

## **Тема урока: «Абиотические факторы и их влияние на живые организмы»**

**Горчанинова Л.Ф.  
МБОУ «СШ №37» города Смоленска**

Предмет: биология

Класс:11 (углубленный уровень)

### **Задачи урока:**

**1.Образовательные:** углубить и расширять знания учащихся о предмете и задачах экологии, об экологических факторах, о закономерностях влияния экологических факторов на организмы, продолжить формирование и систематизацию экологических знаний учащихся на основе изучения действия на организмы важнейших экологических (абиотических) факторов

**2.Развивающие:** развивать коммуникативные навыки, умения самостоятельно добывать знания и стимулировать свою познавательную активность; умения анализировать информацию, выделять главное в изучаемом материале.

**3.Воспитательные:** привлечь внимание учеников к проблемам охраны природы; помочь ощутить красоту и гармонию в природе.

### **Планируемые результаты:**

#### **Предметные:**

1.Формировать умение понимать смысл и объяснять значение биологических терминов, законов и закономерностей влияния экологических факторов на организмы, классифицировать экологические факторы;

Учащиеся должны:

- характеризовать биологическую роль абиотических факторов;
- объяснять общие закономерности действия факторов среды на организмы;
- объяснять понятие «ограничивающий фактор» и роль интенсивности действия фактора;
- характеризовать роль света, температуры и влажности в жизни организмов;
- характеризовать влияние различных видов ионизирующего излучения на растения и животных;
- анализировать статистические материалы, графики, диаграммы;
- анализировать содержание схем и рисунков учебника

#### **Метапредметные результаты:**

##### **Познавательные УУД**

1. Продолжить формирование умения выделять главное и второстепенное в изучаемом материале, анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты; выявлять причинно-следственные связи.

2.Продолжить формирование умения находить достоверную информацию из разных источников, необходимую для решения учебных задач.

3.Использовать навыки смыслового чтения для составления и заполнения опорных схем, конспектов, планов, таблиц;

4.Продолжить формирование умения преобразовывать информацию из одного вида в другой (текст в схему и таблицу).

- составлять план-конспект темы, используя различные источники информации;
- группировать изучаемые объекты в соответствии с их существенными признаками;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- обобщать полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- выявлять черты сходства и различия между изучаемыми объектами и процессами;
- представлять результаты сравнения в виде таблиц;
- подбирать приборы (инструменты), необходимые для проведения исследований (наблюдений, экспериментов, измерений);

- делать выводы на основе наблюдений, измерений, экспериментов;
- аргументировать свою позицию при работе в паре/группе;
- самостоятельно производить поиск, анализ и отбор информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- использовать для поиска информации ресурсы сети Интернет;
- готовить сообщения/презентации на заданные темы.

### **Коммуникативные УУД**

1.Продолжить формирование умения самостоятельно организовывать учебное взаимодействие при работе в группе и паре:

- строить корректные устные высказывания, подкрепляя их примерами;
- конструктивно сотрудничать с одноклассниками в группе/паре при решении учебных задач;
- дополнять ответы и высказывания одноклассников в процессе индивидуальной или совместной деятельности;
- задавать вопросы одноклассникам на основе их ответов, высказываний, сообщений;
- конструктивно взаимодействовать в группе/паре в процессе совместной деятельности;
- предлагать помощь своим товарищам в случае возникновения затруднений в процессе решения учебных задач и выполнения заданий

### **Регулятивные УУД**

- 1.Продолжить формирование умения самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выдвигать версии.
- 2.Отслеживать собственное продвижение при выполнении определенных учебных задач.
3. Продолжить формирование умения работать по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.
- 4.Планировать свои действия индивидуально, в паре/группе в соответствии с поставленными задачами по изучению темы;
- 5.Осуществлять координацию собственных действий при выполнении определенных заданий;
- 6.Продолжить обучение основам самоконтроля и взаимоконтроля.
- 7.Оценивать эффективность взаимодействия при работе в паре/группе в соответствии с критериями, предложенными учителем.

### **Личностные УУД:**

- 1.Создание условий к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и самопознанию.
- 2.Формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Учащиеся должны:

- осознавать личную значимость экологических знаний;
- развивать внутреннюю экологическую культуру;
- стремиться к самостоятельному изучению и наблюдению объектов и явлений природы;
- учиться убеждать других людей в необходимости овладения стратегией рационального природопользования;
- использовать экологическое мышление для выбора стратегии собственного поведения в качестве одной из ценностных установок;
- осознавать необходимость соблюдения правил поведения в природе;
- проявлять интерес к получению новых знаний и дальнейшему изучению экологических законов и закономерностей;
- осознавать необходимость корректировать свои взгляды и личностные позиции по мере расширения своего внутреннего опыта

**Формы организации учебной деятельности:** фронтальная, индивидуальная, парная, групповая.

**Методы обучения:** наглядно-иллюстративный, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, самостоятельная работа с дополнительной литературой и учебником, с ЦОР.

**Приемы:** анализ, синтез, умозаключение, перевод информации с одного вида в другой, обобщение.

**Оборудование:** мультимедиа проектор, интерактивная доска, видеофильм «Экологические проблемы», презентация к уроку «Экологические факторы», таблицы, схемы, фотографии, иллюстрирующие влияние на организмы абиотических факторов. Объекты электронного пособия «Открытая Коллекция. Биология» (раздел «Экологические факторы», подраздел «Основные абиотические факторы»)

**Основные понятия.** Абиотические факторы, лимитирующий фактор, пределы толерантности, экологическая ниша, экология, диапазон выносливости, эврибионты, оптимум, стенобионты, лимитирующий фактор.

**Мировоззренческий и развивающий аспекты урока.** Формирование научного мировоззрения о сущности биологических процессов и явлений: взаимодействие факторов и их воздействие на организмы.

**Межпредметные связи на уроке. География:** состав и структура почвы

**Задачи:** продолжить формирование и систематизацию экологических знаний учащихся на основе изучения действия на организмы важнейших экологических (абиотических) факторов.

**Учебник:** В.Б.Захаров, С.Г.Мамонтов. Общая биология углубленный уровень 11 класс, М.: Дрофа 2020год

**Урок: (90 минут)**

Методическая разработка ориентирована на преподавание предмета общей биологии в старшей школе на углубленном уровне. Используются элементы технологии проблемного обучения и технологии развития критического мышления, которые представляют собой целостную систему, формирующую навыки работы с информацией. Это совокупность разнообразных приёмов, направленных на то, чтобы сначала заинтересовать ученика (пробудить в нём исследовательскую, творческую активность), затем предоставить ему условия для осмысления материала и, наконец, помочь ему обобщить приобретённые знания.

Для обобщения и закрепления знаний приведены вопросы и задания с выбором нескольких ответов.

Данный урок – 8 и 9 в теме, ему предшествует урок «Взаимоотношения организма и среды. Естественные сообщества живых организмов». Урок посвящен особенностям действия абиотических факторов среды.

### Ход урока

#### 1 этап. Организационный момент

**Учитель.** Проверяет готовность к уроку, организует внимание класса к работе на уроке, включает в учебный ритм, создаёт положительный, эмоциональный настрой у обучающихся.

**Учащиеся.** Приветствуют учителя, организуют рабочее место. Эмоционально настраиваются на предстоящую учебную деятельность.

**2 этап. Стадия вызова.** Вызов уже имеющихся знаний по изучаемому вопросу. Активизация знаний, мотивация для дальнейшей работы.

**Учитель.** Актуализирует имеющиеся знания, способы действия в новых условиях. Стоит обратить внимание как на актуализацию общих представлений о средах жизни (водной, наземно-воздушной, почвенной и внутриорганизменной), определения экологического фактора и классификации факторов среды.

**Организует фронтальную беседу и индивидуальный опрос.**

1. Как бы вы сформулировали определение понятия «Окружающая среда»?
2. Что изучает наука экология? Объясните этимологию названия.
3. Проверка понимания понятия «биогеоценоз»; умения выделять основные компоненты биогеоценоза на конкретных примерах в наземных и водных экосистемах. (Рассказы учащихся с использованием наглядных средств и схем).

Т.к. определение экологического фактора достаточно широко («**Экологический фактор — отдельная характеристика среды, определенное явление, процесс или свойство, которые могут влиять на изучаемый организм**»), можно обсудить их на более конкретном примере (цветка в горшке или рыбок в аквариуме). Именно с деления факторов на группы начинается беседа по новому материалу.

4. Выводит слайд с кроссенсом на экран и предлагает составить ассоциативную цепочку



5. Какие факторы действуют на организмы?

**Учащиеся** вспоминают, что им известно по изучаемому вопросу (делают предположения), систематизируют информацию до её изучения, задают вопросы, на которые хотели бы получить ответ. Информация, полученная на стадии вызова, выслушивается, записывается, обсуждается. Работа ведётся индивидуально, в парах, фронтально.

**Учитель.** Сформулируйте тему нашего урока. Давайте определим актуальность темы.

**Актуальность темы:** воздействие среды обитания воспринимается организмами через посредство факторов окружающей среды, называемых экологическими. В изменяющихся условиях среды обитания, чтобы выжить, живым организмам нужно приспособиться, адаптироваться к изменениям.

**Учащиеся.** Записывают в тетради тему и осуществляют целеполагание.

**Учитель.** Организует работу по формулировке цели учебной деятельности.  
**Подводящий диалог:** Каков главный вопрос нашего урока? (Какие виды воздействий оказывает окружающая среда на живые организмы)? Какова цель? Выслушивает предположения детей.

**Учащиеся.** Отвечают на вопросы, высказывают свои предположения. Формулируют конкретную цель своих будущих учебных действий, формулируют, какие знания им нужны, и чему им надо научиться.

**Учитель.** Подумайте, как окружающая среда может воздействовать на организмы: а) растений; б) животных; в) человека.

На какие группы вы могли бы распределить эти воздействия?

1. Влияние неживой природы (абиотические)
2. Влияние живой природы (биотические)
3. Влияние человека (антропогенные)

Составляют схему или таблицу на доске и в тетради: (Приложение 12)

#### Факторы среды.

Абиотические	Биотические	Антропогенные
<b>Климатические</b> – влияние света, температуры и влажности.	<b>Фитогенные</b> – влияние растений <b>Зоогенные</b> – влияние животных	<b>Плановые</b> – осознанные влияния человека, общества. <b>Непредвиденные</b> – случайные

<p><b>Геологические</b> – землетрясение, извержение вулканов, движение ледников, сход селей и лавин и т.д.</p> <p><b>Орографические</b> – особенности рельефа местности, где обитают изучаемые организмы.</p>	<p><b>Микогенные</b> – влияние грибов</p> <p><b>Микробогенные</b> – влияние микроорганизмов, особенно бактерий и вирусов</p>	<p>влияния человека, общества.</p> <p>Влияния, <b>обусловленные жизнедеятельностью</b> человека, как организма.</p> <p>Влияния, <b>обусловленные социокультурной деятельностью</b> человека.</p>
---	--	--

### **III. Этап «Осмысление»**

#### **Вводная беседа.**

**Учитель** разделяет класс на группы для более детального изучения абиотических факторов.

#### **Учитель:**

- Чтобы узнать больше о абиотических экологических факторах для каждой команды были подготовлены распечатанные тексты, которые лежат у вас на столах, у всех групп разные тексты. (Приложение 1 - 5).

- Кроме текста на столах лежат рисунки.

**Учитель. Организует выбор способа и средств реализации учебной цели. Побуждает к высказыванию предложений о том, с помощью чего можно достичь поставленной цели.**

Составьте план нашей дальнейшей работы

Что нам нужно сделать, чтобы ответить на вопросы? Организует обсуждение плана работы. Корректирует и направляет ответы учащихся.

**Учащиеся. Высказывают свои предположения. Выбирают способ (как?) и средства для построения нового знания (с помощью чего?). Обсуждают и составляют план работы. Озвучивают план и обсуждают его с учителем**

Учитель фиксирует план на доске.

