

Министерство образования Приморского края  
Краевое государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение «Лесозаводский индустриальный колледж»

**Задания для самостоятельной работы  
по дисциплине Экология, гр. 5.2; 5.2а**

Преподаватель: Логвиненко Т.Д.

Контакты преподавателя:

почта - [vip.tatyana.petrova.1979@mail.ru](mailto:vip.tatyana.petrova.1979@mail.ru)

Тел. WhatsApp 89243292232

Литература:

1. В.М.Константинов, А.Г.Резанов, Е.О.Фадеева БИОЛОГИЯ  
[https://spu58.ucoz.ru/Electron\\_bibl/konstantinov\\_obshhaja\\_biologija.pdf](https://spu58.ucoz.ru/Electron_bibl/konstantinov_obshhaja_biologija.pdf)
2. В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова БИОЛОГИЯ базовый уровень  
10-11 классы  
<http://uchebnik-tetrad.com/biologiya-uchebniki-rabochie-tetrad/uchebnik-po-biologii-10-11-klass-sivoglazov-agafonova-zaxarova-chitat-onlajn>
3. Интернет источники

**ЗАДАНИЯ ВЫПОЛНЯТЬ ПО ПОРЯДКУ, СТРАНИЦЫ ПРОНУМЕРОВАТЬ,  
РАБОТУ ВЫСЛАТЬ НА ЭЛЕКТРОННУЮ ПОЧТУ**

**При выполнении заданий НЕ принимаются  
ответы в виде последовательности цифр  
ТОЛЬКО СЛОВАМИ**

### ЗАДАНИЕ №3

#### Практическая работа

**Тема: Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания).**

**Цель:** сформировать знания о цепях и сетях питания, о правиле экологической пирамиды, научиться составлять схемы передачи веществ и энергии.

**Пищевая (трофическая) цепь** — ряд взаимоотношений между группами организмов (растений, животных, грибов и микроорганизмов) при котором происходит перенос энергии путём поедания одних особей другими.

Организмы последующего звена поедают организмы предыдущего звена, и таким образом осуществляется цепной перенос энергии и вещества, лежащий в основе круговорота веществ в природе. При каждом переносе от звена к звену теряется большая часть (до 80– 90 %) потенциальной энергии, рассеивающейся в виде тепла. По этой причине число звеньев (видов) в цепи питания ограничено и не превышает обычно 4–5.

**Правило 10% (закон Линдемана)** - это правило экологической пирамиды.

Оно гласит: На каждое последующее звено пищевой цепи поступает только 10% энергии (массы), накопленной предыдущим звеном.

Применяется так: у нас есть какая-то пищевая цепочка:

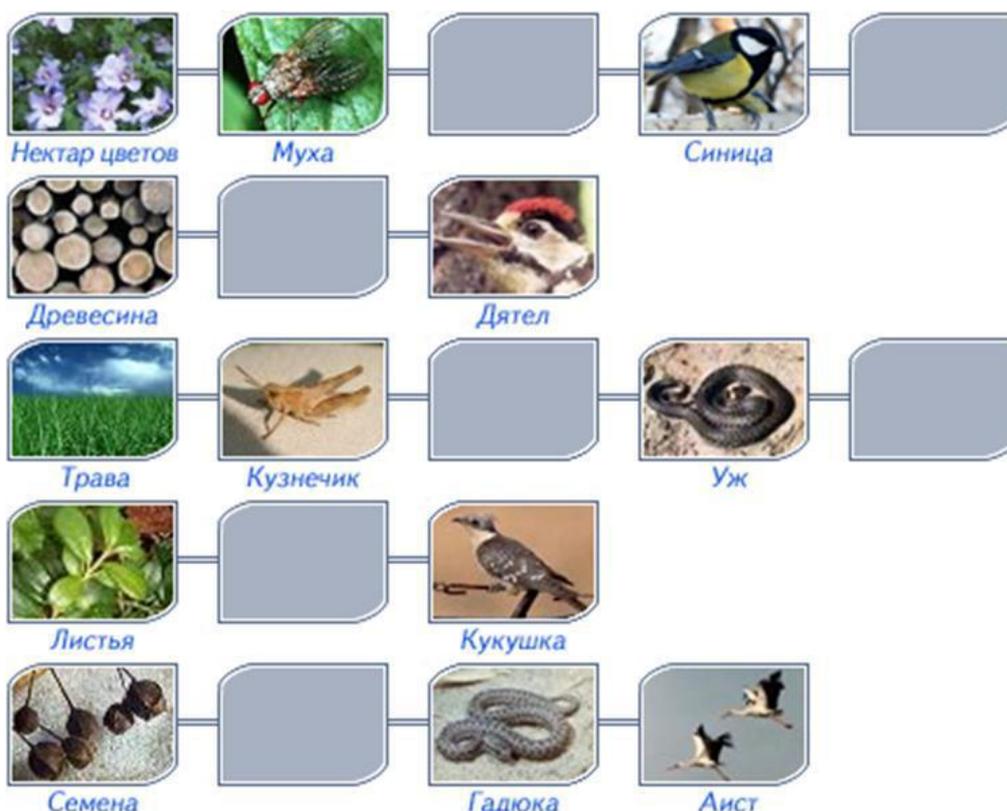
**трава – кузнечики – лягушка – цапля.**

