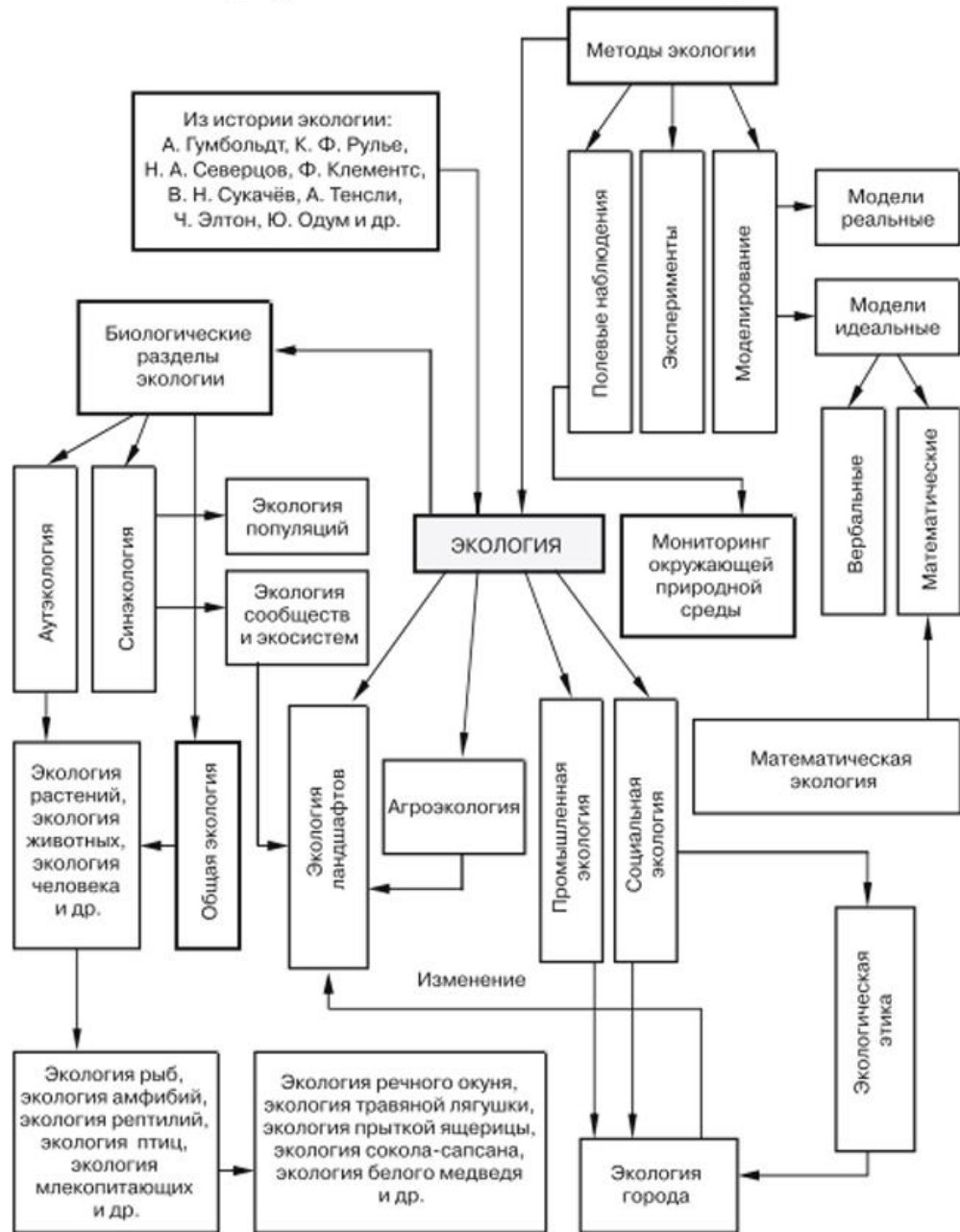


Тема:
**«Экология. Экологические факторы.
Абиотические факторы»**

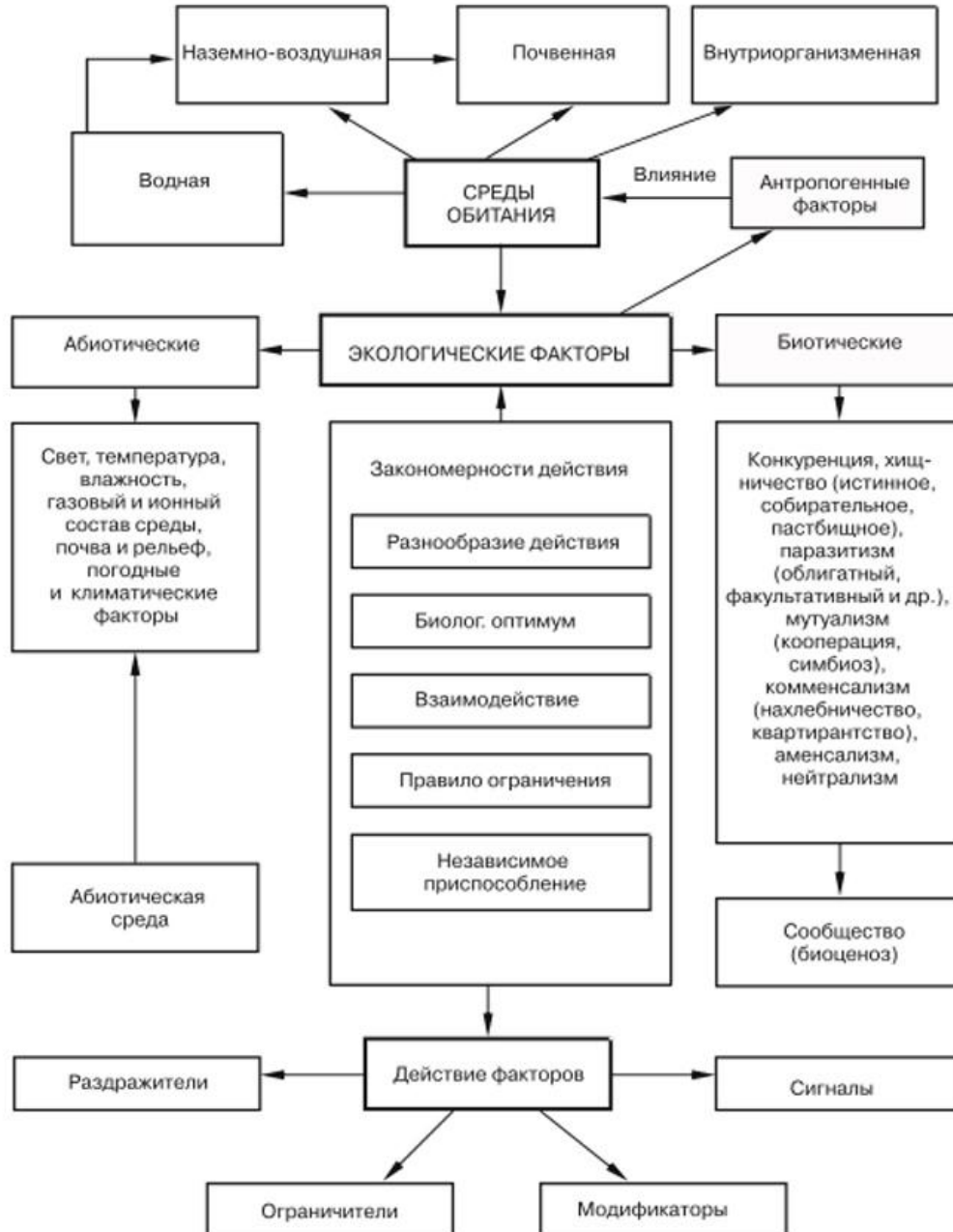
Задачи:

- **Дать определение и сформировать знания об основных задачах, стоящих перед экологией.**
- **Сформировать понятие об экологических факторах.**
- **Дать характеристику абиотическим факторам.**

Структурно-логическая схема «Экология как наука»

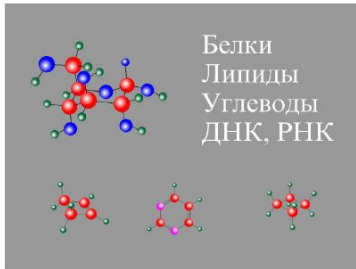


Структурно-логическая схема «Экологические факторы»

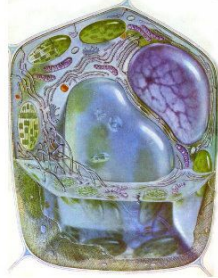


Экология. Задачи экологии

Уровни организации живой природы



Молекулярный



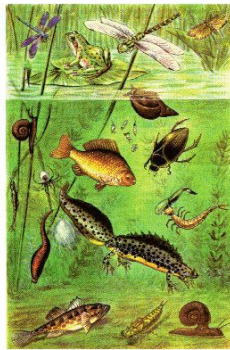
Клеточный



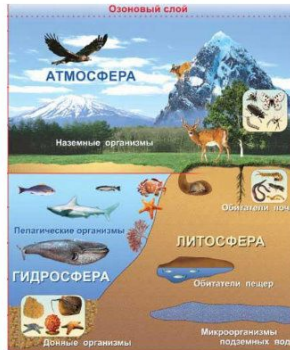
Организменный



Популяционно-видовой



Биогеоценотический



Биосферный

Термин «экология» был предложен в 1866 г. немецким биологом *Эрнстом Геккелем*. Он образован от двух греческих слов: *oikos* – дом, жилище, родина и «логос» – наука и означает дословно – «наука о местообитании».

В более общем смысле ***экология – это наука, изучающая взаимоотношения организмов и их сообществ с окружающей средой обитания.***

Экология изучает влияние факторов неживой природы, внутривидовые и межвидовые взаимоотношения, изучает жизнь на уровнях, более сложных, чем организм: ***популяционно-видовом, биогеоценотическом и биосферном.*** Другими словами, экология – наука, изучающая взаимоотношения живой и неживой природы.

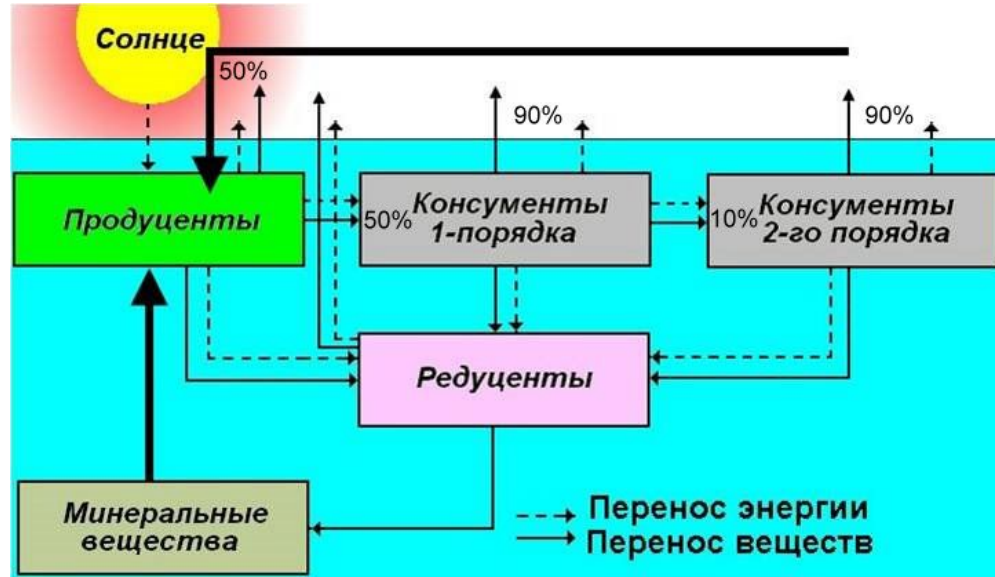
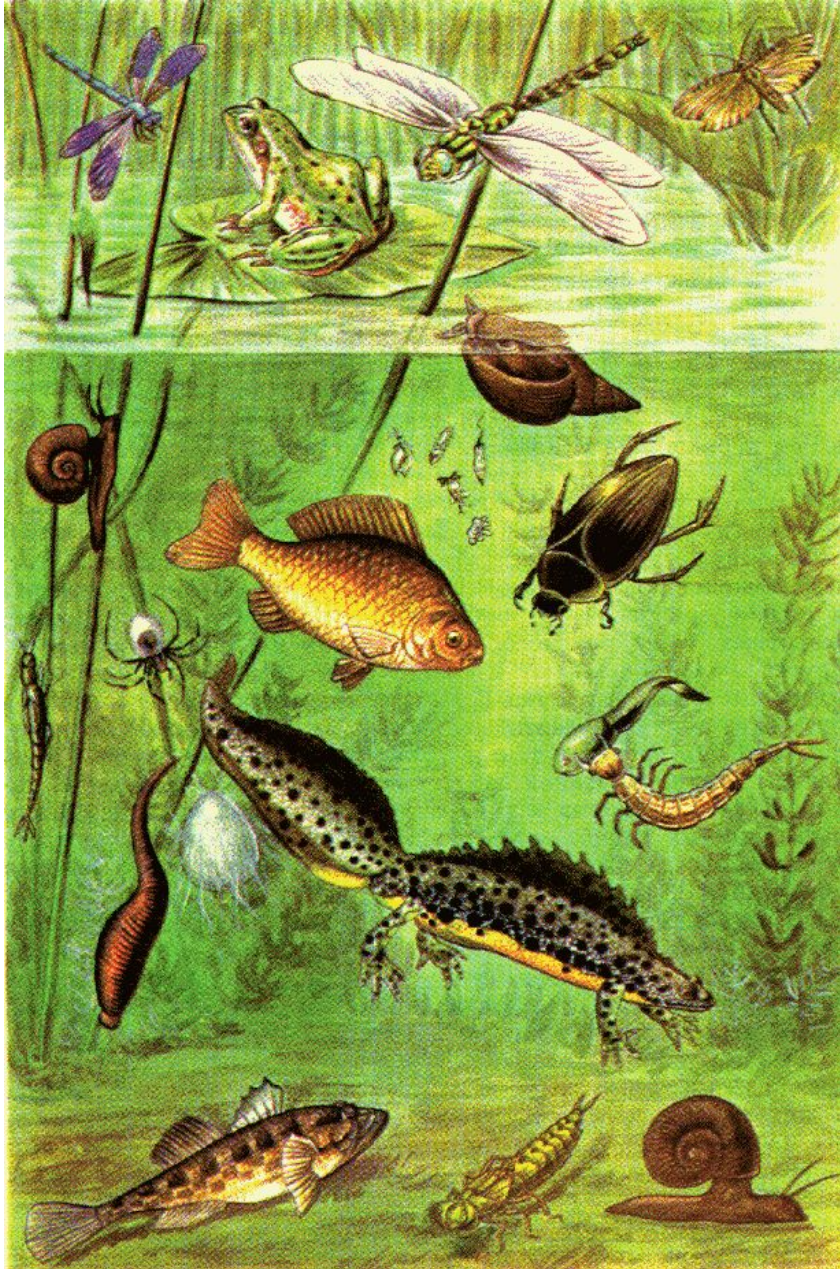