1. Осмыслить задание.
2. Добыть информацию (из текста учебника, из предложенных заданий и т.д.).
3. Преобразовать информацию в соответствии с заданием
4. Мысленно сформулировать ответ.
5. Дать развернутый устный ответ:

**На стадии осмысления содержания осуществляется непосредственный контакт с новой информацией (текст, материал параграфа). Работа ведётся - в группах. Используется прием «Зигзаг»**

**Учитель организует беседу по результатам выполнения задания:** Завершается "Зигзаг" общей работой всего класса. Каждую часть текста презентует один из экспертов по данному вопросу. В итоге происходит прослушивание материала. Остальные эксперты "дополняют" коллегу, **представители других групп слушают, задают вопросы, составляют схемы, таблицу: «Абиотические факторы» составляют кластеры, опорные конспекты (Приложение 2 – 6)**

Выступление идет по плану.

#### **План**

**I.Свет** — важнейший абиотический фактор, обеспечивающий все жизненные процессы на Земле. (Отчет 1 – 3 групп). Демонстрация обучающимися составленных кластеров, схем, опорных конспектов, либо готовых из ЦОР).



Эксперты от 1-й группы – 3-й группы рассказывают о абиотических факторах и их воздействии, приводя примеры. Заканчивается рассказ беседой о факторах, которые важны для водных экосистем (удобно делать метки маркером интерактивной доски по этой схеме, превращая ее в схему сравнения условий двух сред обитания – водной и наземно-воздушной). Особенно важно отметить роль количества кислорода в воде для пресных водоемов.

**II. Температура** окружающей среды как один из важнейших факторов для существования живых существ.

(Отчет 4 группы). (Рассказ эксперта 4 группы с привлечением результатов наблюдений учащихся за природными явлениями и процессами, на которые оказывали свое влияние определенные температурные показатели.)

Демонстрация обучающими составленных кластеров, схем, опорных конспектов).

**Задание всему классу:** Выполните лабораторную работу

**Подготовка и порядок проведения лабораторной работы.**

-По отношению к температуре к каким организмам относится человек к пойкилотермным или гомойотермным? (гомойотермным).

-Почему? (у человека постоянная температура тела).

-Какая температура является для человека нормальной?(36-37)

-Именно такая температура является оптимальной для функционирования большинства ферментов, действующих в организме человека, влияя в определенных границах на скорость течения ферментативных реакций.

Температура влияет на процессы возбуждения, сокращения мышц, процессы секреции, всасывания, обмена веществ, защитные реакции клеток и тканей.

-Но температура различных участков поверхности тела не одинакова и сейчас вы в этом убедитесь сами.

А) Подключение датчика к компьютеру. При правильном подключении датчик определяется автоматически.

Б) К доске приглашается один из учащихся класса.

В) Ознакомление с инструкциями и рекомендациями по работе с датчиком.

После проведения замеров, данные заносятся в таблицу на доске, учащиеся выполняют лабораторную работу индивидуально в тетради

**III. Вода** — необходимый фактор среды обитания. Исключительная роль воды в существовании и развитии живой природы, взаимосвязь влажности и температурных показателей, воздействующих на организмы. Приспособленность наземных организмов к жизни в условиях различного увлажнения. (Отчет 5 группы). Демонстрация обучающими составленных кластеров, схем, опорных конспектов).

**IV. Ионизирующее излучение:** его источники, воздействие на живые организмы. (Беседа с элементами самостоятельной работы учащихся с текстом на с. 171—176 учебника.)

**V. Загрязняющие вещества** — специфические экологические факторы, воздействующие на все живое; две группы загрязняющих веществ и особенность их влияния на живые организмы и среду обитания. (Самостоятельная работа учащихся с

текстом на с. 176—177 учебника с целью изучения воздействия загрязняющих веществ на растительный и животный мир.)

**VI. Интенсивность** действия факторов среды. (Беседа об изменениях большинства экологических факторов среды обитания во времени и пространстве; о различном характере этих изменений; о пределах выносливости живых организмов.)

**VII. Какие показатели** действия абиотических факторов могут угнетать жизнедеятельность растений или животных?)

Для решения вопросов 4 – 7, учитель организует работу с учебником, по рядам и парам, с последующим приглашением учащихся к доске, для защиты своей работы.

**Используется** метод активного чтения: маркировка (карандашом):

“V” - известная информация

“-” противоречит моим первоначальным представлениям (думал по другому);

“?” - непонятная информация (спросить учителя);

“+” – новая информация

**Работа с учебником**

**Задание 1. Для 1 ряда. Ионизирующее излучение.** Преобразуйте текст параграфа на стр.175 -176 в схемы, таблицы, опорный конспект, кроссенс, кластер и т.п.

Эпиграфом к нашему вопросу будет загадка: «Она не слышна, не видна, не пахнет, не дымит. Определяется только приборами. Не безобидна». Догадались? Да, это – радиация.

**Задание 2. Для 2 ряда. Загрязняющие вещества.** Преобразуйте текст параграфа на стр.176 -177 в схемы, таблицы, опорный конспект, кроссенс, кластер и т.п.

**Задание 3. Для 3 ряда. Интенсивность действия факторов среды.** Преобразуйте текст параграфа на стр.176 -177 в схемы, таблицы, опорный конспект, кроссенс, кластер и т.п.

**Задание 4. Лекция для обучающихся с использованием презентации или фильма. Тема: «Закономерности действия экологических факторов».** «Как вы думаете, почему...?»

**Учитель:** Сейчас у нас небольшая лекция, вы слушаете и делаете краткие записи: названия вопросов и пунктов к ним (т.е. составляете план), и добавляете простейшие рисунки, схемы. Все записи ведутся на одной стороне открытого листа тетради, а другая остается чистой, т.о. тетрадный разворот превращают в таблицу с двумя графами – 1)Записи 2)Открытый лист учета, как на предыдущих лекциях. Кроме этого, вы обращаете внимание на вопросы, которые лежат у вас на столе, и обдумываете ответы во время презентации

Организмы адаптируются (приспосабливаются) к влиянию определенных факторов в процессе естественного отбора. Их адаптационные возможности определяются нормой реакции по отношению к каждому из факторов, как постоянно действующих, так и колеблющихся в своих значениях. Например, длина светового дня в конкретном регионе постоянна, а температура и влажность могут колебаться в достаточно широких пределах.

Экологические факторы характеризуются интенсивностью действия, оптимальностью значения (оптимумом), максимальным и минимальным значениями, в пределах которых возможна жизнь конкретного организма. Эти параметры для представителей разных видов различны.

Отклонение от оптимума какого-либо фактора, например, снижение количества пищи, может сузить пределы выносливости птиц или млекопитающих по отношению к понижению температуры воздуха.

Фактор, значение которого в данный момент находится на пределах выносливости, или выходит за них называется ограничивающим.

Организмы, способны существовать как в широких пределах колебания фактора, так и в узких. Например, организмы, обитающие в условиях континентального климата, переносят широкие колебания температур. Такие организмы обычно имеют широкие



ареалы распространения. В узких пределах колебания фактора, т.е. в относительно постоянных условиях, существуют паразитические или симбиотические формы. Ареал таких организмов ограничен.

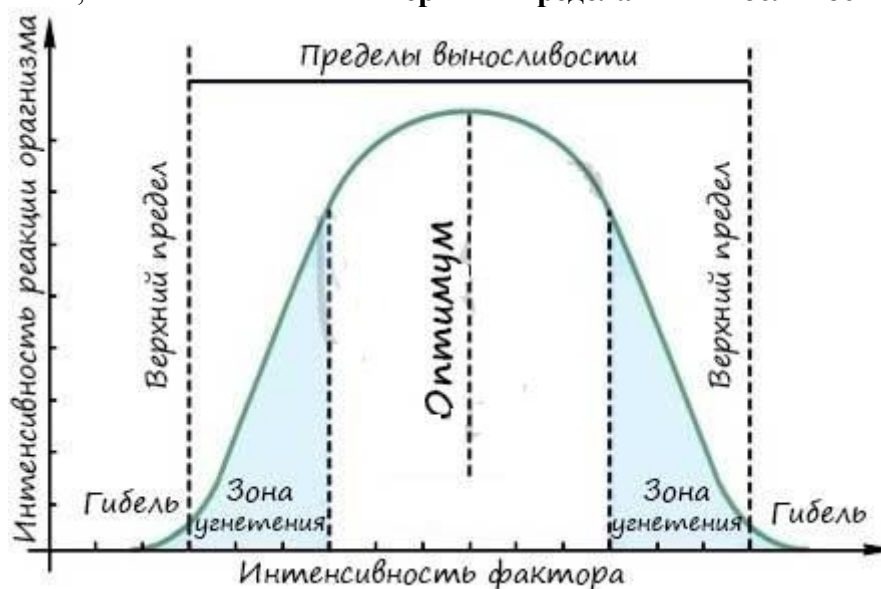
Несмотря на большое разнообразие экологических факторов, в характере их воздействия на организмы и в ответных реакциях живых существ можно выявить ряд общих закономерностей.

**1. Закон толерантности (закон оптимума или закон В. Шелфорда)** – каждый фактор имеет определенные пределы положительного влияния на организмы. Как недостаточное, так и избыточное действие фактора отрицательно сказывается на жизнедеятельности особей (много «хорошо» – тоже «не хорошо»).

Факторы среды имеют количественное выражение. По отношению к каждому фактору можно выделить **зону оптимума** (зону нормальной жизнедеятельности), **зону пессимума** (зону угнетения) и **пределы выносливости** организма. Оптимум – такое количество экологического фактора, при котором интенсивность жизнедеятельности организмов максимальна. В зоне пессимума жизнедеятельность организмов угнетена. За пределами выносливости существование организма невозможно. Различают нижний и верхний предел выносливости.

Способность живых организмов переносить количественные колебания действия экологического фактора в той или иной степени называется **экологической валентностью (толерантностью, устойчивостью, пластичностью)**.

Интенсивность воздействия различных экологических факторов описывается графически. По оси ординат откладывается численность популяции в зависимости от дозы того или иного фактора (ось абсцисс). Выделяют оптимальные дозы фактора и дозы действия фактора, при которых происходит угнетение жизнедеятельности данного организма. На графике это соответствует пяти **зонам**: зона оптимума, справа и слева от нее зоны пессимума (от границы зоны оптимума до  $\max$  или  $\min$ ) и летальные зоны (находящиеся за пределами  $\max$  и  $\min$ ), в которых численность популяции равна 0. Интенсивность фактора, наиболее благоприятную для жизнедеятельности, называют оптимальной, или оптимумом. Границы, за которыми существование организма невозможно, называют **нижним и верхним пределами выносливости**.



Значения экологического фактора между верхним и нижним пределами выносливости называется **зоной толерантности**. Виды с широкой зоной толерантности называются **эврибионтными**, с узкой – **стенобионтными**. Организмы, переносящие значительные колебания температуры, называются эвритермными, а приспособленные к узкому интервалу температур – стенотермными. Таким же образом по отношению к

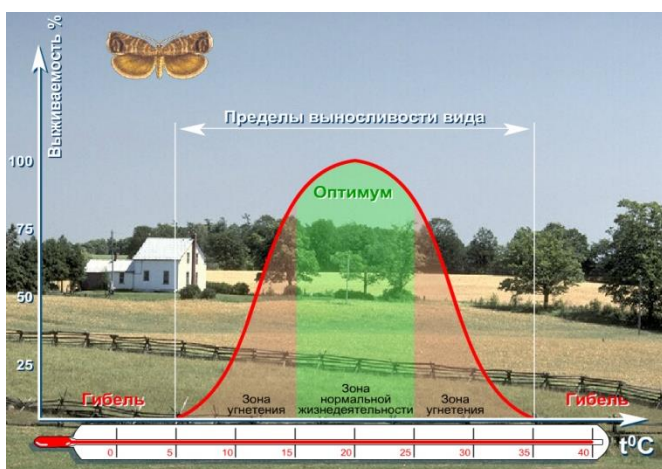


давлению различают эври- и стенобатные организмы, по отношению к степени засоления среды – эври- и стеногалинные, по отношению к питанию эври- и стенотрофы (применительно к животным используют термины эври- и стенофаги) и т.д.

Экологический фактор, количественное значение которого выходит за пределы выносливости вида, называется **лимитирующим (ограничивающим) фактором**.

**Неоднозначность действия фактора на разные функции** – каждый фактор неодинаково влияет на разные функции организма. Оптимум для одних процессов может являться пессимумом для других. Так, для многих рыб температура воды, оптимальная для созревания половых продуктов, неблагоприятна для икрометания.