И вопрос " Сколько травы было съедено на лугу, если прибавка в весе цапли, которая питалась лягушками на этом лугу, составила 1 кг? "(при этом имеется в виду, что ничем другим она не питалась, а лягушки ели только кузнечиков, а кузнечики только эту травку). Получается, что этот 1 кг и есть 10% от общей массы лягушек, значит, их масса равна была 10кг, тогда масса кузнечиков-100 кг, а масса съеденной травы составила целую тонну.

#### Ход работы:

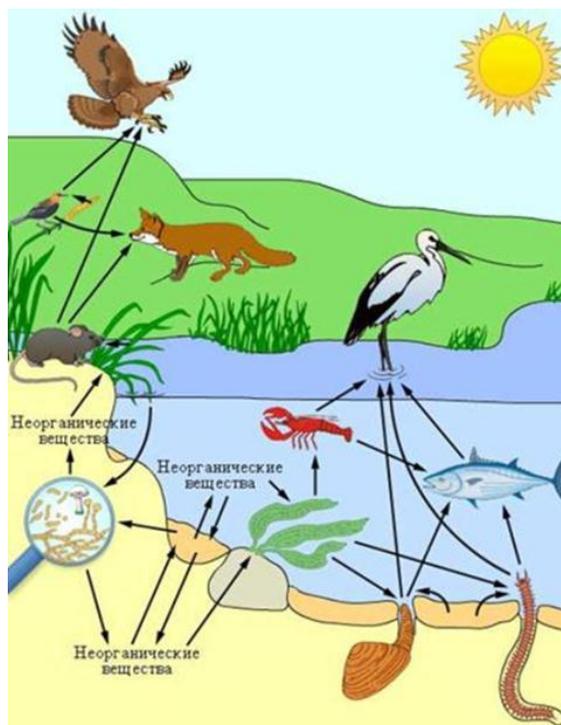
##### Задание 1.

Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей. Запишите эти цепи.



### Задание 2.

Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.



### Задание 3.

1. Рассмотреть рисунок, представленный ниже. Номерами обозначены организмы, образующие пищевую цепь.

2. Распределите номера, которыми обозначены организмы:

1) в соответствии с принадлежностью организма к соответствующему трофическому уровню:

