Черная смерть» - так часто жители гор называют грязе- каменные потоки, периодически проходящие по руслам горных долин и разрушающие все на своем пути.

Мелиорация почвы - улучшение свойств почвы с целью повышения ее плодородия. Различают: гидротехническую (осушение, орошение), химическую (известкование, гипсование и др.), агролесомелиорацию и другие.

Зеленая революция - комплекс мероприятий по существенному уве­личению урожайности сельскохозяйственных культур, особенно зерно­вых (пшеницы, риса, кукурузы и др.), за счет создания новых высокопро­дуктивных сортов в целях решения проблемы голода в мире.

**Методические указания**

Современное сельскохозяйственное производство приходит в кон­фликт с окружающей природной средой. Неправильное хранение и при­менение удобрений, пестицидов, ядохимикатов привели к массовой ги­бели рыб, птиц, диких животных, резко возросло количество нитратов в продуктах растениеводства. При высоких темпах развития сельского хо­зяйства и применении существующих технологий выращивания сельско­хозяйственных культур, утилизации отходов животноводства, хранения и внесения минеральных удобрений, вынос биогенных веществ (азота, фосфора и др.) может резко возрасти и превысить экологически допус­тимое их поступление. Создается искусственная экосистема - агроэкосистема.

Искусственные биоценозы представляют собой упрощенную, обед­ненную, а потому и неустойчивую систему. Необходимо сравнить биоце­ноз и агробиоценоз, сделать вывод о том, какая система обладает боль­шей целостностью и устойчивостью.

Табл. 2. Отличительные признаки биоценозов и агробиоценозов

|  |  |
| --- | --- |
| Биоценозы | Агробиоценозы |
| 1. Первичные природные элементар­ные единицы биосферы, сформиро­ванные в ходе эволюции. | 1. Вторичные, трансформированные человеком, искусственные элемен­тарные единицы биосферы. |
| 2. Сложные системы со значительным количеством видов. Для них свойст­венно устойчивое динамическое рав­новесие, которое достигается саморе­гулированием. | 2. Упрощенные системы с преобла­данием популяций одного вида рас­тений или животных. Они неустой­чивы и характеризуются изменчивой структурой их биомассы. |
| 3. Продуктивность определяется осо­бенностями организмов, которые при­нимают участие в круговороте ве­ществ. | 3. Продуктивность зависит от эко­номических и технических возмож­ностей. |
| 4. Первичная продукция используется консументными и редуцентными ор­ганизмами и принимает участие в кру­говороте веществ. «Потребление» (расход) происходит почти одновре­менно с «производством». | 4. Урожай собирают для удовлетво­рения потребностей человека и на корм животным. Живое вещество некоторый период не расходуется. Самая высокая производительность развивается на короткое время. |

Неустойчивость агробиоценоза вызвана также и тем, что защитные механизмы продуцентов (культурных растений) слабее, чем дикорасту­щих видов, у которых приспособления совершенствовались в процессе эволюции в течение миллионов лет. Знание экологических закономерно­стей дает возможность человеку воздействовать на различные звенья аг­робиоценоза: изменять абиотические факторы (содержание питательных веществ, влажность почвы), разрывать биотические связи и ослаблять конкуренцию (уничтожать вредителей, возбудителей болезней, сорняки) и, таким образом, повышать его продуктивность.

Почва - главное национальное богатство России и главный ресурс агроэкосистемы. Важнейшим свойством почвы является её плодородие.

Обратите внимание на те основные приемы, которые приводят к сохра­нению плодородия почв: борьба с эрозией, замена отвальной вспашки плугом, безотвальным рыхлением почвы, севообороты, применение орга- номинеральных удобрений и другие. Важным примером улучшения поч­венного плодородия, оздоровления почвы являются приёмы борьбы с сорняками, болезнями и вредителями. Студенту необходимо ознако­миться с методами контроля сорняков, насекомых - вредителей и болез­ней, интегрированной системой защиты растений.