Экологические факторы разнообразны, мы рассмотрели лишь некоторые из них. Несмотря на все свое многообразие, есть общие законы воздействия экологических факторов на живые организмы. Рассмотрим два из них, которые с большей вероятностью могут встретиться на ЕГЭ. **ЗАКОН ОПТИМУМА** гласит: **«любой экологический фактор имеет определенные пределы положительного воздействия на живые организмы».**



Рассмотрим воздействие температуры, как экологического фактора, на развитие куколки бабочки яблоневой плодовой. На графике по оси абсцисс обозначено изменение температуры. По оси ординат – выживаемость куколок бабочек в %. Нижняя граница выживаемости куколок плодовой составляет  $5^{\circ}\text{C}$  тепла. При росте температуры процент выживаемости бабочек растет до определенного момента (до  $20^{\circ}\text{C}$  тепла). Дальнейшее увеличение температуры неблагоприятно сказывается на жизни бабочек и их численность падает. При температуре  $35^{\circ}\text{C}$  тепла все куколки погибают. Температурный интервал от  $5^{\circ}\text{C}$  до  $35^{\circ}\text{C}$ , при котором куколки плодовой выживают, будет являться пределом выносливости. За пределами этих температур наступает гибель куколок. Внутри предела выносливости вида выделяют несколько зон. В центре зоны выносливости – зона нормальной жизнедеятельности, или зона оптимума, на графике это плюс  $15^{\circ}\text{C}$  – плюс  $25^{\circ}\text{C}$ . Чем больше отклоняются значения температуры вправо или влево, то есть в сторону увеличения или уменьшения температуры, тем менее благоприятно это для организмов – это зоны угнетения, или пессимума.

**2.Закон минимума (закон Ю. Либиха или правило ограничивающих факторов)** – возможности существования организмов в первую очередь ограничивают те факторы среды, которые наиболее удаляются от оптимума. Если хотя бы один из экологических факторов приближается или выходит за пределы критических величин, то, несмотря на оптимальное сочетание остальных условий, особям грозит гибель. Так, продвижение вида на север может лимитироваться (ограничиваться) недостатком тепла, в аридные районы – недостатком влаги или слишком высокими температурами. Выявление ограничивающих факторов очень важно в практике сельского хозяйства.

**«На рост и развитие организма наибольшее влияние оказывает тот ресурс, доля обеспеченности которым минимальна»** или **«Выживание организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей»** (демонстрация рисунка Коллекции ЦОР «Бочка Либиха», выполнение – в виде беседы –

задания «Бочка Либиха и лимитирующие факторы», после этого общими усилиями формулируется определение лимитирующего фактора: сравните с определением ниже и обратите внимание, что к подчеркнутому в определении тезису учеников нужно подвести).

Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора, или Закон минимума Либиха гласит, что **«наиболее значим для организма тот фактор, который более всего отклоняется от оптимального его значения, к резкому отклонению которого практически невозможно приспособиться в данных условиях»**. Именно от этого, минимально (или максимально) представленного в данный конкретный момент экологического фактора зависит выживание организма. Так, распространение многих видов на север ограничивает недостаток тепла, а на юг – недостаток влаги, и эти факторы являются ограничивающими. Изменить конечный результат можно воздействуя только на ограничивающий фактор.

**Фактор, небольшие изменения которого оказывают наибольшие воздействия на рассматриваемые организмы, и который в силу этого определяет предел их развитию или распространению, называется лимитирующим (ограничивающим).**

**3. Гипотеза незаменимости фундаментальных факторов (В. Р. Вильямсон)** – полное отсутствие в среде фундаментальных экологических факторов (физиологически необходимых; например, света, воды, углекислого газа, питательных веществ) не может быть компенсировано (заменено) другими факторами. Так, по данным «Книги рекордов Гиннеса» без воздуха человек может прожить до 10 мин., без воды – 10–15 суток, без пищи – до 100 дней.

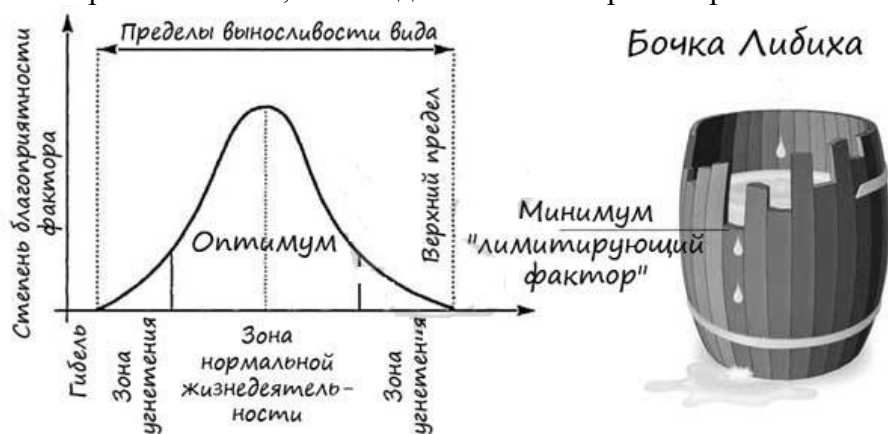
В природе экологические факторы действуют совместно, то есть комплексно. Комплекс факторов, под действием которых осуществляются все основные жизненные процессы организмов, включая нормальное развитие и размножение, называются **условиями жизни**. Условия, в которых размножения не происходит, называются **условиями существования**.

**Эврибионты** — организмы, проживающие в различных условиях среды (выносят широкий диапазон колебаний фактора).

**Стенобионты** — организмы, требующие строго определенных условий существования (узкий диапазон колебаний фактора).

Немецкий ученый Юстус Либих (1803-1873) сформулировал правило, которое назвали **законом минимума**: успешное выживание организмов зависит от факторов окружающей среды, но решающее значение имеет фактор, приближающийся или выходящий за границу устойчивости организмов данного вида.

По имени учёного названо образное представление этого закона — так называемая «бочка Либиха». Представьте себе бочку, в которой деревянные рейки по бокам имеют разную высоту. Понятно, какой бы высоты ни были остальные рейки, но налить воды в бочку можно ровно столько, какова длина самой короткой рейки.



При комплексном воздействии различных факторов на организмы **лимитирующим** (ограничивающим развитие организмов) фактором является фактор, находящийся в недостатке или избытке.

Именно от этого, минимально (или максимально) представленного в данный конкретный момент экологического фактора зависит выживание организма. В другие отрезки времени ограничивающим могут быть другие факторы. В течение жизни особи видов встречаются с самыми разными ограничениями своей жизнедеятельности. Так, фактором, ограничивающим распространение оленей, является глубина снежного покрова.

#### ***Биологические ритмы.***

Многие биологические процессы в природе протекают ритмично, т.е. разные состояния организма чередуются с достаточно четкой периодичностью. К внешним факторам относятся – изменение освещенности (фотопериодизм), температуры (термопериодизм), магнитного поля, интенсивности космических излучений. Рост и цветение растений зависят от взаимодействия между их биологическими ритмами и изменениями средовых факторов. Эти же факторы определяют время наступления перелетов птиц, линьку животных и т.д.

*Биологические ритмы* представляют собой периодически повторяющиеся изменения интенсивности и характера биологических процессов и явлений. Они в той или иной форме присущи всем живым организмам и отмечаются на всех уровнях организации: от внутриклеточных процессов до биосферных. Биологические ритмы наследственно закреплены и являются следствием естественного отбора и адаптации организмов. Ритмы бывают внутрисуточные, суточные, сезонные, годовичные, многолетние и многовековые. Биологические ритмы делят на эндогенные и экзогенные (табл.)

#### **Биологические ритмы**

<b>Тип</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Примеры</b>
Эндогенные (внутренние) ритмы	Генерируются самим организмом	Процессы синтеза ДНК, РНК и белков, работа ферментов, деление клеток, биение сердца, дыхание. Внешние воздействия могут сдвигать фазы этих ритмов и менять их амплитуду
Экзогенные (внешние) ритмы	Возникают как реакция на периодические изменения среды (смену дня и ночи, сезонов, солнечной активности)	Чередование сна и бодрствования, периоды активности покоя, сезонные

#### ***Фотопериодизм***

– фактор, определяющий длину светового дня и в свою очередь влияющий на проявление других факторов среды. Длина светового дня для многих организмов является сигналом смены сезонов. Очень часто на организм оказывает влияние сочетание факторов, и если какой либо из них является ограничивающим, то влияние фотопериода снижается или не проявляется вовсе. При низких температурах, например растения не зацветают.

**После лекции учитель организует беседу.**

1. Как называются факторы, препятствующие нормальному развитию живого организма из-за их избытка или недостатка по сравнению с потребностями. Ответ: лимитирующими

2. Способность организмов выдерживать изменения условий жизни (например, колебания температуры, влажности, света). Ответ: толерантность

3. Приведите пример толерантности. Ответ: У разных видов толерантность по отношению к тем или иным факторам выражена в разной степени. Например, для растения может оказаться губительным как недостаток, так и избыток влаги в почве.

4. Как называется этот закон? Любой экологический фактор имеет определённые пределы положительного влияния на живые организмы. Ответ: закон оптимума

5. Как называют минимальное и максимальное значения фактора, при которых возможна жизнедеятельность. Ответ: **пределами выносливости (экологической валентности).**

6. Как называют границы, за пределами которых наступает гибель организмов, они являются нижними и верхними границами выносливости вида. Ответ: **критическими точками**. Например, животные и растения плохо переносят сильную жару и сильные морозы; оптимальными являются средние температуры. Точно так же и засуха, и постоянные проливные дожди одинаково неблагоприятны для урожая.

7. Самые высокие показатели жизнедеятельности наблюдаются при..... значениях фактора для организмов исследуемого вида. Ответ: **оптимальных.**

8. Дайте определение **эврибионтным и стенобионтным организмам и приведите примеры**. Ответ: Организмы, которые способны существовать в разнообразных условиях внешней среды, называют **эврибионтными** — таков, например бурый медведь, живущий в разных климатических условиях, от Арктики до субтропиков. **Стенобионтные** организмы приспособлены к обитанию в узком диапазоне условий среды. Например, форель живёт только в чистых горных реках с высоким содержанием кислорода в воде. Молодь ручьевой форели хорошо развивается при концентрации кислорода 2 мг/л; при снижении концентрации до 1,6 мг/л вся форель гибнет.

9. **Что гласит закон относительной независимости приспособления организмов**

Ответ: степень выносливости к какому-нибудь фактору не означает соответствующей экологической валентности вида по отношению к остальным факторам. Виды, переносящие широкие изменения температуры, совсем не обязательно должны также быть приспособлены к широким колебаниям влажности или солевого режима. Например, многие земноводные могут выдерживать значительные колебания температуры, но не переносят даже кратковременного высыхания кожи.

10. Как описать **закон совместного действия факторов**? Ответ: результат влияния любого экологического фактора зависит в первую очередь от того, в какой комбинации и с какой силой действуют другие факторы. Переносить мороз в безветренную погоду значительно легче, чем при сильном ветре. Жару организм переносит значительно хуже при высокой влажности. Немецкий учёный **Юстус Либих** установил, что продуктивность культурных растений в первую очередь зависит от того питательного вещества или минерального элемента, который представлен в почве в наименьшем количестве.

11. **Интерпретируйте закон минимума Либиха (или Закон лимитирующих факторов).**

**Ответ:** Успешную жизнедеятельность организма ограничивает экологический фактор, количество и качество которого близки к минимуму, необходимому организму. Образное представление закона минимума — так называемая «бочка Либиха». Суть модели состоит в том, что вода при наполнении бочки начинает переливаться через наименьшую доску в бочке, и длина остальных досок уже не имеет значения. Например, если фосфора в почве лишь 20 % от необходимой нормы, а кальция — 50 % от нормы, то растение будет развиваться только до тех пор, пока не усвоит весь фосфор. Ограничивающим дальнейший рост фактором станет низкое содержание фосфора. Для увеличения продуктивности необходимо внести в почву именно фосфорсодержащее удобрение.