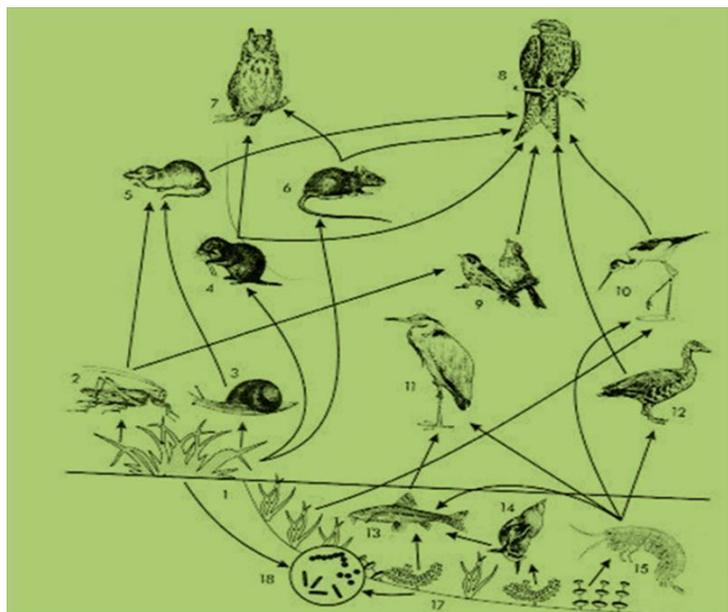
- продуценты -
- консументы -
- редуценты -

2) в соответствии с биологической ролью организмов в сообществе:

- жертва -
- хищник -

3) составьте пищевые цепи, записав последовательно номера, которыми обозначены организмы:

- 1 -я пищевая цепь -
- 2-я пищевая цепь -
- 3-я пищевая цепь.



**Задание 4.** Сравните две цепи питания, определите черты сходства и различия.

1. Клевер - кролик - волк
2. Растительный опад - дождевой червь - черный дрозд - ястреб - перепелятник

**Сделать вывод по работе:**

## ЗАДАНИЕ №4

### Тема: Причины устойчивости и смены экосистемы

Учебник В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова БИОЛОГИЯ 10-11 классы

#### Задания:

1. Изучить §5.6 в учебнике стр. 330-332
2. Письменно ответить на вопросы к параграфу № 1-4 стр. 332

## ЗАДАНИЕ №5

### Тема: Влияние человека на экосистемы

#### План:

1. Изучить §5.7 в учебнике стр. 333-335 (В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова БИОЛОГИЯ базовый уровень)
2. Ознакомиться с дополнительной информацией к теме (приложение 1)
3. На основании полученных знаний заполнить таблицу:

**Сравните данные экосистемы и заполните таблицу.**

| Сравниваемая категория  | Естественная экосистема<br>(биогеоценоз) | Искусственная экосистема<br>(агроценоз) |
|---|--|---|
| 1. Направление действия отбора  |  |   |
| 2. Круговорот основных питательных элементов                            |  |   |
| 3. Видовое разнообразие и устойчивость                                  |  |   |
| 4. Способность к саморегуляции, самоподдержанию и сменяемости           |  |   |
| 5. Продуктивность (количество биомассы, создаваемой на единицу площади) |  |   |

### Приложение 1

#### Естественные и искусственные экосистемы.

*Агробиоценоз, или агроценоз – это сообщество растений, животных, грибов и микроорганизмов, созданное для получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемое человеком.*

Примерами таких экосистем, созданных человеком, являются поля, огороды, сады, парки, лесные насаждения, пастбища.

Сообщества растений и животных, искусственно создаваемые человеком в морских и пресноводных водоемах, также можно отнести к категории агробиоценозов.

**Агроценозы**, как и любые другие **природные экосистемы**, обладают определенным видовым составом и определенными взаимоотношениями между живыми организмами и средой обитания. Эти взаимоотношения наиболее четко проявляются на уровне трофических связей между организмами, особенно при воздействии на ценоз человека (обработка почвы, посев культурных растений на лугах и т. д.).

В агробиоценозе (например, пшеничного поля) складываются те же пищевые цепи, что и в природной экосистеме: продуценты (пшеница и сорняки), Консументы(насекомые, птицы) и редуценты(грибы и бактерии). Обязательным звеном этой пищевой цепи является человек, который своим трудом и талантом создает каждый агроценоз и обеспечивает его высокую продуктивность, а затем собирает и использует урожай.