Изучая тему, определите значение животных в природе и хозяйст­венной деятельности человека, обратите внимание на животных, полез­ных в сельском хозяйстве. Выявите основные причины сокращения жи­вотных, снижения добычи рыбы во внутренних водоёмах. Особенностью сельского хозяйства является то, что на больших площадях раститель­ность представлена одним или несколькими основными культурными видами, что создает исключительно благоприятные условия для размно­жения некоторых видов насекомых, травоядных животных. Используя пестициды, человечество ограничивает вспышки роста численности вре­дителей, но одновременно способствует гибели множества полезных жи­вотных.

На современном этапе серьёзную угрозу для окружающей среды представляет скопление отходов промышленного животноводства. При разработке методов их утилизации приоритетное положение должны за­нимать экологически чистые биотехнологии с использованием органиче­ского вещества отходов на производство дефицитного кормового белка. При этом перспективным является развитие зоокультур нетрадицион­ных видов беспозвоночных животных.

В связи с надвигающимся энергетическим кризисом следует обра­тить внимание на энергосбережение в сельском хозяйстве: на примене­ние минимальных обработок, что экономит горючее и обеспечивает поч­венное плодородие; на металлоёмкость техники; на топливосберегающее значение рабочей скорости движения агрегата; на рациональную органи­зацию форм работы агрегатов, на теплосбережение животноводческих ферм и так далее.

**Задание 8**

* 1. Определите количество дождевых червей, которые могут жить на 2, 5, 10, 15 сотках пашни с суглинистыми почвами, и их общую массу, если их обычная численность на 1 кв. м составляет 450 особей, а мас­са одного червя в среднем 0,2 г.
  2. Начертите структуру функциональных связей в агроэкосистеме.
  3. Опишите методы рационального использования отходов животно­водства.

2.3. Городские и промышленные экосистемы

Студент должен иметь представление:

* об экологических последствиях заражения окружающей среды ток­сичными и радиоактивными веществами;
* о влиянии теплового загрязнения на микроклимат почвы;

знать:

* особенности городских экосистем;
* источники промышленного загрязнения и мероприятия по его уменьшению;

уметь:

* оценивать состояние окружающей среды, выявлять источники за­грязнения в своем населенном пункте;
* регулировать механизмы сельскохозяйственной техники и авто­транспорта с целью уменьшения токсических выбросов и снижения уровня шума;
* экономить пресную воду, устранять причины загрязнения вод.

**Основные термины и понятия**

Атмосфера Земли (от греч. atmos - пар и sphaira - шар) - ее газовая оболочка, связанная с Землей силой тяжести и принимающая участие в ее суточном и годовом вращении.

Озоновый слой (озоновый экран) - слой атмосферы на высоте от 10 до 50 км с максимумом концентрации озона на высоте 20-25 км.

Смог - смесь токсических туманов. Фотохимический смог - смесь едких газов и аэрозолей, которая образуется без тумана в ясные солнечные дни.

ПДК - предельно допустимые концентрации вредных веществ в ат­мосфере, которые не оказывают на человека и его потомство прямого или косвенного воздействия (см. табл. 3,4,5).

Методы очистки вол: механические (сита, решетки, песколовки, навозоуловители, отстойники, жироловки и др.); химические (добавление в сточные воды различных реагентов, которые вступают в реакцию с за­грязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков); физико-химические (коагуляция, окисление, сорбция, экстракция); биологиче­ские (для минерализации органических загрязнителей используют аэробные биологические процессы, которые осуществляются с помощью микроорганизмов).

Табл. 3. Предельно допустимые концентрации некоторых загрязняющих веществ для воздуха населенных мест (мг/м1)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Вещество | ПДК  сренесуточная | ПДК максимальная |
| 1. Основные загрязняющие вещества | Твердые вещества | 0,15 | 0,5 |
| (пыль) | 0,05 | 0,5 |
| Двуокись серы | 0,04 | 0,085 |
| Двуокись азота | 0,06 | 0,4 |
| Окись азота | 3 | 5 |
| Окись углерода |  |  |
| 2. Специфические загрязняющие вещества | Аммиак | 0,04 | 0,2 |
| Ртуть | 0,0003 | - |
| Фенол | 0,003 | 0,01 |
| Сероводород | - | 0,008 |