Отсюда и задачи экологии:

1. Изучение влияния на организм **абиотических** факторов (света, температуры, влажности);
2. Изучение **биотических** факторов среды – изучаются взаимоотношения внутривидовые (численность, плотность популяции, возрастной и половой состав) и межвидовые взаимоотношения;

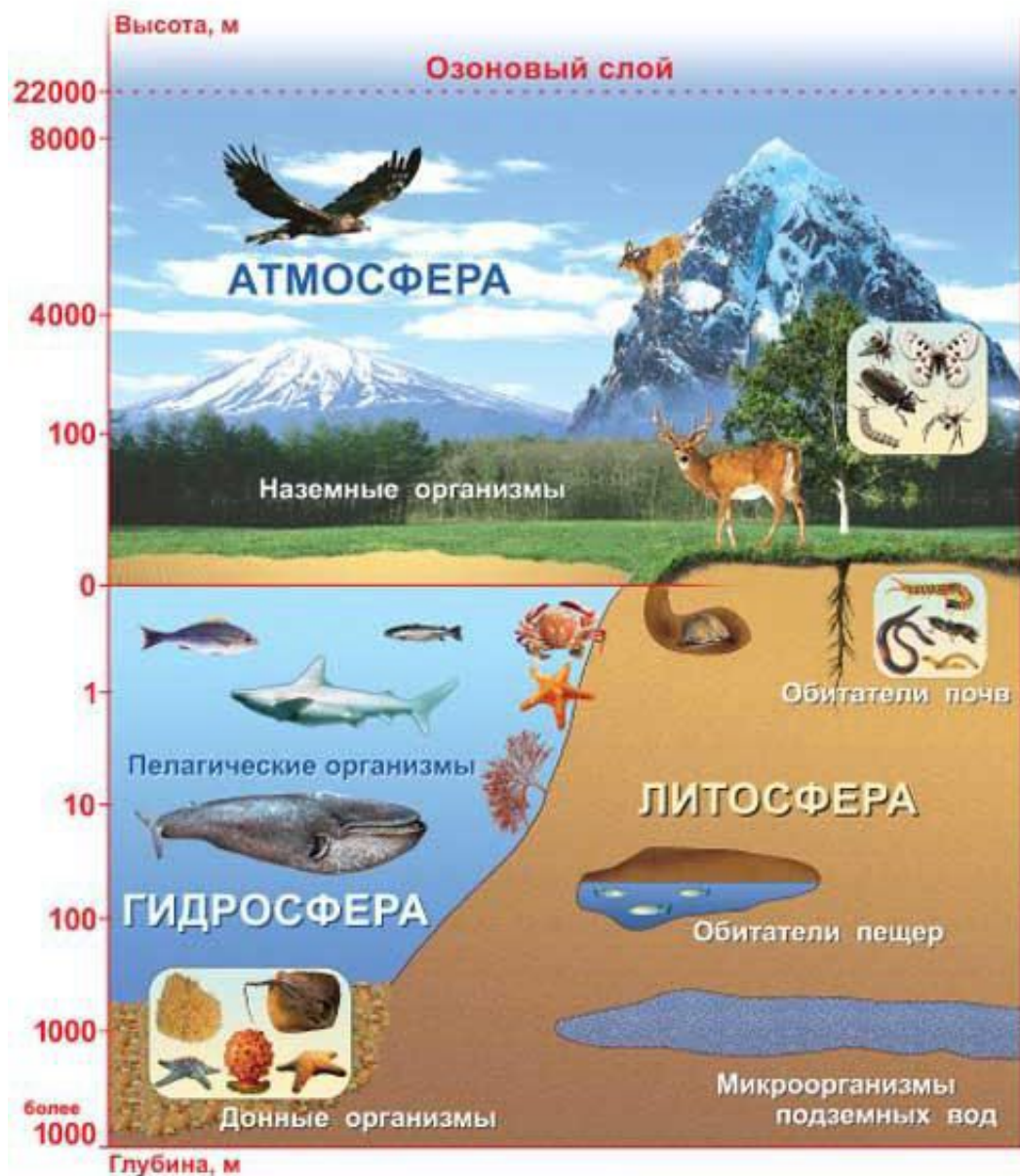


Экология. Задачи экологии



3. На уровне биогеоценозов изучаются трофические уровни природных сообществ, круговорот веществ и движение энергии, механизмы саморегуляции, законы, по которым происходит развитие и смена сообществ;

Экология. Задачи экологии



4. На биосферном уровне экологи изучают распространение жизни в различных геологических оболочках Земли, влияние живых организмов на неживую природу, функции живого вещества и эволюцию биосферы;



5. Наибольшее практическое значение имеет особый раздел экологии – изучение влияния человека на окружающую среду, на неживую природу и живые организмы. Экология является теоретической базой охраны природы: сохранения атмосферы, почвы, гидросферы, растительного и животного мира. Экологический контроль за предприятиями, водой, атмосферой помогает сохранить здоровье людей и окружающую нас природу, экологическая стратегия при строительстве как промышленных, так и бытовых объектов помогают создать наиболее благоприятные условия для жизни людей.



Результаты хозяйственной деятельности человека можно предвидеть, только всесторонне проанализировав, какое влияние они окажут на природу. Необходим экологический анализ, дающий понимание, к чему приведет то или иное воздействие человека на окружающую среду, необходимо предвидение последствий. Таким образом, экология становится теоретической основой рационального использования природных ресурсов.

Подведем итоги:

Кто впервые предложил термин «Экология»?

Термин экология был предложен в 1866 г. немецким ученым Э. Геккелем (от греческого Oikos дом, жилище, logos – наука).

Какие уровни организации жизни изучает экология?

Надорганизменные – популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

Что изучается на популяционно-видовом уровне?

Изучаются взаимоотношения между организмами в популяции, динамика численности, характер изменения полового и возрастного состава, прогнозируется будущее популяции и вида в целом;

Что изучается на биогеоценотическом уровне?