12. Какой вывод мы можем сделать из нашей беседы? Ответ: Не только недостаток, но и избыток какого-либо экологического фактора может оказывать такое же негативное влияние на развитие организма. Все факторы окружающей среды, которые воздействуют на представителей

определённого вида, взаимосвязаны между собой, поэтому в процессе эволюции организмы приспособляются не к каждому фактору в отдельности, а сразу к целому их комплексу. Совокупность всех факторов, которые требуются для существования вида, определяет его экологическую нишу. **Экологическая ниша** — место, занимаемое видом в природе, включающее комплекс его связей с другими видами и требований к факторам среды.

Таким образом, на организм одновременно влияют многочисленные и разнообразные факторы среды, и у каждого вида существуют свои оптимумы, стрессовые зоны и пределы выносливости по отношению к их воздействию. Даже единственный фактор за пределами зоны оптимума приводит к стрессовому состоянию и в пределе — к гибели организма. Совокупность всех факторов, которые требуются для существования вида, определяет его экологическую нишу.

**Вывод:** экологические факторы – это те элементы среды обитания, которые способны оказывать прямое или косвенное влияние на живые организмы, хотя бы на протяжении одной из стадий их индивидуального развития. При оценке влияния того или иного фактора среды важным оказывается характеристика интенсивности действия его на живую материю: в благоприятных условиях говорят об оптимальном, а при избытке или недостатке – ограничивающем факторах (предел выносливости).

На любой организм одновременно воздействует комплекс факторов, но лишь один из них является ограничивающим.

#### **IV. Этап закрепления знаний.**

**Учитель** предлагает выполнить задания (смотри приложение 14)

#### **V. Этап Домашнее задание.**

##### **1. § 6.3.2, записи в тетради**

2. Учимся задавать вопросы. Напоминаю: «Тонкие» вопросы – вопросы репродуктивного плана, требующие однословного ответа. «Толстые» вопросы – вопросы, требующие размышления, привлечения дополнительных знаний, умения анализировать.

Составить 10 вопросов: 5 тонких и 5 толстых вопросов

3. Составить синквейн: на слово Абиотический

1 строка - существительное	Фактор	Фактор
2 строка - два прилагательных	Непредсказуемый, лимитирующий	Независимый, неживой, значимый, субъективный
3 строка - три глагола	Определяет, оказывает, характеризует	Увлажняет, разрушает, удивляет
4 строка-крылатое выражение	Влияет на живые организмы	Вызывает адаптации организмов
5 строка - существительное	Параметр	Показатель

#### **4. Дайте экологическое объяснение следующим фактам:**

1. Морские животные коралловые полипы, образующие рифы, живут только в тропиках, так как для них необходима температура воды не ниже + 20 градусов
2. Лось обитает в Скандинавии на 10<sup>0</sup> севернее, чем в Сибири, где средняя годовая температура выше, однако зимы более суровые.
3. Составьте схему, которая демонстрирует различные приспособления обитателей водной среды к таким её особенностям, как насыщение кислородом, показатель pH, скорость течения.
4. Объясните биологическое действие ионизирующих излучений.

Решите кроссенс.

		<p><b>Основные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свет</li> <li>- температура</li> <li>- вода</li> <li>- влажность</li> <li>- соленость</li> <li>- кислород</li> <li>- почва</li> <li>- магнитное поле</li> </ul>
		<p>лев + гиена = комменсализм</p>



## Экспертная группа 1.

Цель: докажите, что свет является одним из важнейших экологических факторов среды.

**Задание:** показать влияние света на организмы.

- 1.Познакомиться с текстом (смотри ниже)
2. Показать классификацию организмов по отношению к свету.
- 3.Привести примеры организмов, показав их адаптации.
- 4.Составить на ваше усмотрение схему, кластер, опорный конспект.
- 5.Подготовьте краткое выступление с использованием составленных схем, опорных конспектов, либо воспользуйтесь готовым слайдом презентации.

### Текст для изучения

Рассмотрим действие основных прямодействующих абиотических факторов: света, температуры и воды более подробно. Эти факторы закономерно изменяются как в течение года и суток, так и в связи с географической зональностью. К этим факторам организмы обнаруживают зональный и сезонный характер приспособления.

#### СВЕТ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

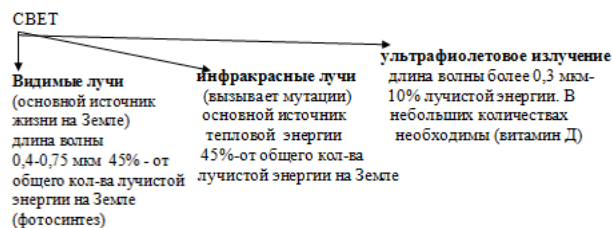
Свет обеспечивает все жизненные процессы, протекающие на Земле. Для организмов важна длина волны воспринимаемого излучения, его продолжительность и интенсивность воздействия. Например, у растений уменьшение длины светового дня и интенсивность освещения приводит к осеннему листопаду.

Биологическое действие солнечного света обусловлено его спектральным составом, интенсивностью освещения, а также его суточной и сезонной периодичностью.

#### СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ

Солнечный свет состоит из лучей разного цвета, которые имеют разную длину волн. Действие этих лучей на организмы неодинаково.

**Ультрафиолетовые лучи** с длиной волны менее 290 нм губительны для всего живого и задерживаются озоновым экраном – слоем атмосферы, содержащим молекулы озона O<sub>3</sub>. Небольшое количество длинноволновых ультрафиолетовых лучей проникает сквозь озоновый экран, достигая поверхности Земли, и оказывает сильное бактерицидное воздействие. **Ультрафиолетовые лучи** в умеренных дозах стимулируют рост и размножение клеток, у растений они способствуют синтезу некоторых биологически активных соединений (витаминов, пигментов), антибиотиков и тем самым повышают устойчивость к болезням. С помощью этих лучей в организме животных осуществляется биосинтез пигментов сетчатки глаза, кожи, витамина D, регулирующего обмен витаминами С и Р. Этим обеспечивается нормальное развитие скелета. Наиболее велико влияние этих витаминов на растущее поколение. Многие звери по утрам выносят из нор своих детенышей на солнце (барсуки, лисы, волки). У птиц – “солнечное купание”. Передозировка УФ вредна, особенно для деления клеток, поэтому используют УФ для дезинфекции помещений. Как защита от излишних доз УФ, при длине волны 320–330 нм в коже человека и других млекопитающих образуется пигмент меланин (загар). Экранирование поверхности организма свойственно многим рыбам, икре лягушек, грызунам в степях.)



**Видимый свет.** Почему эта часть солнечного спектра имеет такое название? Разве мы можем видеть лучи света? Оказывается, можем. Каждый из нас хотя бы раз в жизни видел радуго. Проанализируйте область видимого света – те же самые цвета. Оказывается солнечный свет имеет цвет. Главное значение лучей этого спектра – фотосинтетическая активность. Также этот свет необходим для образования хлорофилла и формирования структуры гран хлоропластов; он регулирует работу устьичного аппарата в листьях и стеблях, влияет на газообмен и транспирацию (испарение воды), активизирует ряд ферментов, стимулирует в растительном организме биосинтез белков и нуклеиновых кислот. Для животных свет в основном играет информационную роль и участвует в регуляции многих физиолого-биохимических процессов.

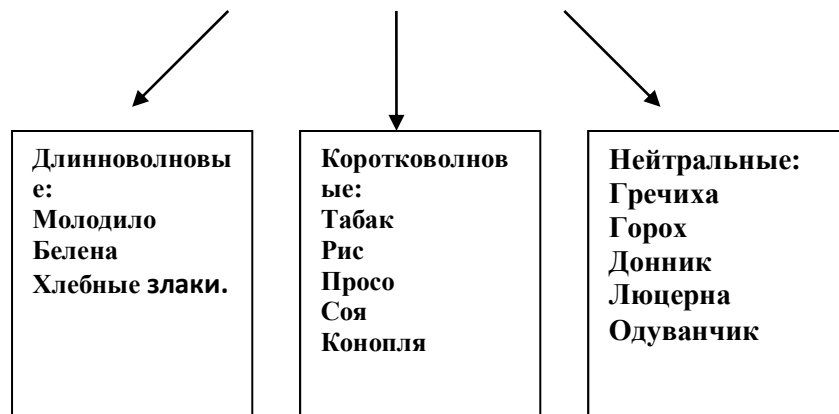
**Инфракрасные, или тепловые лучи** с длиной волны более 750 нм – основной источник тепловой энергии. Они вызывают нагревание тел организмов, повышают в них уровень теплообмена и увеличивают испарение через покровы тела воды и пота. Инфракрасные лучи необходимы также растениям: они создают благоприятные условия для поглощения углекислого газа через устьица.



Схема: «Свет, как экологический фактор»



Реакция растений на длину дня



Экспертная группа 2.

**Задание:** показать влияние интенсивности освещения на организмы.

1. Познакомиться с текстом (смотри ниже)
2. Показать классификацию организмов по отношению к освещенности.
3. Привести примеры организмов, показав их адаптации.
4. Составить на ваше усмотрение схему, кластер, опорный конспект.
5. Подготовьте краткое выступление с использованием составленных схем, опорных конспектов, либо воспользуйтесь готовым слайдом презентации.

**Текст для изучения  
ИНТЕНСИВНОСТЬ ОСВЕЩЕНИЯ**

Следующим показателем биологического действия света на живые организмы является интенсивность освещения. Растения распределены на три экологические группы.

**Светолюбивые растения, или гелиофиты** – растения открытых местообитаний, успешно произрастающие только в условиях полного солнечного освещения. Для них характерна высокая интенсивность фотосинтеза. Это ранневесенние растения степей и полупустынь (гусиный лук, тюльпаны); растения безлесных склонов (шалфей, мята, чабрец), хлебные злаки, подорожник, кувшинка, акация, дуб монгольский, береза белая, кустистые лишайники, овсяница овечья, клевер ползучий, подсолнечник и др.). В сухих местах обычно образуют разреженный и невысокий покров. При интенсивности до 13,5%, свет оказывает стимулирующее действие на рост растений, при большей – действует угнетающе. У гелиофитов высоки траты на дыхание. Характерные признаки: листья плотные, кожистые, иногда блестящие с толстой кутикулой, хвоя утолщенная, укороченные побеги, опушение, на листьях и побегах сизый восковой налет – все это защищает лист от перегрева и интенсивности испарения. Клетки эпидермиса мелкие, паренхима образована 2 и более слоями. Соотношение хлорофилла А:В составляет 5:1. Они имеют мелкие листья, обычно, темно – зеленые, сильно ветвящиеся побеги, много пигмента – хлебные злаки. Увеличение интенсивности освещения, подавляет фотосинтез, поэтому в тропиках трудно получать хорошие урожаи.

**Факультативные гелиофиты (теньвыносливые)** занимают промежуточное положение между двумя группами. Лучше растут на свету, но могут выдерживать и его недостаток. Эффективно используют боковое освещение (рассеянное), для листьев характерно мозаичное расположение. Это большинство лесных растений (клены, липы, лианы, многие травы, земляника, кустарнички).

**Тенелюбивые растения, или сциофиты** – это растения, которые не выносят сильного освещения, произрастают только в затененных местах (под пологом леса), а на открытых местах никогда не растут. На вырубках при сильном освещении у них происходит замедление роста, а иногда – гибель. К таким растениям относятся лесные травы – майник, грушанка, кислица, ландыш, папоротники, мхи, плауны, хвощи, подрост хвойных.

Характерные признаки: нежные тонкие листья с тонкой кутикулой, обычно матовые, крупные, неопушенные, более светлого цвета, чем у растений открытых мест, побеги вытянутые. Клетки мезофилла крупные, паренхима однослойная, стенки эпидермиса тонкие, устьиц на единицу площади меньше. Соотношение хлорофилла А : В меньше, чем у светолюбов – 3:2.

**Интенсивность освещения влияет и на активность животных**, определяя среди них виды, ведущие дневной, сумеречный и ночной образ жизни.