Табл. 4. ПДК веществ, загрязняющих воду

|  |  |
| --- | --- |
| **Неорганические вещества** | **ПДК, г/м[[1]](#footnote-1)** |
| Сульфаты, хлориды, соли кальция и магния | 20 |
| Нитраты, фосфаты, фосфор | 0,5-10 |
| Железо, алюминий, марганец | 0,2-0,5 |
| Нитриты | 0,1 |
| Цинк, никель, висмут, свинец, вольфрам, хром, цианиды | 0,01-0,1 |
| Ртуть, мышьяк, медь, селен | 0,01 |
| **Органические вещества** | **ПДК, г/м3** |
| Органический азот, органический углерод | 1,0 |
| Этилен, метонал, ацетон, нитрит и др. | 0,1-0,9 |
| Нефть и нефтепродукты | 0,05-0,09 |
| Формальдегид. Бутиловый спирт, ацетон | 0,006-0,04 |
| Пестициды, фенолы | 0,005 |

Табл. 5. ПДК веществ, загрязняющих почву

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вещества** | **ПДК** | **Вещества** | **ПДК** |
| Медь | 3,0 | Ванадий | 150 |
| Никель | 4,0 | Свинец | 20 |
| Цинк | 23,0 | Мышьяк | 2,0 |
| Кобальт | 5,0 | Ртуть | 2,1 |
| Фтор | 2,8 | Сероводород | 0,4 |
| Хром | 6,0 | Нитраты | 130 |
| Сурьма | 4,5 | Сера | 160 |
| Марганец | 1500 | Серная кислота | 160 |

Радиоактивное загрязнение - превышение естественного уровня со­держания в окружающей среде радиоактивных веществ, вызванное как естественными, так и антропогенными факторами.

Экологический шум - одна из форм загрязнения окружающей среды, которая состоит в увеличении уровня шума сверх природного фона и действует отрицательно на живые организмы, включая человека.

Экология города - научная дисциплина, изучающая закономерности взаимодействия человека с окружающей средой.

**Методические указания**

Во всем мире интенсивно идет процесс урбанизации, который кос­нулся и России. На 1 августа 2014 в российских городах проживают 108406200 чел. (или 74,2%). На общем фоне урбанизации быстро увеличивается число крупных городов - мегаполисов. Если в 1800 г. в мире был только один город с населением более 1 млн. чел. (Пекин), то в 1950 - 59, а в 2014 - 370. В крупных городах и промышленных центрах всего мира и нашей страны сложилась крайне неблагоприятная экологическая обстановка.

Изучая эту тему, необходимо понять и усвоить следующее:

* 1. Промышленное загрязнение среды происходит от работы тепло­электростанций, предприятий черной металлургии, предприятий нефте­химии, цветной металлургии, автотранспорта, предприятий строитель­ных материалов.
  2. Химическое загрязнение атмосферы, водоемов, поверхности почв происходит в результате работы химических предприятий. Загрязнение почвы тяжелыми металлами происходит в основном в результате накоп­ления на её поверхности выпадающих атмосферных аэрозолей, выбрасы­ваемых промышленными источниками.

Во всем мире широко развито применение ядохимикатов для борьбы с сорняками и вредителями, в результате чего происходит глобальное за­грязнение почв: тяжелые металлы и пестициды обнаруживаются даже в полярных льдах.

* 1. Биологическое загрязнение - случайное или связанное с деятель­ностью человека проникновение в эксплуатируемые экосистемы и тех­нологические устройства чуждых им растений, животных и микроорга­низмов часто оказывает негативное влияние при массовом размножении пришлых видов.

На территории нашей страны произрастает более 100 видов сорных растений, занесенных из других стран, в частности амброзия полыннолистная, пыльца которой является сильным аллергеном. Наличие свалок в городах приводит к резкому увеличению численности синантропных жи­вотных (крыс, ворон, насекомых).

* 1. Радиоактивное и электромагнитное загрязнение, приводящее к возникновению серьёзных заболеваний.
  2. Очистные сооружения. Методы очистки сточных вод. Обратите внимание на биологическую очистку вод.
  3. Экология автомобильного транспорта. Учтите, что один автомо­биль за год выбрасывает в атмосферу 600-800 кг окиси углерода, около 200 кг несгоревших углеводородов и около 40 кг окиси азота. В отрабо­танных газах автомобилей содержится около 280 вредных компонентов.