**Между агроценозом и естественным биогеоценозом существует ряд различий.**

Первое различие состоит в отборе разного направления. В природных экосистемах (леса, тундры, степи, пустыни, реки и т.д.) действует естественный отбор, отметающий неконкурентоспособные формы организмов и их сообществ в биогеоценозе и тем самым обеспечивающий его основное свойство – устойчивость. В агроценозах действует преимущественно искусственный отбор, направляемый человеком прежде всего на повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Экологическая устойчивость агробиоценозов невелика. Без участия человека агроценозы зерновых и овощных культур существуют не более года, многолетних трав – 3-4 года, плодовых культур – 30-30 лет. Затем они распадаются или отмирают.

Второе различие между ними заключается в использовании энергии. Для биоценоза единственным источником энергии является Солнце. В то же время агроценозы помимо солнечной энергии получают от человека дополнительную энергию: на производство удобрений, препаратов против сорняков, вредителей и болезней, орошение или осушение затрачивается энергия. Без такой дополнительной затраты энергии существование агроценозов практически невозможно.

Одним из самых существенных различий между биогеоценозом и агроценозом является баланс питательных элементов. В биогеоценозе первичная продукция растений (урожай) потребляется в многочисленных цепях питания и вновь возвращается в систему биологического круговорота в виде CO<sub>2</sub>, воды и элементов минерального питания. В агроценозе такой круговорот элементов резко нарушается, поскольку значительную их часть человек изымает с урожаем. Поэтому для возмещения потерь необходимо постоянно вносить в почву удобрения.

Таким образом, по сравнению с естественными биогеоценозами агроценозы имеют ограниченный состав растительных и животных компонентов, не способны к самообновлению и саморегулированию, подвержены угрозе гибели от массового размножения вредителей или болезней и требуют со стороны человека неустанной деятельности по их поддержанию.

Агробиоценозы занимают примерно 10% всей поверхности суши (1,2 млрд. га.) и дают человечеству около 90% пищевой энергии.

## **ЗАДАНИЕ №6**

**Тема: Биосфера – глобальная экосистема**

### **План**

1. Изучить §§5.8-5.9 в учебнике стр.336-344 (В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова **БИОЛОГИЯ** базовый уровень)
2. Ознакомиться с дополнительной информацией к теме (приложение 2)
3. Ответить на вопросы к теме:
  - 1) Основные компоненты биосферы.
  - 2) Какие функции в биосфере выполняет живое вещество.
  - 3) Чем отличаются круговорот веществ и поток энергии?

- 4) Что такое парниковый эффект, каковы его причины.
- 5) Каковы причины образования озоновых дыр?
- 6) Как осуществляется круговорот азота в природе?
- 7) Какие процессы обеспечивают круговорот кислорода в природе?
- 8) Какое отрицательное воздействие на среду оказывают ТЭС, ГЭС, АЭС?
- 9) Что такое ноосфера?
- 10) Значение трудов В.И.Вернадского.

## *Приложение 2*

### **1. Общие сведения о биосфере. В.И.Вернадский о биосфере.**

Выдающийся русский ученый В. И. Вернадский, один из создателей современного взгляда на биосферу, определил ее как наружную оболочку Земли, область распространения жизни.

#### **Биосфера включает в себя:**

— живое вещество, то есть совокупность всех живых организмов (растения, животные, микроорганизмы);

— биогенное вещество, то есть органо-минеральные или органические продукты, созданные живым веществом (торф, каменный уголь, нефть);

— биокосное вещество, созданное живыми организмами вместе с неживой (косной) природой (водой, атмосферой, горными породами), — почвенный покров.

Все компоненты биосферы тесно взаимодействуют между собой, составляя целостную, сложно организованную систему, развивающуюся по своим внутренним законам и под действием внешних сил, в том числе космических (солнечного излучения, гравитационных и магнитных полей Солнца, Луны и других небесных тел).

По современным представлениям, развитие безжизненной геосферы, то есть оболочки, образованной веществом Земли, происходило на ранних стадиях существования нашей планеты, миллиарды лет назад. С возникновением жизни (саморазвивающихся устойчивых органических форм) сначала медленно и слабо, затем все быстрее и значительнее стало проявляться влияние живой материи на геологические процессы Земли.