Трофические уровни сообщества, круговорот веществ и движение энергии, механизмы саморегуляции, законы, по которым происходит развитие и смена сообществ;

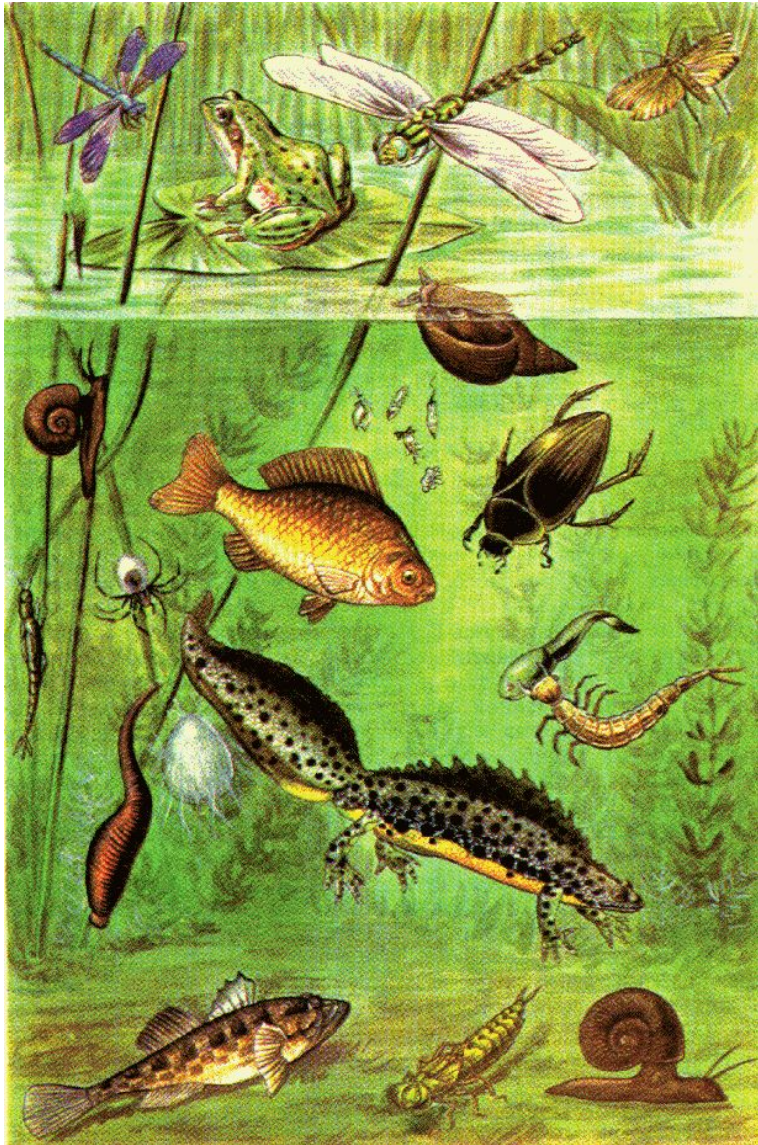
Что такое биосферный уровень?

Оболочка, заселенная живыми организмами.

Что изучается на биосферном уровне?

Распространение жизни в различных геологических оболочках Земли, влияние живых организмов на неживую природу, функции живого вещества и эволюцию биосферы;

Экологические факторы



На организм воздействует комплекс элементов окружающей среды обитания, ее отдельные элементы, оказывающие прямое или косвенное воздействие на организм и называются *экологическими факторами*.

Все экологические факторы делят на две большие группы: *абиотические*, *биотические*.

Абиотические факторы – факторы неживой природы: свет, температура, влажность, давление и другие.

Под *биотическими факторами* понимают влияние живых организмов на другие организмы. Это и *внутривидовые* взаимоотношения, и *межвидовые*. К биотическим относятся и *антропогенные факторы* – результат прямого воздействия человека на организмы (вырубка лесов, охота) или его косвенного влияния (загрязнение атмосферы губительно сказывается на многих растениях).

Экологические факторы

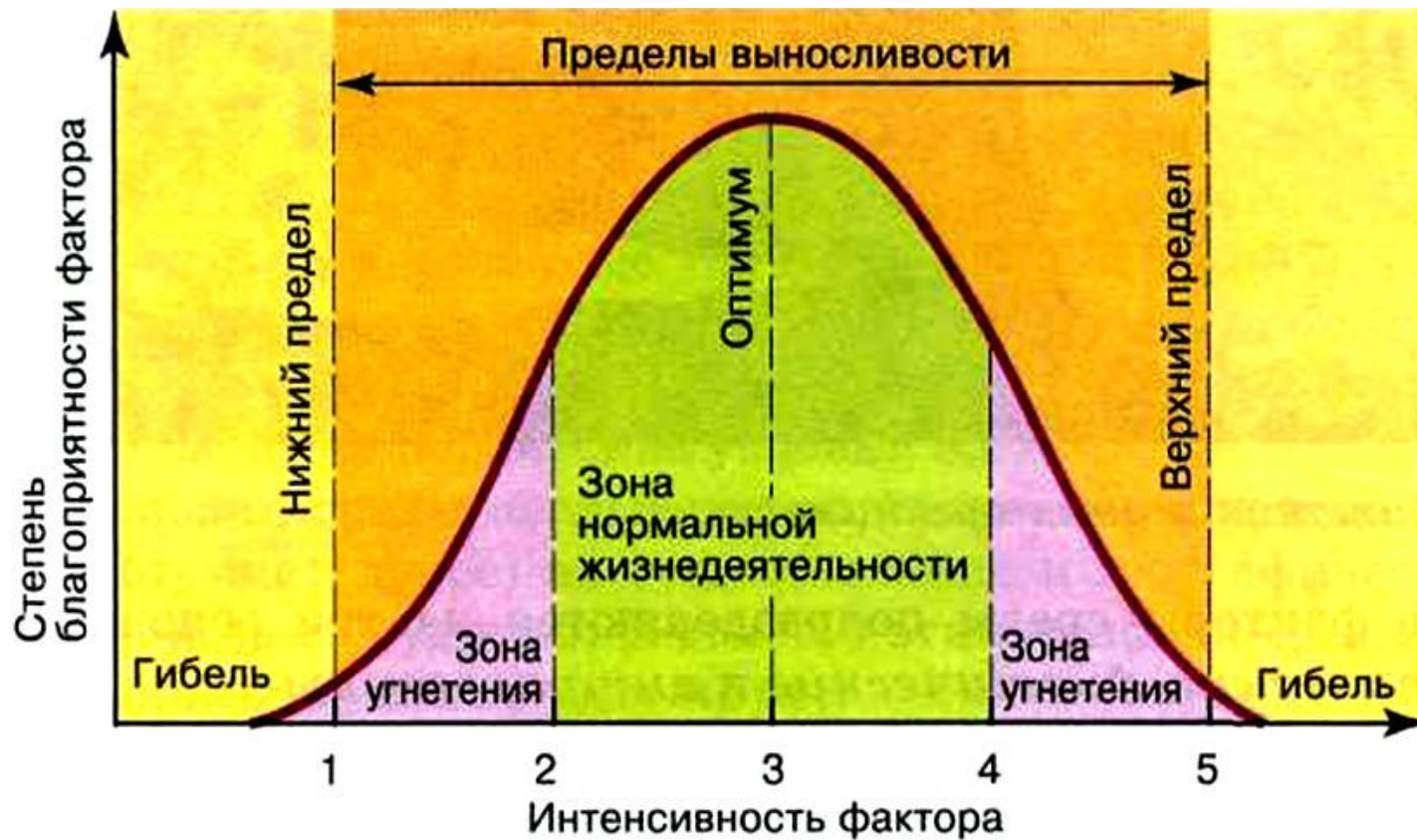
Максимальное количество особей предпочитает оптимальную интенсивность фактора, при изменении интенсивности особи сначала находятся в **зоне нормальной жизнедеятельности**, затем в **зоне угнетения**, и, наконец, при достижении **нижнего и верхнего пределов выносливости** наступает их гибель.



Недостаток или избыток минеральных веществ приводит к угнетению и гибели растений.