В России количество выбросов загрязняющих веществ в ат­мосферный воздух от транспорта составляет 16,5 млн. т в год, в том числе от автотранспорта - 13,5 (около 82% ). Особенно велик вклад автотранспор­та в загрязнение воздушного бассейна крупных городов - на Москву, на­пример, приходится более 75% выбросов.

**Задание 9**

* + 1. Рассчитайте количество калийных и фосфорных удобрений, которое следует внести в почву для уменьшения концентрации радиоактив­ного цезия.

Норма внесения на 100 кв. м - 2,5 кг двойного суперфосфата и 3,5 кг хлористого или сернокислого калия. Выполните расчеты для 2,5,10 га.

* + 1. Какое количество загрязнителей выбрасывается автомобилями (1500 - легковых, 1000 - грузовых с двигателями внутреннего сгорания, 1500 - автобусов с двигателями внутреннего сгорания, 1000 - с двига­телями на дизельном топливе) за 1 сутки на трассе протяженностью 100 км. Сравните количество выбросов от машины с различными ти­пами двигателей.

Выбросы загрязняющие веществ, г/км

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип авто­мобиля | Тип двигателя | Угарный газ | Углеводо­роды | Оксид азота | Сажа |
| Легковой | внутреннего сгорания | 20 | 2 | 3 | 0,05 |
| Грузовой | внутреннего сгорания | 70 | 8 | 7 | 0,15 |
| Грузовой автобус | дизельный | 10 | 3 | 6 | 1 |
| Грузовой автобус | газовый | 30 | 5 | 4 | следы |

3. Подберите материал из периодической печати по рациональному ис­пользованию пресной воды и опреснению морской воды в нашей стране и за рубежом.

2.4. Общие вопросы охраны природы

Студент должен **иметь представление:**

* об экологическом мониторинге и его типах;
* о генетических банках;

**знать**:

* два уровня охраны природы;
* основные сведения о Красной книге;
* специальные мероприятия по охране флоры и фауны;
* особо охраняемые территории местности, в которой проживает студент;

**уметь:**

* выбирать оптимальные методы охраны живой природы;
* предотвращать гибель птиц, зверей при уборке урожая машинами, охранять насекомых - опылителей;
* пользоваться государственными международными актами по охра­не природы, составлять акт о нарушении пользования природными объектами.

**Основные термины и понятия**

Флора (от лат. - богиня цветов и весны в римской мифологии) - ис­торически сложившаяся совокупность всех видов растений на данной территории (акватории).

Фауна (от лат. - богиня лесов и полей, покровительница животных в римской мифологии) - исторически сложившаяся совокупность всех ви­дов животных, обитающих на определенной территории (акватории).

Уровни охраны живой природы - это специфические задачи рацио­нального использования и охраны живых естественных ресурсов (живой природы), основанные на концепции уровней организации живой мате­рии.

Красная книга - книга, в которой в определенном порядке заносятся названия редких и находящихся под угрозой исчезновения видов расте­ний и животных. Это официальный документ неправительственных ме­ждународных и национальных административных организаций. Красная книга - не только предупреждение опасности, но и своеобразная про­грамма спасения и увеличения численности редких растений и живот­ных.

[Международный союз охраны природы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BE%D1%8E%D0%B7_%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%8B_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%8B) (МСОП) объединил и возглавил в [1948 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1948_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) работу по охране живой природы государственных, научных и общественных организаций большинства стран мира. В числе первых его решений в[1949 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1949_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) было создание постоянной Комиссии по выживанию видов ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Species Survival Commission).

Основной своей целью Комиссия поставила создание мирового аннотированного списка (кадастра) животных, которым по тем или иным причинам грозит исчезновение, который в дальнейшем был назван Красной книгой ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Red Data Book), чтобы придать ему вызывающее и ёмкое значение, так как красный цвет символизирует сигнал опасности.

Первое издание Красной книги МСОП вышло в свет в [1963 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1963_%D0%B3%D0%BE%D0%B4). Красная книга СССР вышла в свет в августе [1978 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/1978_%D0%B3%D0%BE%D0%B4), в [1992 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1992_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) - Красная книга Российской Федерацииэ

Банк генетический - хранилище семян, замороженных тканей, поло­вых клеток растений и животных, пригодных для последующего воспро­изводства живых организмов, - их видов, сортов и пород, особенно семян культурных растений и их диких сородичей.