**Дневные животные** (их преобладающее большинство) активны в дневное время суток.

**Сумеречные животные** активны на рассвете и перед закатом, то есть в сумерки. Некоторые из сумеречных животных выбирают эти часы для активности, чтобы избежать встреч с хищниками. Большинство хищников наиболее активны днем или ночью, поэтому, например, такие животные, как кролики, которые являются добычей для бесчисленных хищников, активны в сумеречные часы, когда плотоядные уже устали от ночной охоты, или только просыпаются для дневной охоты. Кроме того, хищникам сложнее увидеть свою добычу в это время, потому что их зрение приспособлено или к темноте, или к дневному свету. В жарких районах, есть еще одна причина для сумеречной деятельности: это позволяет животным быть активными в часы, когда температура для них наиболее комфорта. Например, животные пустыни могут избежать жары полудня и полночного холода, будучи активными на рассвете и перед закатом. Сумеречные животные, как и ночные, почти или совсем не различают цветов. Кролики и кошки, хомяки, ушастые ежи, крысы и мыши являются сумеречными.

**Ночные животные** активны ночью, а днем спят. Они обладают очень хорошим слухом и обонянием, специально адаптированным зрением. Это, к примеру, совы, ежи, лемуры, летучие мыши и другие. Причины того, что некоторые животные активны ночью, а спят днём, в следующем:

1. Конкуренция за пищевые ресурсы. Животные, поедающие одну и ту же пищу на одной и той же территории, но в разное время суток, не являются конкурентами между собой. Пример: ястребиные (день) и совиные (ночь), питающиеся преимущественно грызунами.

2. Незаметность. В темноте хищнику легче подобраться к своей жертве незамеченным. Пример: львы (которые могут быть одинаково активны как днём, так и ночью) предпочитают ночную охоту, так как их основные жертвы, зебры и антилопы, ведут дневной образ жизни и плохо видят ночью.

3. Сохранение воды. Для обитателей засушливых мест характерен ночной образ жизни, так как в отсутствие солнца заметно сокращается испарение воды из организма. Поэтому днём любая пустыня кажется безжизненной.

Экспертная группа 3.

**Задание:** показать влияние суточной и сезонной периодичности на живые организмы.

1. Познакомиться с текстом (смотри ниже)
2. Показать классификацию организмов по отношению к освещенности.
3. Привести примеры организмов, показав их адаптации.
4. Составить на ваше усмотрение схему, кластер, опорный конспект.
5. Подготовьте краткое выступление с использованием составленных схем, опорных конспектов, либо воспользуйтесь готовым слайдом презентации.

**Текст для изучения.**

**СУТОЧНАЯ И СЕЗОННАЯ ПЕРИОДИЧНОСТЬ**

-Что значит «суточная и сезонная периодичность»? (Это повторение природных процессов и явлений, обусловленное вращением Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца)

Земля вращается вокруг своей оси – происходит смена дня и ночи. Земля вращается вокруг Солнца – происходит смена сезонов года.

-Изменяется ли длина светового дня (день – это отрезок времени между восходом и заходом Солнца) по мере вращения Земли вокруг Солнца? (Длина светового дня закономерно изменяется в течение года по мере вращения Земли вокруг Солнца)

-Влияет ли изменение длины светового дня на физиологические процессы в живых организмах? И как называют реакцию организмов на изменение длины светового дня? (Фотопериодизмом).

Длина светового дня, или фотопериод, является пусковым механизмом, последовательно включающим физиологические процессы, приводящие к росту, цветению растений весной, плодоношению летом и сбрасыванию ими листьев осенью, к линьке и накоплению жира, миграции и размножению у птиц и млекопитающих, наступлению стадии покоя у насекомых. Например, с наступлением осенних дней, длительность которых уменьшается, деревья сбрасывают листья. С наступлением весенних дней, длительность которых прогрессивно увеличивается, у птиц появляются гнездовые инстинкты.

Для наступления периода цветения, то есть для перехода из вегетативного состояния в генеративное, растениям необходима различная продолжительность непрерывного светового периода.

Растения, которым для перехода в генеративное состояние необходимо больше 12 ч светового времени называют **длиннодневными**. Это лук, морковь, овес, пшеница и др.

**Растениям короткого дня** нужно для зацветания не менее 12 ч непрерывного темного периода (георгины, хризантемы, амарант, табак, кукуруза и др.).

**Нейтральные растения**, у которых развитие генеративных органов происходит как при длинном, так и при коротком дне (бархатцы, виноград, флоксы, сирень, гречиха, горох, спорыш и др.)

Развитие некоторых животных также зависит от длины светового дня. Например, бабочка белянки развивается только в условиях длинного дня, а саранча относится к насекомым короткого дня.

Таким образом, свет - это фактор не только " жизненно важный, но и лимитирующий, причем и на максимальном, и на минимальном уровнях.

Экспертная группа 4.

<p><b>Задание:</b> показать влияние температуры на живые организмы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Познакомиться с текстом (смотри ниже)</li> <li>2. Показать классификацию организмов по отношению к освещенности.</li> <li>3.Привести примеры организмов, показав их адаптации.</li> <li>4.Составить на ваше усмотрение схему, кластер, опорный конспект.</li> <li>5.Подготовьте краткое выступление с использованием составленных схем, опорных конспектов, либо воспользуйтесь готовым слайдом презентации.</li> </ol>	<div style="border: 1px solid pink; padding: 10px;"> <p><b>! Это интересно</b></p> <p>У гомойотермных животных чрезвычайно высокая сопротивляемость перегреванию была блестяще продемонстрирована около двухсот лет назад в опыте доктора Ч. Блэгдена в Англии. Вместе с несколькими друзьями и собакой он провел 45 мин в сухой камере при температуре +126 °С без последствий для здоровья. В то же время кусок мяса, взятый в камеру, оказался сваренным, а холодная вода, испарению которой препятствовал слой масла, нагрелась до кипения.</p> </div>
--	--

Текст для изучения.

**ТЕМПЕРАТУРА КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР**

Значение температуры состоит в непосредственном ее влиянии на скорость и характер протекания реакций обмена веществ в организмах. В основном организмы живут при температуре от 0 до +50 на поверхности песка в пустыни и до – 70 в некоторых областях Восточной Сибири. Средний диапазон температур находится в пределах от +50 до –50 в наземных местообитаниях и от +2 до +27 – в Мировом океане. Например, микроорганизмы выдерживают охлаждение до –200, отдельные виды бактерий и водорослей могут жить и размножаться в горячих источниках при температуре + 80, +88. Поскольку по мере удаления от экватора суточные и сезонные колебания температур возрастают, растения и животные, приспособившись к ним, проявляют различную потребность в тепле.

**По отношению к температуре** живые организмы делятся на две экологические группы.

Виды, предпочитающие холод, относятся к экологической группе **криофилов (холодолюбивые)**. Они могут сохранять активность при температуре клеток в их организме до минус 8 – минус 10°С (бактерии, грибы, моллюски, членистоногие, черви и др.). Кривофилия характерна для различных наземных организмов, обитающих в условиях низких температур: в Арктике и Антарктиде, в тундре, высокогорьях. Например, белый медведь обитает в приполярных областях в северном полушарии Земли.

В условиях Крайнего Севера, в Якутии деревья и кустарники не вымерзают при – 70°С. “Рекордсмен” – лиственница даурская. За полярным кругом при такой же температуре выживают лишайники, некоторые виды водорослей, ногохвостки, в Антарктиде – пингвины. Семена и споры многих растений, нематоды, коловратки переносят замораживание до температуры близкой к абсолютному нулю (-271°С). Животные больших глубин переносят температуры около 0°С.)

Виды, которые сохраняют активность жизнедеятельности в области высоких температур, относятся к группе **термофилов (теплолюбивые)**. Термофилия характерна для организмов, обитающих в теплых и жарких местах обитания. Например, крокодилы распространены во всех тропических странах.

**Термофилы** приспособились к условиям высоких температур, обитают преимущественно в тропических районах Земли. Среди них также преобладают беспозвоночные (моллюски, членистоногие, черви и др.), многие из которых живут только в тропиках. Пример. Пресмыкающиеся, некоторые виды жуков, бабочек выдерживают температуру до +45 – +50°С. В пустыне Палестины максимальная активность у кузнечиков наблюдается при 40-градусной жаре. В горячих источниках Калифорнии при температуре +52°С обитает рыба – пятнистый **ципринодон**, а на Камчатке, в горячих источниках, при +75 – +80°С живут сине-зеленые водоросли. Верблюжья колючка, кактусы переносят нагревание воздуха до +70°С.

По способности поддерживать постоянную температуру тела животные делятся на пойкилотермных, гомойотермных и гетеротермных.

**Пойкилотермные** – организмы, у которых температура тела широко варьирует в зависимости от температуры среды. Пойкилотермность свойственна микроорганизмам, растениям, беспозвоночным животным, рыбам, земноводным и пресмыкающимся.

В природе температура не постоянна. Организмы, которые живут в умеренных широтах и подвергаются колебанию температур, хуже переносят постоянную температуру. Резкие колебания – зной, морозы – неблагоприятны для организмов. Животные выработали приспособления для борьбы с охлаждением и перегревом. Например, с наступлением зимы растения и животные с непостоянной

температурой тела впадают в состояние зимнего покоя. Интенсивность обмена веществ у них резко снижается. При подготовке к зиме в тканях животных запасается много жира, углеводов, количество воды в клетчатке уменьшается, накапливаются сахара, глицерин, препятствующий замерзанию. Так морозостойкость зимующих организмов увеличивается.

В жаркое время года наоборот, включаются физиологические механизмы, защищающие от перегрева. У растений усиливается испарение влаги через устьица, что приводит к снижению температуры листьев. У животных усиливается испарение воды через дыхательную систему и кожу.

**Гомойотермные** – организмы, поддерживающие внутреннюю температуру тела на относительно постоянном уровне, при изменении температуры окружающей среды. Настоящие гомойотермные организмы только птицы и млекопитающие.

У этих организмов произошли изменения во внутреннем строении органов, что способствовало их приспособленности к постоянной температуре тела. Это, например – 4-х камерное сердце и наличие одной дуги аорты, обеспечивающие полное разделение артериального и венозного кровотока, интенсивный обмен веществ благодаря снабжению тканей артериальной кровью, насыщенной кислородом, перьевой или волосистой покров тела, способствующий сохранению тепла, хорошо развитая нервная деятельность). Все это позволило представителям птиц и млекопитающим сохранять активность при резких перепадах температуры и освоить все места обитания.

В природных условиях температура очень редко держится на уровне благоприятности для жизни. Поэтому у растений и животных возникают специальные приспособления, которые ослабляют резкие колебания температуры. У животных, например слонов большая ушная раковина, по сравнению с его предком мамонтом, живущем в холодном климате. Ушная раковина кроме органа слуха выполняет функцию терморегулятора. У растений для защиты от перегрева появляется восковой налет, плотная кутикула.

**Гетеротермные** – организмы значительно изменяющие интенсивность метаболизма и активность в зависимости от температуры окружающей среды. К гетеротермным животным относятся некоторые птицы (колибри, стрижи) и млекопитающие (сурки, суслики, ежи, летучие мыши и др).

В природе температура редко держится на уровне, благоприятном для жизни. В ответ на это в процессе эволюции у организмов выработались приспособления, которые ослабляют вредное действие колебаний температуры.

Температурные приспособления у животных выражены в различного рода терморегуляциях.

-Что такое терморегуляция? (Это уравнивание процессов образования и отдачи тепла)

У животных терморегуляция может быть химической, физической и поведенческой.

**Химическая терморегуляция** изменяет уровень теплопродукции в организме. Например, пестрый дятел зимой переходит на питание семенами ели, которые богаты маслами, насыщенными энергией.

**Физическая терморегуляция** обеспечивает изменение уровня теплоотдачи организма. Например, пингвины имеют теплозащиту в виде слоя жира и густых перьев, а американский заяц – крупные ушные раковины с густой сетью кровеносных сосудов, что способствует теплоотдаче.

**Поведенческая терморегуляция** проявляется в способности организмов выходить из зоны действия неблагоприятного температурного фактора. Например, ящерица пустынная агама, спасаясь от нагретого песка, залезает на ветви кустарников.

Еще одно из приспособлений у животных к перенесению неблагоприятного периода года – **состояние оцепенения и спячки**. Оцепенение характерно для холоднокровных животных. В этом состоянии резко замедляются частота дыхания, скорость сердечных сокращений и другие процессы жизнедеятельности. При оцепенении температура тела почти равна температуре окружающей среды.

Некоторые млекопитающие переживают неблагоприятный период года в состоянии спячки. Во время спячки температура тела остается значительно выше температуры окружающей среды.