Деятельность живого вещества, проникшего во все уголки планеты, привела к возникновению нового образования — биосферы, тесно взаимосвязанной единой системы геологических и биологических тел и процессов преобразования энергии и вещества. Размеры преобразований, осуществляемых живой материей, достигли планетарных масштабов, существенно видоизменив облик и эволюцию Земли.

#### **Основные функции живого вещества:**

- газовая- поглощает и выделяет газы;
- окислительно-восстановительная;
- концентрационная- накопление в своих телах некоторых элементов. В биосферу входят: нижняя часть атмосферы до озонового экрана, вся гидросфера и верхняя часть литосферы.

Биосфера, возникнув и сформировавшись 1—2 млрд. лет назад (к этому времени относятся первые обнаруженные остатки живых организмов), находится в постоянном динамическом равновесии и развитии.

Эволюция биосферы шла по пути усложнения структуры биологических сообществ, умножения числа видов и совершенствования их приспособленности. Эволюционный процесс сопровождался увеличением эффективности преобразования энергии и вещества биологическими системами: организмами, популяциями, сообществами.

В настоящее время человек стал главной силой. Изменяющей процессы биосфере. Научно-технический прогресс значительно опередил наши знания законов биосферы. Что привело к нарушению биосферного равновесия. Необходимо изучать законы природы, чтобы предотвратить ее разрушение, найти пути разумного использования природных ресурсов.

Гармоничное сосуществование человека и природы- новый этап в развитии биосферы. Который академик В.И.Вернадский назвал **ноосферой**-сферой разума.

## 2. Биологические циклы углерода, кислорода, азота, фосфора.

Целостность природных экосистем особенно отчетливо проявляется при рассмотрении циркулирующих в них потоков вещества. На всем значительном протяжении пути вещества и энергии в сообществах совпадают. Однако по своей сути энергия не может передаваться по замкнутому кругу. Она доступна для живых организмов в форме солнечной радиации, которая может быть связана в процессе фотосинтеза. Расходуясь затем в виде химической энергии, она теряется, превращаясь в бесполезное тепло. Вещество же может передаваться по замкнутому циклам, многократно циркулируя между организмами и окружающей средой. Круговые движения химических элементов (то есть веществ) называются **биогеохимическими циклами** (*био* относится к живым организмам, а *гео* – к почве, воздуху, воде на земной поверхности).

Необходимые для жизни элементы и растворенные соли условно называют биогенными элементами (дающими жизнь), или питательными веществами. Среди биогенных элементов различают две группы: **макротрофные вещества** и **микротрофные вещества**.

Первые охватывают элементы, которые составляют химическую основу тканей живых организмов. Сюда относятся: углерод, водород, кислород, азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера.

Вторые включают в себя элементы и их соединения, также необходимые для существования живых систем, но в исключительно малых количествах. Такие вещества часто называют **микроэлементами**. Это железо, марганец, медь, цинк, бор, натрий, молибден, хлор, ванадий и кобальт. Хотя микротрофные элементы необходимы для организмов в малых количествах, их недостаток может сильно ограничивать продуктивность, так же как и нехватка биогенных элементов.

Циркуляция биогенных элементов сопровождается обычно их химическими превращениями. Нитратный азот, например, может превращаться в белковый, затем переходить в мочевины, превращаться в аммиак и вновь синтезироваться в нитратную форму под влиянием микроорганизмов. В процессах денитрификации и фиксации азота принимают участие различные механизмы, как биологические, так и химические.