Заповедник - выделенный и охраняемый в установленном законом порядке участок земли. Биосферные заповедники - охраняемые эталон­ные участки биосферы (Березинский, Приокско-Террасный, Централь­но-Черноземный, остров Врангеля и др.).

Заказник - участок природной территорий, предназначенный для по­стоянной или временной охраны одного, двух, иногда и более ценных объектов живой природы или геологических памятников - ландшафтов. Наибольшие территории занимают охотничьи заказники.

Национальный парк - территория с заказным режимом, отличающая­ся своеобразием, живописностью и предназначаемая для рекреационных целей. В России такие парки есть на территории Коми, близ Северного полярного круга и в других местах.

Памятник природы - отдельные уникальные природные объекты (водопады, пещеры, гейзеры, ущелья, вековые деревья, скалы и др.), имеющие научное, историческое, культурно-эстетическое значение.

Мониторинг - комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием человека. Важ­ную роль в мониторинге играет глобальная система биосферных запо­ведников. Существуют мониторинга глобальные, диагностические, кли­матические и другие.

**Методические указания**

Изучая тему «Общие вопросы охраны природы», обратите внимание на специальные мероприятия по охране естественных ресурсов, основан­ные на концепции уровней организации живой материи. Последние представляют собой иерархическую структурность живой материи, где выделяются следующие уровни её -организации: молекулярно- генетический, клеточный, органо-тканевый, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический и биосферный. Акцентируйте особое внимание на популяционно-видовом и биосферном уровнях.

Ознакомьтесь с Красной книгой растений и животных, её ролью в охране редких и исчезающих видов, а также их восстановлении. Наши ученые, используя генетический банк, начало создания которому поло­жил академик Н. И. Вавилов, вывели целый ряд сортов культурных рас­тений, отвечающих требованиям мирового стандарта. Национальное хранилище растительных ресурсов нашей страны размещено на Кубан­ской станции растениеводства им. Н. И. Вавилова. Созданы первые бан­ки замороженных клеток исчезающих видов животных в Техасском ме­дицинском центре (СЩА), в зоопарке г. Сан-Диего (США) и в научном центре биологических исследований в г. Пущино (Россия).

Поинтересуйтесь, какие особо охраняемые территории имеются в вашей местности и какие объекты живой природы или памятники в них охраняются. Уясните разницу между понятиями: заказник, националь­ный парк, заповедник, памятник природы.

В настоящее время особое значение приобретает комплексная систе­ма наблюдений, оценки и прогноза изменения состояния окружающей среды под влиянием антропогенных факторов - экологический монито­ринг. Уясните для себя, какие компоненты и задачи включает в себя эта система.

**Задание 10**

* + 1. Дайте характеристику охраняемым природным территориям.

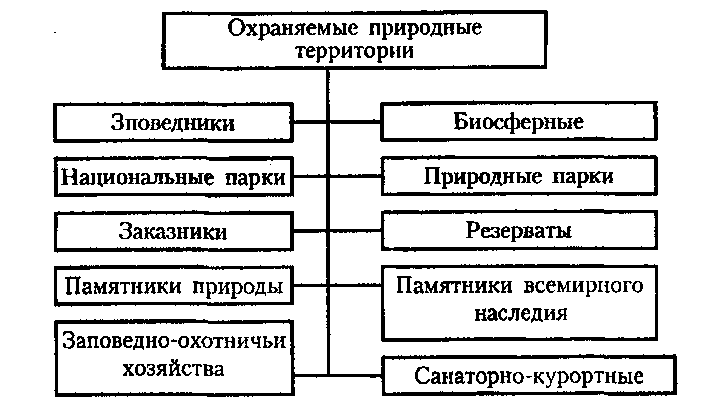


Схема 5. Охраняемые природные территории

* 1. Какую работу выполняют службы мониторинга окружающей среды?
  2. Выявите 10 редких и исчезающих видов растений вашего района. Кратко опишите причину их исчезновения, меры охраны.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

После изучения вопросов программы по учебникам, другим источни­кам и конспектирования отдельных, более сложных тем, студент выпол­няет контрольную работу согласно своему варианту. Методика опреде­ления варианта общепринятая.