Приспособления растений к перенесению неблагоприятных температур:

**Зимостойкость** – устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов зимнего периода – чередованию морозов и оттепелей, образованию ледяной корки и т.д. Зимостойкие растения зимой сбрасывают листья, а их почки защищены почечными чешуями.

**Морозоустойчивость** – способность растений переносить действие отрицательных температур на уровне клеток и тканей. Например, благодаря накоплению в клетках озимых злаков углеводов образование внутриклеточного льда происходит при более низкой температуре (минус 20 – минус 30 °С у озимой ржи).

**Состояние покоя** характеризуется прекращением роста и снижением процессов жизнедеятельности растения в результате образования в их клетках ингибиторов, препятствующих росту. Однолетние растения проходят это состояние на стадии семени.

Экспертная группа 5.

**Задание:** показать влияние влажности на живые организмы.

- 1.Познакомиться с текстом (смотри ниже)
2. Показать классификацию организмов по отношению к влажности.
- 3.Привести примеры организмов, показав их адаптации: а) повышенной влажности; б) пониженной влажности; в) минимального увлажнения?
- 4.Составить на ваше усмотрение схему, кластер, опорный конспект.
- 5.Подготовьте краткое выступление с использованием составленных схем, опорных конспектов, либо воспользуйтесь готовым слайдом презентации.

Текст для изучения

**ВЛАЖНОСТЬ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР**

Для чего живым организмам нужна вода? Водным организмам вода является средой обитания. А могут ли живые организмы, обитающие в других средах существовать без воды? Почему? (Не могут, так как все реакции обмена веществ протекают в растворах, а вода является универсальным растворителем)

Таким образом, растения по отношению к воде разделяют на следующие экологические группы.

**Водные растения, или гидатофиты** – целиком или большей своей частью погружены в воду. Характеризуются отсутствием устьиц в эпидермисе, листовые пластинки тонкие, сильно рассеченные, что способствует более полному использованию рассеянного водой света. У многих водных растений хорошо развита воздухоносная ткань – аэренхима – придающая им плавучесть.

- полностью погружены в воду: роголистник погружённый, элодея канадская;
- свободно плавают на поверхности воды: ряска малая и трёхдольная, водокрас лягушачий;
- плавающие на поверхности воды листья, но их корневище прикреплено ко дну: кубышка жёлтая, кувшинка чисто белая, лотос



**Наземно-водные растения, или гидрофиты** – частично погруженные в воду. У растений этой группы лучше, чем у водных, развиты проводящие и механические ткани, есть эпидермис с устьицами, хорошо развита аэренхима. Погружены только своей нижней частью — стрелолист обыкновенный, камыш озёрный, папирус и тростник

**Растения влажных мест суши, или гигрофиты**, растут в условиях повышенной влажности воздуха. Из-за высокой влажности воздуха у этих растений затруднена транспирация, на листьях у них имеются водяные устьица – гидатоды, выделяющие капельно-жидкую влагу. К ним относятся осоки, многие злаки, из культурных растений — рис.

**Растения умеренно-влажных мест суши, или мезофиты**, могут выдерживать непродолжительную и несильную засуху. Помимо луговых трав, в умеренном поясе к мезофитам относятся **большинство лесных трав (ландыш, медуница и др.) и листопадные деревья и кустарники (например, бук, сирень, лещина).**

**Растения сухих мест суши, или ксерофиты**, растут в местах с недостаточным увлажнением (степи, пустыни, высокогорья). Их листья и стебли покрыты толстой кутикулой, восковым налетом или опушены, корневые системы приспособлены добывать влагу из глубоких слоев почвы. Среди этой группы растений различают **суккулентов**, имеющих сильно развитую водоупасающую ткань (кактусы, алоэ), и **склерофитов**, представляющие собой сухие на вид растения с узкими и мелкими листьями (полынь, ковыль). Истинные ксерофиты: **саксаул, фисташка, сосна горная, сосна крымская**

По отношению к влажности животных также делят на экологические группы: **водные** (кораллы, медузы, рыбы и др), **полуводно-наземные** (лягушки, крокодилы и др), **наземные** (большинство членистоногих, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих).

Экспертная группа 6 (На данном уроке 6 группы не было)

Цель: выяснение влияния на живые организмы ионизирующего излучения

**Задание:** показать влияние ионизирующего излучения на живые организмы.

1. Познакомиться с текстом (смотри ниже)
2. Показать классификацию организмов по отношению к ионизирующему излучению.
3. Привести примеры организмов, показав их адаптации.
4. Составить на ваше усмотрение схему, кластер, опорный конспект.
5. Подготовьте краткое выступление с использованием составленных схем, опорных конспектов, либо воспользуйтесь готовым слайдом презентации.

**Изучите текст**

**ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ**

Ионизирующее излучение — любой вид излучения, прохождение которого через вещество, живую клетку, ткани, организм вызывает ионизацию и возбуждение составляющих их молекул и атомов.

Различают квантовое (электромагнитное) ионизирующее излучение, к которому относят ультрафиолетовое излучение (длина волны 380... 1 нм), рентгеновское излучение (от  $10^{-7}$  до  $10^{-12}$  м) и гамма-излучение (менее 0,1 нм), а также корпускулярное ионизирующее излучение: альфа-лучи (ядра атомов гелия), бета-лучи (электроны или позитроны), потоки протонов и других частиц.

К природным ионизирующим излучениям относят космическое и радиоактивное. Космическое излучение — поток атомных ядер (в основном протонов) высокой энергии, приходящих на Землю из мирового пространства (первичное излучение), а также образуемое ими в атмосфере планеты вторичное излучение, в котором встречаются все известные элементарные частицы. По современным представлениям первичные космические лучи имеют в основном галактическое происхождение. Некоторая их часть приходит от Солнца. Предполагают, что частицы сверхвысоких энергий, возможно, зарождаются вне нашей Галактики.

Искусственное ионизирующее излучение (электроны, позитроны, протоны, нейтронные и другие атомные ядра и элементарные частицы, а также электромагнитное излучение гамма, рентгеновского и оптического диапазонов) создается главным образом на ускорителях заряженных частиц в результате испытаний ядерного оружия, работы ядерных энергетических установок и др.

**Радиационный фон Земли.** Складывается из разных источников: около 30 % естественного фона ионизирующих излучений составляют космические лучи, до 70 % — излучения рассеянных в земной коре, почве, атмосфере, воде радиоактивных элементов (тория, урана, радия). Продукты их распада образуют  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения. Радиоактивные изотопы  $K^{40}$ ,  $H^3$ ,  $C^{14}$  входят в состав клеток и тканей организма и вносят свою долю в естественный радиационный фон.

Весьма велик вклад радона в радиационный фон окружающей среды. В воздух жилых помещений радон проникает в основном из земной коры (через трещины). Там он образуется при распаде  $Ra^{226}$ . Любое строение (жилой дом и др.) препятствует рассеиванию радиоактивного газа радона, поэтому он постепенно накапливается в помещениях, подчас достигая опасных концентраций.

Природные лучевые нагрузки организмов формируются за счет внешнего и внутреннего их облучения от естественных источников ионизирующего излучения.

Внешнее облучение бионтов, т. е. живых организмов, формируется из трех составляющих: 1) космическое излучение; 2) излучение радионуклидов, рассеянных в биосфере; 3) излучение материалов и сооружений, созданных человеком.

Внутреннее облучение бионтов обусловлено радионуклидами, накапливающимися в их тканях в процессе поглощения питательных веществ из окружающей среды. Количество этих радионуклидов в организме, как правило, не превышает определенного



уровня. У растений это достигается благодаря тому, что поступающие с питательными веществами радиоактивные изотопы в основном откладываются в растущих органах и частях, у животных — благодаря установлению подвижного равновесия между поступлением и выделением.

**Чувствительность организмов к ионизирующим излучениям.** Все живые существа в процессе исторического развития приобрели различные приспособления, позволяющие им благополучно переносить естественный фон ионизирующего излучения; превышение этого фона представляет опасность для каждого организма. Только ионосфера защищает жизнь на Земле от губительного коротковолнового жесткого космического излучения. Важно подчеркнуть, что в воздействиях последнего на организмы *не существует нижней пороговой дозы*.

Чувствительность организма к ионизирующим излучениям зависит от видовых особенностей (рис. 1).

Различают следующие степени острой лучевой болезни у млекопитающих в зависимости от поглощенной дозы: легкая (первая) — 1 ...2,5 Гр; средняя (вторая) — 2,5...4 Гр; тяжелая (третья) — 4... 10 Гр; крайне тяжелая (четвертая) — от 10 Гр и выше. В развитии острой лучевой болезни отмечают 3 периода: формирование, восстановление, исход и последствия. Кроме того, ее течение за-



Рис. 1. Чувствительность организмов к гамма-излучению (по П. М. Мамедову, И. Т. Суруегину, 1996):

вероятность гибели популяции 50 %

зависит от площади облученной поверхности и затронутых при этом органов.

Наиболее чувствительны к облучению костный мозг, некоторые отделы кишечника, селезенка. В действительности серьезные последствия наступают при значительно меньших дозах: левые части на рис. 1 следовало бы сдвинуть немного левее. Например, доза в 2 Гр убивает эмбрионы многих насекомых, доза в 50 Гр приводит к полному бесплодию этих насекомых, тогда как смертельная доза для взрослых особей составляет около 1000 Гр.

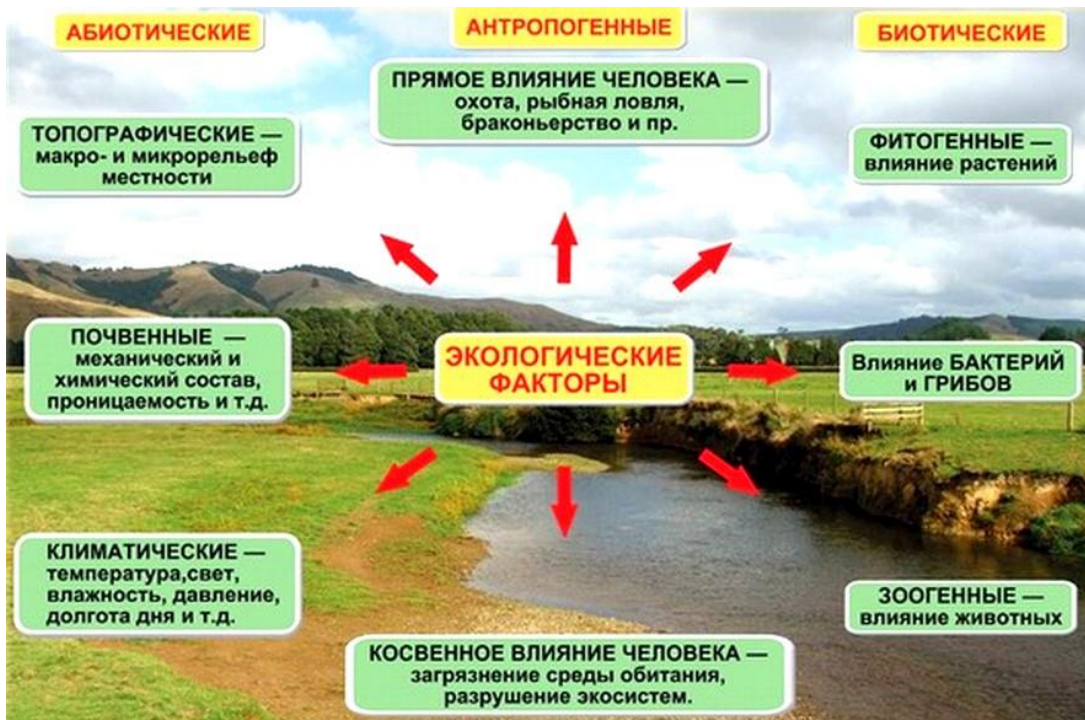
В экосистемах удар ионизирующих излучений первым воспринимает растительное сообщество. Растения накапливают радионуклиды, способствуя их вертикальному и горизонтальному перераспределению. Так, выпавший с дождем стронций-90 попадает сначала в траву, далее в съевшую эту траву корову, а затем с молоком или сыром поступает в человеческий организм, где, в конце концов, будучи химическим аналогом кальция, накапливается в костном мозге. Это может привести к лейкозу или опухоли кости. Менее растворимый Cs<sup>133</sup> попадает в организм животных и человека непосредственно с растительной пищей, концентрируется в мягких тканях (печень или половые железы). Если затронуты последние, то это нередко приводит к возникновению заболеваний, в частности, к потере детородных функций.