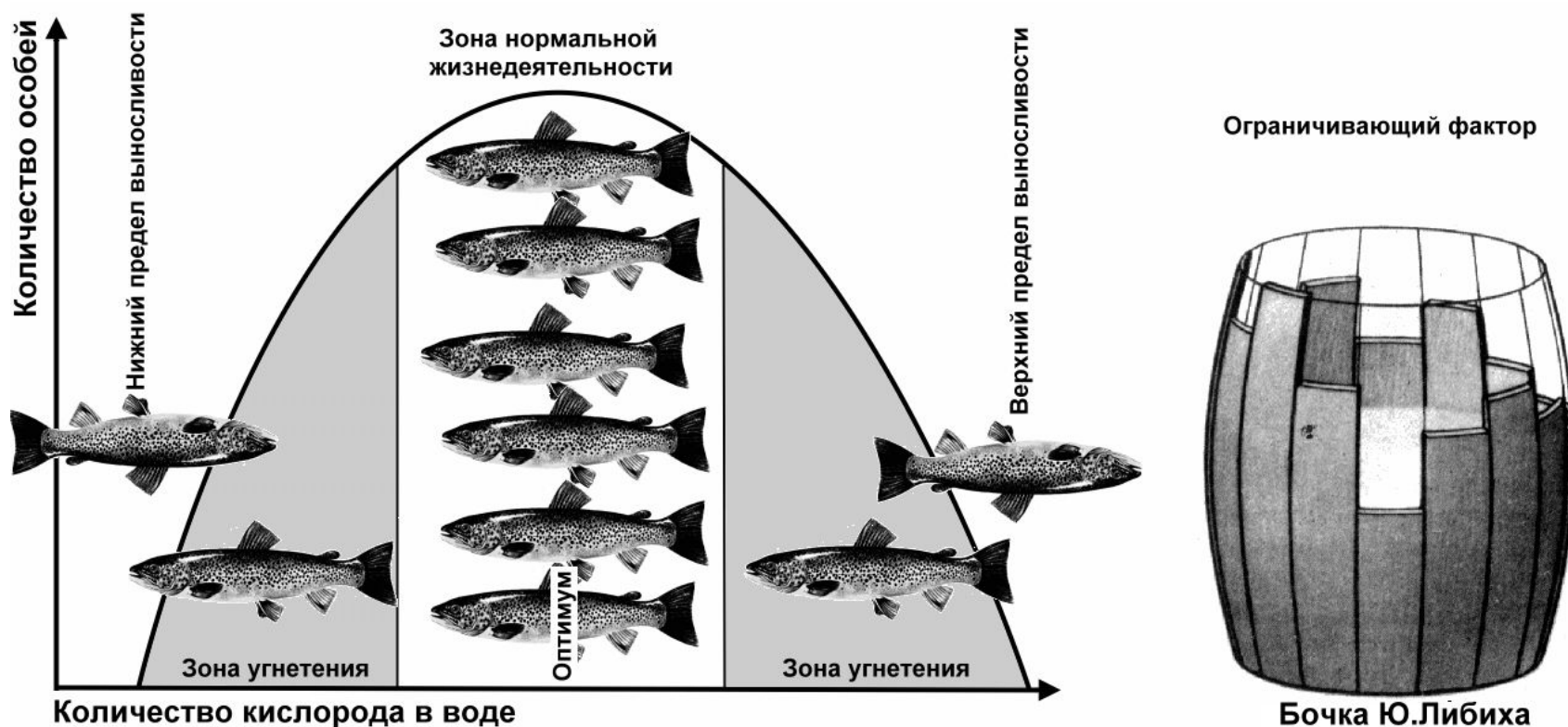
Экологические факторы

Но на организм действует комплекс факторов, причем, если интенсивность даже одного фактора выходит за пределы выносливости, организм погибает. Фактор, значение которого выходит за пределы выносливости называют *лимитирующим*, или *ограничивающим* фактором. Например, ограничивающим фактором для форели является недостаточное количество кислорода в воде.



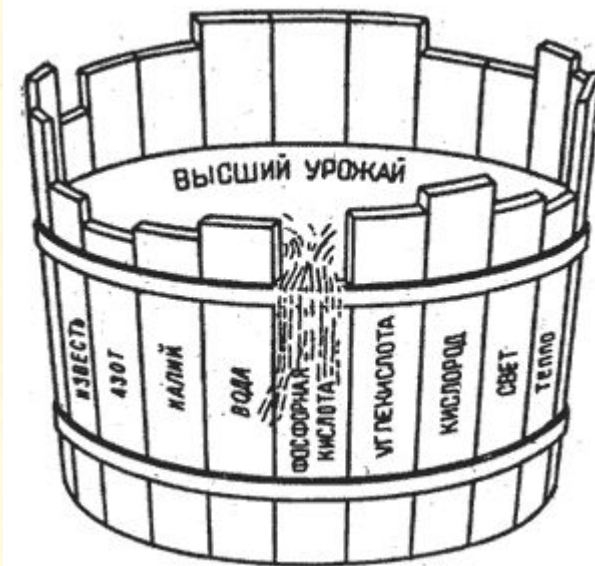
Экологические факторы

Но на организм действует комплекс факторов, причем, если интенсивность даже одного фактора выходит за пределы выносливости, организм погибает. Фактор, значение которого выходит за пределы выносливости называют *лимитирующим*, или *ограничивающим* фактором. Например, ограничивающим фактором для форели является недостаточное количество кислорода в воде.



Экологические факторы

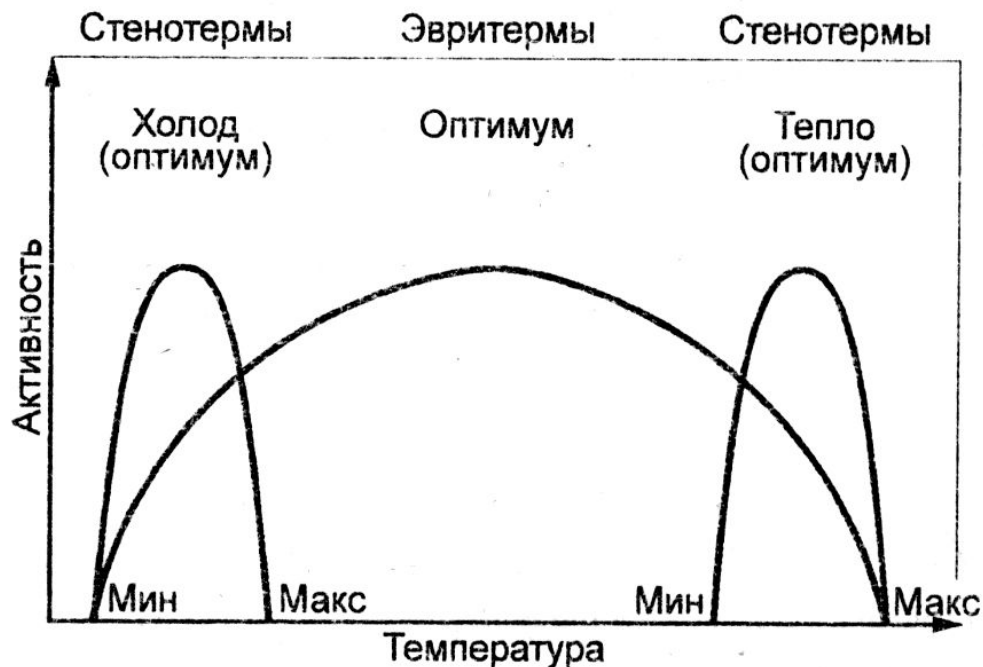
Юстус Либих (химик, 1840 г.) вывел **закон минимума** – «**Веществом, находящимся в минимуме, управляется урожай и определяется величина и устойчивость последнего во времени**». Для наглядности этот фактор часто сравнивают с самой короткой дощечкой в бочке: именно она определяет уровень, до которого можно наполнить бочку водой.