В отличие от энергии биогенные элементы могут использоваться неоднократно: **круговорот** – их характерная черта. Другое отличие от энергии состоит в том, что запасы биогенных элементов непостоянны. Процесс связывания некоторой их части в виде живой биомассы снижает количество, остающееся в среде экосистемы. И если бы растения и другие организмы в конечном счете не разлагались бы, запас биогенов исчерпался бы и жизнь на Земле прекратилась. Отсюда можно сделать вывод, что **активность гетеротрофов, и в первую очередь организмов, функционирующих в детритных цепях, - решающий фактор сохранения круговорота биогенных элементов и образования продукции.**

*Рассмотрим небольшой пример, дающий представление о роли одного из биогенных элементов – **фосфора**. Соединения фосфора в организмах подобны резервуарам, в которых накапливается необходимая для жизнедеятельности энергия (наподобие аккумулятора автомобиля).*

*С точки зрения биологической потребности фосфор является весьма дефицитным элементом. Организмы выработали много приспособлений для улавливания этого элемента, поэтому концентрация фосфора в биомассе обычно во много раз превышает его концентрацию в окружающей среде (в том числе в воде).*

*По типу питания моллюски относятся к фильтраторам. Они засасывают и фильтруют воду, извлекая оттуда мелкие организмы и детрит. В результате тока воды, создаваемого этой фильтрацией, большое количество детритных частиц, богатых фосфором и другими элементами, удерживается в мелководной зоне прилива. Удалось подсчитать, что круговорот частиц, содержащих фосфор, происходит всего за 2,6 суток.*

*Но за это время моллюски извлекали такое количество фосфора, которое равно среднему его содержанию во всех взвешенных частицах.*

*Таким образом, хотя моллюски являются второстепенным компонентом прибрежного сообщества (по биомассе и потоку энергии), они оказывают очень большое влияние на круговорот и удержание ценного фосфора.*

Наибольшее значение для различных экосистем имеют три газа, входящих в состав атмосферы: кислород, углекислый газ и азот.

Эти газы участвуют в основных биогеохимических циклах.

**Кислород** играет важнейшую роль в жизни большинства живых организмов на нашей планете. Он необходим всем для дыхания. Под действием ультрафиолетовых лучей он превращался в озон. По мере накопления озона произошло образование озонового слоя в верхних слоях атмосферы. Озоновый слой, как экран, надежно защищает поверхность Земли от ультрафиолетовой радиации, губительной для живых организмов. Круговорот кислорода в биосфере необычайно сложен, так как с ним вступает в реакцию большое количество органических и неорганических веществ, а также водород, соединяясь с которым кислород образует воду.

**Углекислый газ** (диоксид углерода) используется в процессе фотосинтеза для образования органических веществ. Именно благодаря этому процессу замыкается круговорот углерода в биосфере. Как и кислород, углерод входит в состав почв, растений, животных, участвует в многообразных механизмах круговорота веществ в природе.

**Азот** — незаменимый биогенный элемент, поскольку он входит в состав белков и нуклеиновых кислот. Атмосфера — неисчерпаемый резервуар азота, однако основная часть живых организмов не может непосредственно использовать этот азот: он должен быть предварительно связан в виде химических соединений.

Частично азот поступает из атмосферы в экосистемы в виде оксида азота, образующегося под действием электрических разрядов во время гроз. Однако основная часть азота поступает в воду и почву в результате его биологической фиксации. Существует несколько видов бактерий и сине-зеленых водорослей (к счастью, весьма многочисленных), которые способны фиксировать азот атмосферы. В результате их деятельности, а также благодаря разложению органических остатков в почве растения-автотрофы получают возможность усваивать необходимый азот. Круговорот азота тесно связан с круговоротом углерода.

### **3. Глобальные проблемы биосферы.**

**Хозяйственная деятельность человека**, приобретая все более глобальный характер, начинает оказывать весьма ощутимое влияние на процессы, происходящие в биосфере. До определенного уровня биосфера способна к саморегуляции, что позволяет свести к минимуму негативные последствия деятельности человека. Но существует предел, когда биосфера уже не в состоянии поддерживать равновесие.

Человечество существенно изменило ход течения целого ряда процессов в биосфере, в том числе биохимического круговорота и миграции ряда элементов. В настоящее время, хотя и медленно, происходит качественная и количественная перестройка всей биосферы планеты.

**«Парниковый эффект».** По новейшим данным ученых, за 80-е гг. средняя температура воздуха в северном полушарии повысилась по сравнению с концом 19 в. На 0,5-0,6 С.