**Экологические факторы.**

Группы факторов	Факторы	Воздействие на организмы и адаптации организмов к факторам
Абиотические факторы — совокупность условий неорганической природы: свет, температура, влажность, соленость почвы и воды, рельеф местности, давление, атмосферные газы и др	Свет-интенсивность и качество солнечной энергии {инфракрасные, видимые и ультрафиолетовые лучи	По отношению к свету различают растения: светлюбивые — растения открытых, постоянно освещаемых местообитаний; тенелюбивые (сциофиты) — растения затенённых местообитаний; теневыносливые (факультативные гелиофиты) — растения, произрастающие в условиях разной световой обеспеченности. Для животных свет играет информационную роль (таксисы). Фотопериодизм — реакция организма на длину дня (светлого времени суток). Используется растениями для фотосинтеза, а животными — для ориентировки в пространстве, в поисках пищи, партнеров (брачный период), миграцию, спячку, контролирует бутонизацию, цветение, листопад у растений. На основе фотопериодизма вырабатываются биоритмы (годовые или сезонные, суточные)
	Влажность — содержание воды в воздухе, почве и живых организмах Все живые организмы на 80 % состоят из воды	По отношению к влаге различают растения: гидрофиты (водные) — ряска; гигрофиты (обитатели увлажненных мест) — аир; мезофиты (развивающиеся в нормальных условиях) — ландыш; ксерофиты (живущие в засушливых условиях) — кактусы; животные: первичноводные (рыбы), вторичноводные (киты), полуводно-полуназемные (лягушки, крокодилы), наземно-воздушные (зайцы, волки); недостаток воды животные переживают в состоянии анабиоза (летний сон у сурков), либо запасают жировую ткань {горбы у верблюдов }; к недостатку воды растения приспосабливаются, уменьшая транспирацию листьями (колючки у кактусов) и поглощая воду с большой глубины (корень саксаула)
	Температура — среднемесячные летние и зимние значения колебаний температуры воздуха, воды и т.д.	Влияет на скорость биохимических процессов, протекающих в живых организмах; организмы существуют в диапазоне температур в среднем от - 50°C до + 50°C; у растений существуют биохимические адаптации, лежащие в основе акклиматизации — изменения пределов выносливости к температуре; у животных существуют физиологические адаптации (гомойотермные — теплокровные звери и птицы, пойкилотермные — холоднокровные рыбы, амфибии и рептилии), поведенческие адаптации (образование зимующих колоний у пингвинов) и морфологические приспособления (более крупные размеры тела, густой мех или перьевой покров, отложение подкожного жира и др.) Приспособления к колебаниям температуры: миграция — переселение в более благоприятные условия, анабиоз — состояние резкого угнетения жизненных процессов, когда видимые проявления жизни временно прекращаются (спячка — животные, споры — микроорганизмы, цисты — простейшие).

		<i><b>Правило Бергмана:</b></i> теплокровные животные, обитающие в холодных климатических зонах, имеют большие размеры тела, чем их сородичи в более тёплых местообитаниях. <i><b>Правило Аллена:</b></i> выступающие части (ушные раковины, клювы, хвосты, конечности) увеличиваются при продвижении к югу.
Биотические факторы — совокупность взаимодействия различных групп живых организмов между собой и со средой обитания	Взаимодействие растений друг с другом и со средой обитания	Конкуренция между растениями одного вида, приводящая к самоизреживанию растений в популяциях; конкуренция сорных растений с культурными за свет, влагу и т.п.; растения поддерживают газовый состав атмосферы (O <sub>2</sub> — результат фотосинтеза)
	Взаимодействие животных и растений	Травоядные животные, питаясь растениями, замедляют их рост (гусеницы бабочек и др.), пчелы, шмели, осы опыляют растения и кормятся нектаром; некоторые растения распространяют свои плоды и семена с помощью животных (плоды рябины — дрозды, орехи — белки); насекомоядные растения питаются животными (росянка, венерина мухоловка)
	Взаимодействие животных друг с другом и со средой обитания	См. таблицу "Биоценологические взаимоотношения между организмами"
	Взаимодействие грибов, бактерий, вирусов с растениями, животными и со средой обитания	Симбиотические бактерии обеспечивают растения и животных витаминами и элементами питания; болезнетворные микроорганизмы, паразитирующие в растениях и животных, могут вызвать их гибель; почвенные бактерии и грибы образуют плодородный слой почвы и обеспечивают круговорот веществ в экосистемах
Антропогенные факторы — совокупность воздействий человека и его хозяйственной деятельности на среду обитания и живые организмы	Положительные воздействия	Разумное преобразование окружающей среды: посадка лесов, парков и садов; создание (селекция) новых сортов растений и пород домашних животных; организация охраняемых природных территорий (заказников, заповедников, национальных парков и т.п.); сохранение уникальных природных объектов
	Отрицательные воздействия	Вырубка лесов, осушение болот, строительство промышленных сооружений, выброс в природную среду производственных и бытовых отходов; извлечение невозполняемых природных земных ресурсов (нефть, газ, уголь и др.); уничтожение видов промысловых животных в результате охоты, вытаптывание растений в результате туризма, сбор лекарственного сырья, грибов и т.п.





**Выполнение лабораторной работы «Определение температуры поверхности тела человека».**

**Цель работы:** исследовать температуру тела человека.

**Оборудование:** ПК, система сбора данных AFS, датчик температуры, кабель USB.

**Объект исследования:** человек.

**Ход работы:**

1. С помощью датчика температуры определяем температуру частей тела учащегося.
2. Измерение температуры необходимо проводить в определенной последовательности соответствующей записям в таблице.
3. Данные заносим в таблицу.

Часть тела	Температура
Лоб	
Щека	
Шея	
Верхняя часть грудной клетки	
Подмышечная впадина	
Нижняя часть плеча	
Середина предплечья	
Кисть	
Первая фаланга указательного пальца	
Голень (область икроножной мышцы)	
Лодыжка	

4. Обсуждение результатов и фронтальная беседа по вопросам:

- Пользуясь полученными данными, найдите наибольшую и наименьшую температуры тела человека.
- На каких участках тела это наблюдается?
- Почему температура на различных участках тела имеет разное значение?

5. Подведение итогов (результаты).

- Сравните полученные вами результаты с данными, представленными в таблице (справочном материале).

**Температура различных участков поверхности тела человека**

Часть тела	Температура	Часть тела	Температура
Лоб	33,5	Кисть	31,0
Щека	33,5	Первая фаланга указательного пальца	28,5
Шея	34,0	Голень (область икроножной мышцы)	32,2
Верхняя часть грудной клетки	33,4	Лодыжка	30,0
Подмышечная впадина	36,6	Нижняя часть плеча	33,3

- Как можно объяснить тот факт, что часть полученных данных отличается от представленных в справочном материале?

**Приближенные значения нормальной и летальной внутренней температуры у млекопитающих и птиц (по К.Шмидт-Ниельсону, 1982).**

Группа животных	Нормальная температура тела	Летальная температура тела
Однопроходные (ехидна)	30-31	37
Сумчатые	35-36	40-41
Насекомоядные (ёж)	34-36	41

Человек	37	43
Высшие млекопитающие	36-38	42-44
Птицы (кроме Воробьиных)	39-40	46
Птицы (Воробьиные)	40-41	47

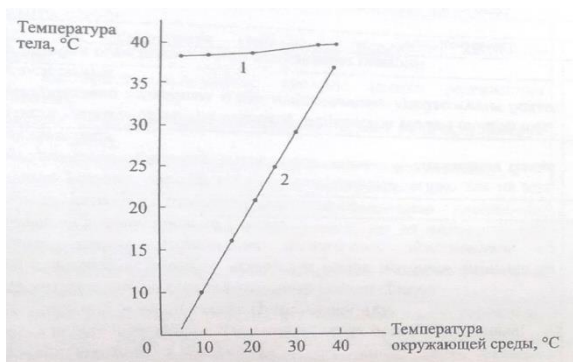
Ответьте на вопросы:

- Какие организмы гомойтермными?
- Какие организмы называются пойкилотермными?
- Приведите примеры гетеротермных существ?
- На какие процессы в теле человека влияет температура
- Сделайте вывод по лабораторной работе



**Вопросы для закрепления**

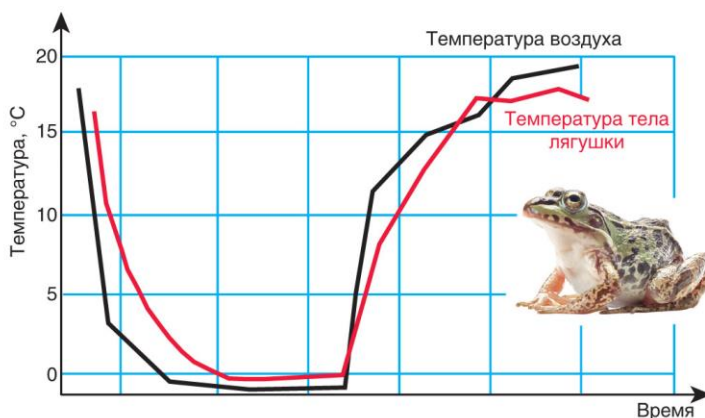
**Вопрос 1.** На рисунке изображены графики изменения температуры тела в зависимости от температуры воздуха для двух животных: саламандры и дикобраза. Установите соответствие графиков 1 и 2 каждому из названных животных. Ответ обоснуйте. Каким образом животное может произвольно (без внешнего воздействия) усилить теплопродукцию при низких температурах окружающей среды?



Ответ

- 1) 1 – дикообраз, 2 – саламандра (должны быть указаны оба);
- 2) дикообраз – теплокровное (гомойотермное, эндотермное) животное;
- 3) у теплокровных температура тела не зависит от температуры окружающей среды;
- 4) саламандра – холоднокровное (пойкилотермное, эктотермное) животное;
- 5) у холоднокровных температура тела зависит от температуры окружающей среды;
- 6) активное движение (сокращение мышц) усилит теплопродукцию

**Вопрос 2.** Опишите зависимость температуры тела лягушки от температуры воздуха



Зависимость температуры тела лягушки от температуры воздуха

В условиях пониженной температуры среды обитания пойкилотермные организмы впадают в состояние *анабиоза*, характеризующееся отсутствием активности и минимальной интенсивностью обменных процессов. Тем не менее такие организмы обладают способностью противодействовать сдвигам температуры тела при колебаниях температуры окружающей среды.

**Вопрос 3.** Какие физиологические особенности обуславливают непостоянную температуру тела лягушки? Объясните, рассматривая особенности кровеносной, дыхательной и покровной систем этого животного.

Какие физиологические особенности обуславливают непостоянную температуру тела лягушки?

**Пояснение.**

1) Сердце трехкамерное (два предсердия и желудочек), кровь в желудочке смешивается, клетки тела снабжаются смешанной кровью, которая содержит мало кислорода, что является причиной низкой интенсивности процессов обмена веществ в клетках и тканях организма лягушки

2) Появился второй круг кровообращения – легочный (малый).

3) Обмен веществ происходит медленно, энергии в процессе жизнедеятельности освобождается мало

4) Легкие развиты плохо, голая кожа, покрытая слизью с густой сетью капилляров. У лягушки мешковидные легкие, без складчатой поверхности. Дыхательно-глотательные движения у нее неэффективные по причине отсутствия ребер и мощных межреберных мышц. Дыханию лягушки помогают мышцы глотки. Поэтому легкие не обеспечивают у земноводных качественного насыщения крови кислородом, что определяет недостаток выделения тепла в теле.

5) Кожа земноводных влажная, содержит железы и покрыта слизью. Через нее активно теряются тепло и влага, что является причиной непостоянной температуры тела. Например, в жару влажная кожа лягушки рискует пересохнуть и потерять влагу. В этом случае кожное дыхание может стать невозможным. В условиях низких температур тело лягушки очень быстро охлаждается через очень нежную и тонкую кожу.