Экологические факторы

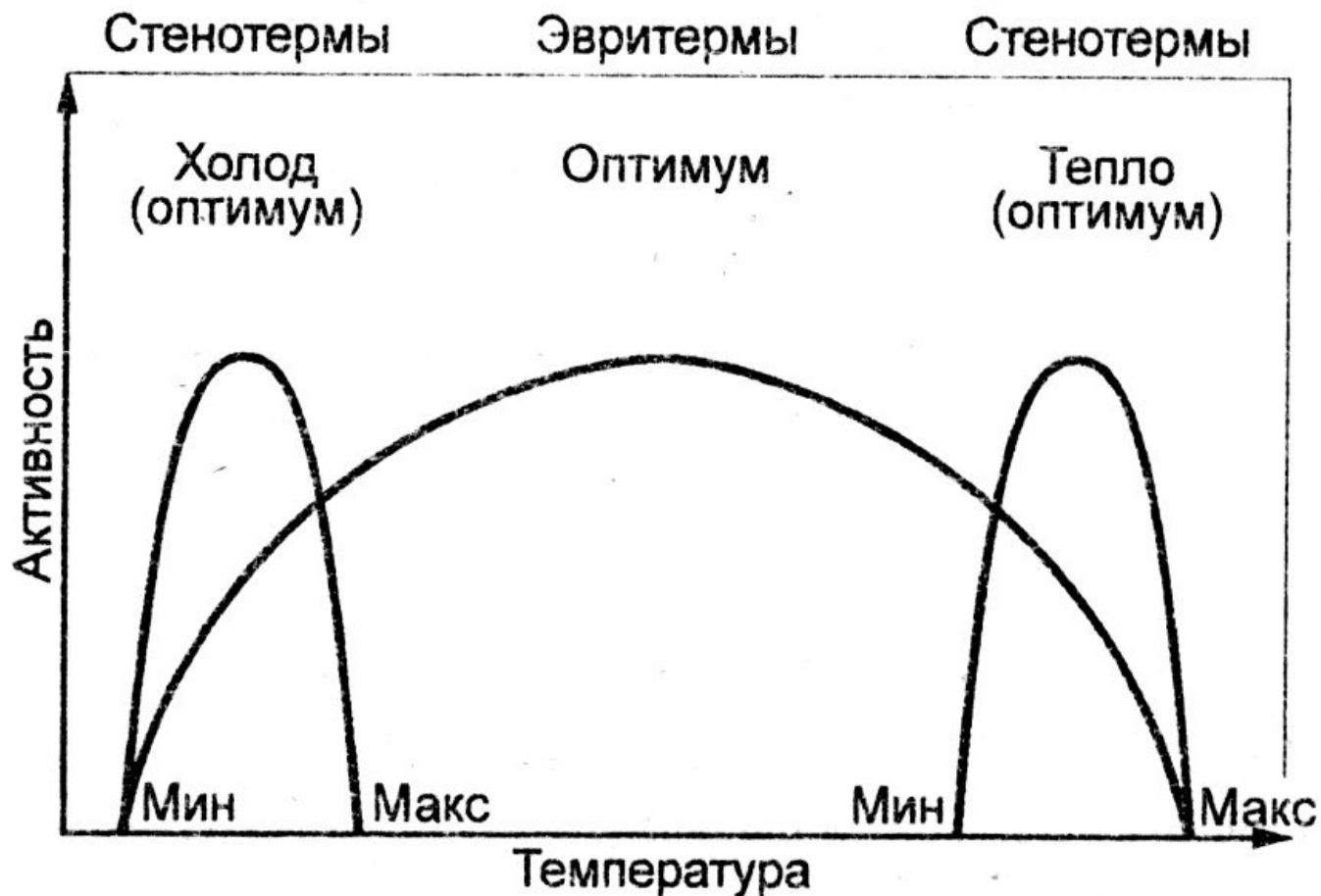
Закон Шелфорда, **закон толерантности**: «*Диапазон между нижним и верхним пределами выносливости определяет степень выносливости организма к данному фактору*».

Живые организмы способны переносить определенные изменения интенсивности каждого абиотического фактора. Причем одни организмы способны переносить изменения факторов в широких пределах и называются **эврибионтными** (от греч. eurus – широкий), другие выдерживают колебания интенсивности в очень небольших пределах и называются **стенобионтными** (от греч. stenos – узкий).



Экологические факторы

Оптimum и пределы выносливости к одному фактору зависят от интенсивности других факторов, например, сытое животное легче переносит низкие температуры, или при неизменной низкой температуре изменение влажности воздуха изменяет интенсивность теплоотдачи с поверхности кожи.



Экологические факторы

Для каждого организма существует наиболее подходящее сочетание абиотических и биотических факторов, которое называют *биологическим оптимумом*. Поддерживая оптимальные условия жизнедеятельности, можно повышать продуктивность каждого конкретного вида.



Подведем итоги:

Что такое экологические факторы?

Любые факторы среды, которые действуют на организм.

Юстус Либих сформулировал «закон минимума», ввел понятие об ограничивающем факторе. Сформулируйте закон Ю.Либиха.

«Веществом, находящимся в минимуме, управляется урожай и определяется величина и устойчивость последнего во времени».

Может ли жизнедеятельность ограничиваться фактором, находящимся в избытке? Приведите примеры.

Может, например, слишком высокая температура, избыток солей в почве.

Дайте определение ограничивающему фактору:

Фактор, значение которого выходит за пределы выносливости называют лимитирующим, или ограничивающим фактором.

Какое значение фактора называют оптимальным?

Интенсивность фактора, при которой организмы чувствуют себя наиболее комфортно.