Контрольная работа выполняется в отдельной тетради с полями. На обложке указываются: наименование учебного заведения, название отде­ления, шифр, фамилия, имя, отчество полностью и домашний адрес.

В тетради сначала пишется номер и полное содержание контрольного вопроса, а затем дается ответ.

После каждого ответа следует оставить интервал в 3-5 строчек для замечаний преподавателя. В конце работы следует указать литературу, которая использовалась при изучении программного материала, поста­вить дату, личную подпись. Обязательно в конце тетради оставить 1-2 страницы для рецензии преподавателя.

Контрольная работа состоит из задания, которое предлагается вы­полнить студенту после изучения каждой темы, трех теоретических во­просов и одной задачи.

**Таблица распределения контрольных вопросов по вариантам**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Последняя цифра шифра | Номера вопросов | Номера заданий | Номера задач |
| 0 | 1,11,21 | 1 | 1 |
| 1 | 2,12,22 | 2 | 2 |
| 2 | 3,13.33 | 3 | 3 |
| 3 | 4,14,24' | 4 | 4 |
| 4 | 5,15,25 | 5 | 5 |
| 5 | 6,16,26 | 6 | 6 |
| 6 | 7,17,27 | 7 | 7 |
| 7 | 8,18,28 | 8 | 8 |
| 8 | 9,19,29 | 9 | 9 |
| 9 | 10,20,30 | 10 | 10 |

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

* + 1. Экология как наука, её содержание и задачи. Становление и разви­тие экологии.
    2. Современное состояние окружающей среды России. Причины сложного экологического положения в стране.
    3. Природа как объект воздействия и среда обитания человека.
    4. Факторы среды, их классификация и воздействие на организм.
    5. Природные ресурсы, их классификация, проблемы исчерпаемости.
    6. Рост народонаселения Земли и потребность в природных ресурсах.
    7. Экологические «законы» Барри Коммонера.
    8. Экосистема и биогеноценоз, их взаимосвязь. Типы экосистем.
    9. Состав и структура экосистем.

10. Трофические группы организмов в экосистемах. Пищевые цепи и пищевые сети.

И. Понятие о биологической продуктивности экосистемы. Запас биомассы. Экологические пирамиды.

* + - 1. Факторы, ограничивающие биологическую продуктивность эко­систем (лимитирующие факторы). Роль человека в уменьшении их влияния.
      2. Основные положения учения В. И. Вернадского о биосфере.
      3. Структура и состав биосферы. Значение растений и животных в круговороте веществ.
      4. Антропогенное воздействие на биосферу. Масштабы и последст­вия.
      5. Ноосфера. Проблемы сохранения биосферы и составляющих её экосистем.
      6. Экологическое равновесие. Последствия вмешательства человека в экологическое равновесие.
      7. Экологические сукцессии и экологические ниши.
      8. Популяции, их стабильность. Горизонтальные и вертикальные взаимоотношения организмов.
      9. Принципы рационального использования лесных экосистем. Ос­новные нарушения и способы их устранения.
      10. Экологическая ситуация в бассейнах Волги (в Чувашской Республике). Ра­циональное использование пресноводных экосистем.
      11. Агробиоценозы и особенности их функционирования.
      12. Основные приемы сохранения плодородия почв. Рекультивация земель.
      13. Роль животных в природе и жизни человека. Влияние человека на численность животных.
      14. Сельскохозяйственное загрязнение. Меры предупреждения и борьбы с сельскохозяйственным загрязнением.
      15. Химическое загрязнение атмосферы, водоемов, поверхности почв. Способы уменьшения вреда от химических загрязнений.
      16. Биологическое, радиоактивное и электромагнитное загрязнение. Способы уменьшения вреда от этих видов загрязнений.
      17. Очистные сооружения. Методы очистки сточных вод.
      18. Механизация производственных процессов в сельском хозяйстве. Электросбережение в сельском хозяйстве.
      19. Специальные мероприятия по охране фауны и флоры. Основные сведения о Красных книгах.