Вывод: смешанная кровь в желудочке, неэффективная легочная дыхательная система и влажная кожа приводят к низкому уровню обмена веществ земноводных, что является причиной непостоянной температуры тела лягушки (холоднокровности).

**Вопрос 4.** Обитающие в пустынях пресмыкающиеся и млекопитающие, как правило, ведут ночной образ жизни. Объясните приспособительное значение такого суточного ритма.

Ответ

1) Днем в пустыне очень жарко.

2) Пресмыкающиеся, которые не контролируют температуру своего тела, рискуют перегреться. Ночной образ жизни позволяет им избежать перегрева.

3) Млекопитающие в жару должны испарять слишком много воды для поддержания постоянной температуры тела. Ночной образ жизни позволяет им избежать излишних потерь воды.

4) Ночью в условиях пониженной температуры воздуха происходит конденсация влаги и животные могут потреблять эту воду.

**Вопрос 5.** Императорский пингвин (*Aptenodytes forsteri*) обитает в Антарктиде и имеет среднюю массу около 30 килограммов Галапагосский пингвин (*Spheniscus mendiculus*) обитает в экваториальных широтах на Галапагосских островах и весит в среднем 2 килограмма Сформулируйте экологическое правило Бергмана на данном примере Какой физический принцип лежит в его основе? Какое преимущество дают обоим видам пингвинов такие размеры тела?

1) Чем ниже температура окружающей среды, тем крупнее размер пингвинов (чем выше температура среды, тем меньше размер пингвинов)

2) От значения отношения площади поверхности тела к его объёму (массе) зависит интенсивность теплоотдачи

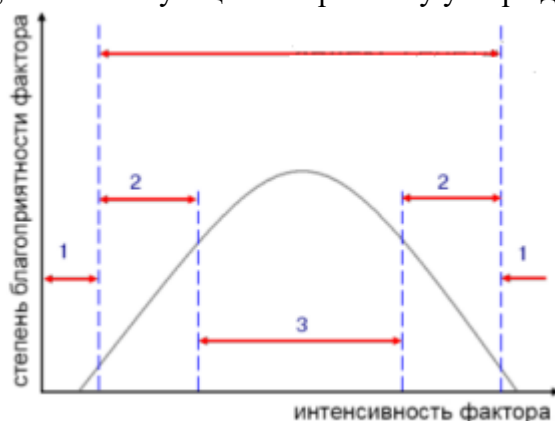
3) У крупных пингвинов (Императорских) значение отношения площади поверхности к объёму (массе) тела меньше

4) Такое соотношение обеспечивает им более медленную теплоотдачу (эффективное сохранение тепла)

5) У мелких пингвинов (Галапагосских) значение отношения площади поверхности к объёму (массе) тела больше

**Вопрос 6. Выберите правильную формулировку закона оптимума.**

1. Взаимокомпенсация жизненно важных экологических факторов имеет определенные пределы.
  2. Каждый экологический фактор положительно влияет на организм только в определенных пределах.
  3. Предел выносливости организма относительно определенного фактора зависит от интенсивности действия других экологических факторов.
  4. Не существует двух близких видов, похожих по своим адаптациям.
- В ответе укажите номер, соответствующий выбранному утверждению.



Цифрами обозначены:

- 1 — зона гибели, которая соответствует значениям фактора среды, несовместимым с существованием определенных организмов;
- 2 — зона угнетения жизнедеятельности, в которой существование возможно, но очень затруднено;
- 3 — зона нормальной жизнедеятельности, максимум которой соответствует оптимуму — наилучшим условиям для существования;
- 4 — диапазон устойчивости вида к данному фактору среды.

Ответ: 2

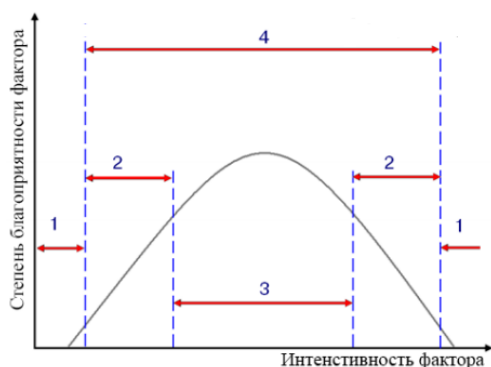
**Вопрос 7. Представленный график описывает действие экологического фактора.**



Проанализируйте утверждения и укажите правильные.

- А. Точки А и Б обозначают границы зоны нормальной жизнедеятельности.
  - Б. Затемненные участки отвечают зоне угнетения жизнедеятельности.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба утверждения
  - 4) оба утверждения неверны

В ответе укажите номер выбранного варианта.



Цифрами обозначены:

- 1 — зона гибели, соответствующая значениям фактора среды, несовместимым с существованием определенных организмов;
- 2 — зона угнетения жизнедеятельности, в которой существование возможно, но во многом затруднено;
- 3 — зона нормальной жизнедеятельности, максимум которой соответствует оптимуму — наилучшим условиям для существования;
- 4 — диапазон устойчивости вида к данному фактору среды.

Ответ: 2

**Вопрос 8.** Проявлением биотического фактора является

- 1) исчезновение соснового леса вследствие вырубki.
- 2) выделение фитонцидов в воздух.
- 3) увеличение концентрации озона в воздухе после грозы.
- 4) повышение урожайности вследствие внесения удобрений.

Ответ: 2

**Вопрос 9.** Такое соотношение обеспечивает им быструю теплоотдачу

Установите соответствие между примерами и факторами среды: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Примеры	Факторы среды
А) присутствие паразитов Б) конкуренция с другими видами В) наличие хищников Г) освещённость Д) влажность почвы Е) сила ветра	1) абиотические 2) биотические
Верный ответ: 222111	

**Вопрос 10.** Установите соответствие между характеристиками и экологическими факторами среды: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики	Экологические факторы
А) перевыпас скота Б) загрязнение атмосферы выхлопными газами транспорта В) ледостав Г) строительство гидроплотин Д) весенний разлив рек Е) высота снежного покрова	1) абиотические 2) антропогенные Верный ответ: 221211

**Вопрос 11.** Установите соответствие между характеристиками и экологическими факторами среды: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики	Экологические факторы
А) влажность воздуха Б) миграция животных В) присутствие паразитов Г) газовый состав атмосферы Д) глубина промерзания водоёма Е) солевой состав воды	1) абиотические 2) биотические Верный ответ: 122111

**Вопрос 12.** Установите соответствие между экологическими факторами и группами факторов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Экологические факторы	Экологические факторы
А) влияние температуры на поведение животных	1) абиотические

Б)использование паразитами питательных веществ организма хозяина В)распространение семян растений птицами Г)использование растениями света для фотосинтеза Д)затопление растений луга при разливе реки Е) санитарная вырубка леса	2)биотические 3)антропогенные Верный ответ: 122113
--	--

**Вопрос 13.** Установите соответствие между экологическими факторами и их группами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Экологические факторы	Группы факторов
А) изменение численности популяции в результате эпидемии Б) взаимодействие между особями одного вида В) конкуренция между растениями за территорию Г) повышенное давление воздуха Д) изменение рельефа почвы	1) абиотические 2) биотические Верный ответ: 22211

**Вопрос 14.** Установите соответствие между характеристиками и факторами среды: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики	Факторы среды
А) саморегуляция Б) конкуренция за свет между продуцентами В) изменение влажности почвы Г) кислотность среды Д) связи консументов между собой	1) абиотический 2) биотический Верный ответ: 22112

**Вопрос 15.** Установите соответствие между характеристиками и факторами среды: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики	Факторы среды
А) саморегуляция численности популяции Б) конкуренция за свет между растениями В) изменение влажности воздуха Г) сохранение солености воды Д) взаимодействия между особями	1) абиотический 2) биотический Верный ответ: 22112

**Вопрос 16.** Конкуренция за свет между растениями (внутривидовая/межвидовая борьба) - биотический фактор среды, так как конкуренция происходит между живыми организмами. Установите соответствие между процессами и экологическими факторами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Процессы	Экологические факторы
А) понижение температуры, приводящее к зимней спячке животных Б) использование паразитами питательных веществ организма хозяина В) распространение семян растений птицами Г) гибель деревьев при лесном пожаре Д) затопление растений луга при разливе реки Е) симбиоз клубеньковых бактерий	1) абиотические 2) биотические Верный ответ: 122112

**Вопрос 17.** Установите соответствие между примерами и экологическими факторами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Примеры	Экологические факторы
А) увеличение численности редуцентов Б) распространение вируса гриппа В) изменение влажности воздуха Г) наводнение Д) осенний перелет птиц Е) замерзание водоема зимой	1) биотический 2) абиотический Верный ответ: 112212

Список литературы

1. Бессуднова, Н.В. Развитие критического мышления учащихся на уроках биологии / Бессуднова Н.В., Евдокимова Т.А., Клочкова В.А.// Биология в школе. – 2008. - № 3. – С. 24-30
2. Русских, Г.А. Технология развития критического мышления/ Г.А. Русских// Биология в школе. – 2004 - № 2. – С.28-33.
3. Мишина, Е. Развивать критическое мышление учащихся / Мишина Е.// Учитель . – 2009.- № 2 .– С.62-63
4. А.Ю. Ионцева. «Весь школьный курс в схемах и таблицах» – М.: Эксмо, 2014.: С. 294-304
5. 2. Е.Н. Демьянков, А.Н. Соболев «Сборник задач и упражнений. Биология 10-11» - М.: ВАКО. С 140-151 учебное пособие для общеобразовательных организации
6. А.А. Кириленко, С.И. Колесников., «Биология тематические тесты. (подготовка к ЕГЭ)» Учебно-методическое пособие.- Ростов н/Д: Легион, 2009г. С 103-107.
7. Г.И. Лернер «БИОЛОГИЯ : Полный справочник для подготовки к ЕГЭ »: АСТ, Астрель; Москва; 2010г (раздел VII)
8. Канке В. А. Основные философские направления и концепции науки. Итоги XX столетия. М., 2000.
9. Кун Т. Структура научных революций. М., 1990.
10. Теремов А.В. Биология. Биологические системы и процессы. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений (профильный уровень)/ А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – М.: Мнемозина, 2010.
11. Теремов А.В. Биология. Биологические системы и процессы. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений (профильный уровень)/ А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – М.: Мнемозина, 2010.
12. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И. Биология. 10-11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений (профильный уровень) – М.: Дрофа, 2011.
13. Криксунов Е.А. Экология. 10 (11) класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. – М.: Дрофа, 2011
14. Александрова В.П. и др. Изучаем экологию города на примере московского столичного региона (пособие учителю по организации практических занятий). - М.: Бином. – 2009.
15. Константинов В.М и др. Экология. 10 (11) класс: учебник для общеобразоват. учреждений. - М.: Дрофа, 2011
16. Биология: Общая биология. 10-11 кл.: учебник/В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т.Захарова - М.:Дрофа,2015
17. Биология : Общая биология. 10—11 классы : методическое пособие к учебнику А. А. Каменского, Е. А. Криксунова, В. В. Пасечника «Биология. Общая биология. 10—11 классы. Базовый уровень» / В. В. Пасечник, Г. Г. Швецов. — М. : Дрофа, 2015.
18. Биология: Большой сборник тематических заданий для подготовки к единому государственному экзамену / Л.Г. Прилежаева. — Москва : Издательство АСТ, 2017
19. Задания и упражнения по экологии: метод.пособие для учащ. 9-11 классов/ Пономарёва О.Н.- Пенза, 1996
20. Сборник тестовых заданий по разделу «Основы экологии» дисциплины «Биология» для учащихся 9 класса / Сост. А.Д. Москалева, Т.Д. Борисова. – Кемерово, 2007.

**Интернет-ресурсы:**

21. Образовательный портал для подготовки к экзаменам Гуцин Д. Д. <https://bioege.sdmgia.ru/?redir=1тема 1>,
22. Виртуальная лаборатория <https://obr.1c.ru/biokit/models.html>
23. Российский общеобразовательный Портал [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)
24. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru)
25. Открытый колледж Биология <http://college.ru/biology/>
26. Электронный учебник по экологии <http://ekol-ush.narod.ru/01.htm>
27. Закономерности действия экологических факторов на организмы <http://ecology-education.ru/index.php?action=full&id=257>