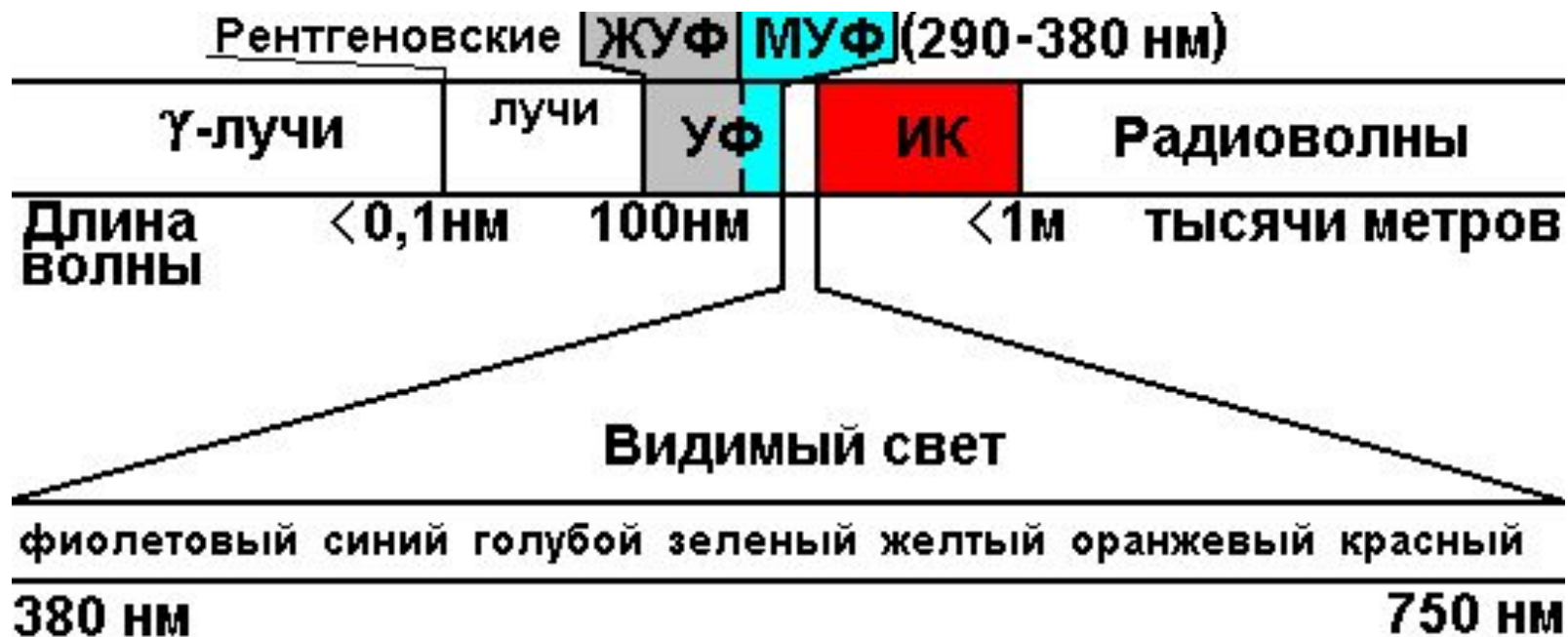
Что такое биологический оптимум?

Наиболее подходящее сочетание абиотических и биотических факторов называют биологическим оптимумом.

Какие организмы называют эврибионтными? Стенобионтными?

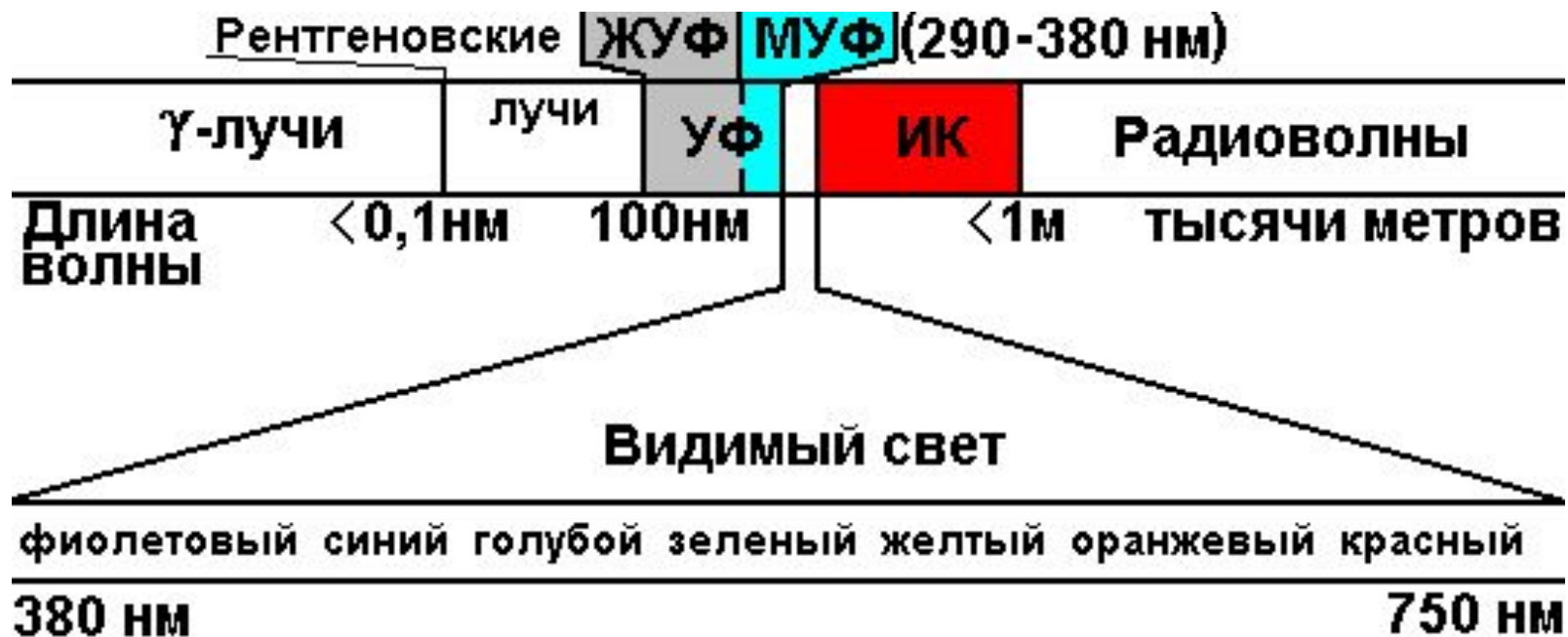
Организмы, способные переносить изменения факторов в широких пределах называются эврибионтными, в узких – стенобионтными.

Свет



Фактор, поставляющий энергию для жизнедеятельности фотоавтотрофных организмов и обеспечивающий синтез основной части органического вещества на Земле, поддерживающий определенную температуру на поверхности Земли. Для живых организмов наиболее важны: свет ультрафиолетовой части спектра, видимый свет и инфракрасное излучение. **Жесткий ультрафиолет с длиной волны менее 290 нм** губителен для живых клеток, до поверхности Земли не доходит, так как отражается озоновым экраном.