**ЗАДАЧИ**

* + - * 1. В результате выброса пыли из заводской трубы образовалось аэро­зольное облако, которое через 8 суток с дождями попало на землю. Какой путь проделало облако, если ветер дул со скоростью 2,5,10,15 м/сек.
        2. Оцените экономические последствия от разлива нефти в результа­те аварии танкера, если из пробоины вытекало 10, 20,30 и 40 тыс. т неф­ти:

а) рассчитайте площадь морской поверхности, покрытой нефтью;

б) определите количество морской воды, лишенной кислорода, если 1 тыс. т нефти покрывает площадь в 20 км; если 1 кг нефти закрывает дос­туп кислорода в 40 куб. м морской воды.

* + - * 1. Определите, во сколько раз меньше червей живет на 5 сотках на глинистых и кислых почвах по сравнению с супесчаными и суглинисты­ми почвами, если в суглинистых и супесчаных почвах численность чер­вей обычно составляет 450 особей на 1 кв. м, в глинистых почвах - 225 особей, а в кислых почвах - 25 особей на 1 кв. м.
        2. Ученые полагают, что если не предпринять срочных мер по норма­лизации экологической обстановки, то на Земле в результате деятельно­сти человека к 2000 году исчезнет 20000 видов особей в год.

Сколько видов будет исчезать каждый час?

* + - * 1. Рассчитайте необходимое количество навозно-лигнинового компо­ста для снижения радиоактивности растений, исходя из нормы внесения компоста под пропашные культуры 70 тонн на га.

Расчеты выполните для 3,7,15 соток.

* + - * 1. Рассчитайте время (1), которое требуется для снятия слоя плодо­родной почвы (V) и перемещения ее в отвал при вскрытии месторожде­ния железной руды. Площадь карьера (Б) - 1000 кв. м. Толщина слоя плодородной почвы (Ь) - 20 см. Почва вывозится самосвалом с объёмом кузова (V) - 8 куб. м. На 1 рейс (1,) самосвал тратит: 15 мин, 30 мин, 1 час.
        2. Какое минимальное количество деревьев необходимо посадить,

чтобы обезвредить промышленные выбросы углекислого газа в атмосфе­ру?

За 1 сутки выбрасывается 3, 12, 24, 48 т ядовитой окиси углерода (угарного газа), а 1 дерево перерабатывает за 1 сутки 2,5 кг ядовитой оки­си углерода.

* + - * 1. Ртутный термометр разбился и его бросили в пруд. В нем содер­жится примерно 20 г ртути. В воде растворилось 5% ртути в виде образо­вавшихся солей. Найдите концентрацию ртути (К), если размеры пруда (длина, ширина и глубина): 20x20x1 куб. м, 5x10x2 куб. м, и 30x5x1,5 куб. м.

Сравните полученную концентрацию ртути с ПДК.

Примечание:

К = m/v

П = К/ПДК

ПДК ртути - 0,01 г/м3,

где: m - масса растворившейся ртути;

- объем пруда;

К - концентрация ртути;

П - превышение концентрации ртути;

ПДК - предельно допустимая концентрация.

* + - * 1. В городе проживают 100, 150, 300, 500 тыс. человек. Какую площадь должны иметь леса вокруг этого города, чтобы их хватило для обеспечения населения кислородом и для поглощения выделяемого при ды­хании углекислого газа?

Примечание:

а) В солнечный день 1 га леса поглощает 240 кг углекислого газа и (выделяет 200 кг кислорода;

б) В сутки 1 человек при обычных условиях поглощает в среднем 600 ' кислорода и выделяет 750 г углекислого газа.

* + - * 1. Водитель в гараже с закрытыми воротами решил проверить работу двигателя. Через сколько времени после включения двигателя концентрация угарного газа в гараже станет равной ПДК? Через сколько времени концентрация станет 210 мг/куб. м. Размеры гаража 3x5x2 куб. А, 3x6x3 куб. м.

Примечание:

t = m/Qco, m = К • V,

где: t - время;

m - масса угарного газа в гараже;

Qco - скорость заполнения гаража угарным газом; (30 г в мин);

К - ПДК (3 мг/м куб.);

- объём гаража.

1. [↑](#footnote-ref-1)