Ученые связывают повышение в первую очередь с увеличением содержания углекислого газа и аэрозолей в атмосфере. Это приводит к чрезмерному поглощению воздухом теплового излучения Земли.

Потепление климата может привести к интенсивному таянию ледников повышению уровня Мирового океана. Изменения, которые могут произойти вследствие этого, просто трудно предсказать.

**Истощение озонового слоя.** В последние годы ученые все с большей тревогой отмечают истощение озонового слоя атмосферы, который является защитным экраном от ультрафиолетового излучения. Особенно быстро этот процесс происходит над полюсами

планеты, где появились так называемые озоновые дыры. Опасность заключается в том, что ультрафиолетовое излучение губительно для живых организмов.

**Массовое сведение лесов** – одна из наиболее важных глобальных проблем современности.

Лесные сообщества играют важнейшую роль в нормальном функционировании природных экосистем. Они поглощают атмосферные загрязнения антропогенного происхождения, защищают почву от эрозии, регулируют нормальный сток поверхностных вод, препятствуют снижению уровня грунтовых вод и заливанию рек, каналов и водохранилищ.

Уменьшение площади лесов нарушает процесс круговорота кислорода и углерода в биосфере.

Сведение лесов влечет за собой гибель их богатейших флоры и фауны.

**Отходы производства.** Серьезной экологической проблемой стали отходы промышленного и сельскохозяйственного производства. В настоящее время делаются попытки уменьшить количество отходов, загрязняющих окружающую среду. С этой целью разрабатываются и устанавливаются сложнейшие фильтры, строятся дорогостоящие очистные сооружения и отстойники.

Известно, что даже при самой совершенной очистке, включая биологическую, все растворенные минеральные вещества и до 10% органических загрязняющих веществ остаются в очищенных сточных водах.

Очевидно, решение проблемы возможно при разработке и внедрении в производство совершенно новых, замкнутых технологий.

**Сельское хозяйство.** В сельскохозяйственном производстве важно строго соблюдать правила агротехники и следить за нормами внесения удобрений. Так как химические средства борьбы с вредителями и сорняками приводят к существенным нарушениям экологического равновесия, ведутся поиски путей преодоления этого кризиса в нескольких направлениях.

**Производство энергии.** Очень сложные экологические проблемы связаны с получением энергии на теплоэлектроэнергетических предприятиях. Потребность в энергии – одна из основных жизненных потребностей человека. Энергия нужна не только для нормальной деятельности современного сложно организованного человеческого общества, но и для простого физического существования каждого человеческого организма.

Гидроэлектростанции на первый взгляд являются экологически чистыми предприятиями, не наносящими вреда природе. Но теперь стало ясно, что этим строительством нанесен урон и природе, и людям. Прежде всего, строительство плотин на больших равнинных реках приводит к затоплению огромных территорий под водохранилища. Это связано с переселением большого числа людей и потерей пастбищных угодий.

Во-вторых, перегораживая реку, плотина создает непреодолимые препятствия на путях миграций проходных и полупроходных рыб, поднимающихся на нерест в верховьях рек.

В-третьих, вода в хранилищах застаивается, ее проточность замедляется, что сказывается на жизни всех живых существ, обитающих в реке и у реки.

В-четвертых, местное повышение воды влияет на грунтовые воды, приводит к затоплению, заболачиванию берегов.

С экологической точки зрения АЭС являются наиболее чистыми энергетическими комплексами. Опасность радиоактивных отходов осознается. Поэтому эксплуатационные нормы атомных электростанций предусматривают надежную изоляцию.

Уголь обладает небольшой природной радиоактивностью, поэтому суммарные радиоактивные выбросы ТЭС получаются выше АЭС. АЭС таят в себе большую опасность в случае аварий реакторов.

## **ЗАДАНИЕ №7**

**Тема: Биосфера и человек**

### **План:**

4. Изучить §5.10 в учебнике стр. 344-351 (В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова **БИОЛОГИЯ** базовый уровень)
5. Письменно ответить на вопросы к параграфу № 1-4 стр. 352

**УДАЧНОЙ РАБОТЫ!**