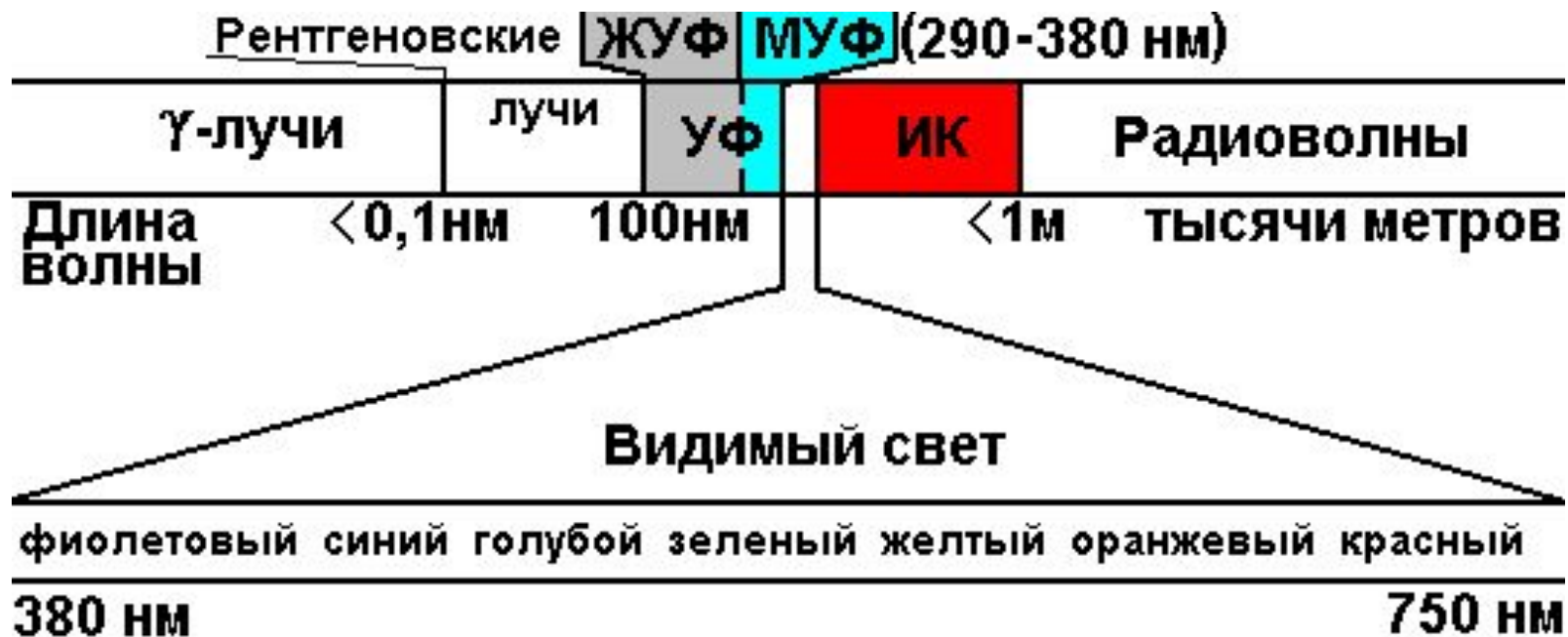
Свет



Мягкий ультрафиолет с длиной волны от 290 до 380 нм несет много энергии и вызывает образование витамина D в коже человека, он же воспринимается органами зрения многих насекомых.

Видимый свет с длиной волны от 380 до 750 нм используется для фотосинтеза фототрофными организмами (растениями, фотосинтезирующими бактериями, сине-зелеными) и животными для ориентации.

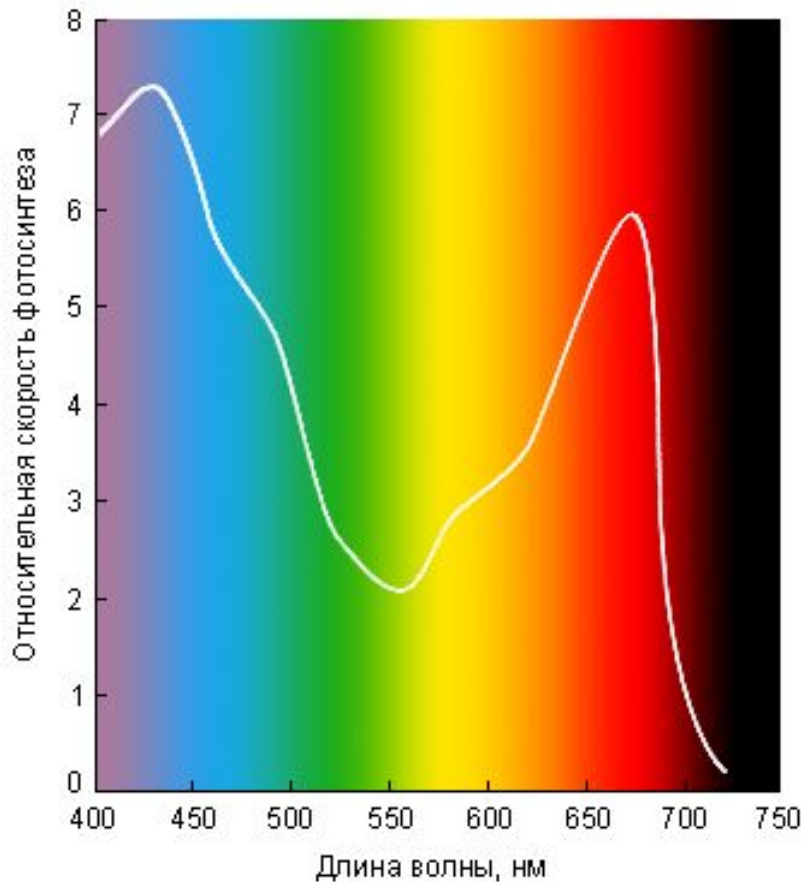
Свет



Инфракрасная часть солнечного спектра (тепловые лучи) с длиной волны более 750 нм вызывает нагревание предметов, особенно важна эта часть спектра для животных с непостоянной температурой тела – *пойкилотермных*.

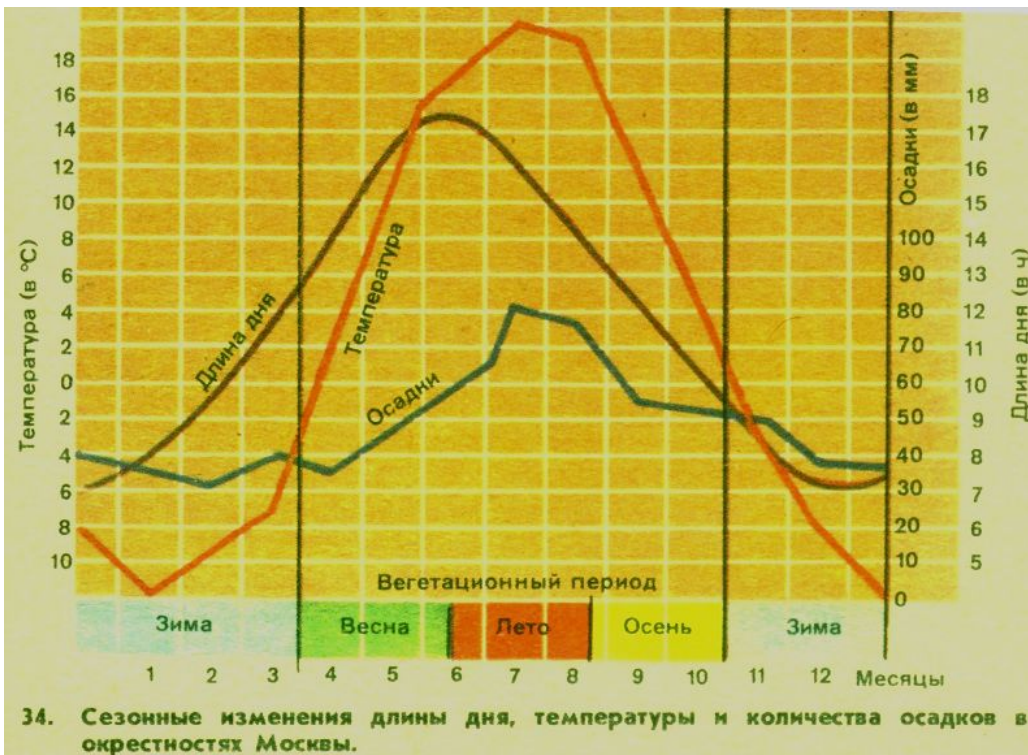
Количество энергии, которое несет свет обратно пропорционально длине волны, то есть меньше всего энергии несут инфракрасные лучи.

Свет



Растения для фотосинтеза используют, в основном, **синие и красные** лучи. По отношению к свету их принято делить на **светлюбивые** (растения степей), **теневыносливые** (большинство лесобразующих пород) и **теньевые (тенелюбивые, сциофиты)** — мхи, папоротники.

Кроме того, **продолжительность светового дня является важным регулирующим фактором** в жизни живых организмов. **Сезонные изменения физиологической активности живых организмов в ответ на изменение продолжительности дня и ночи называют фотопериодизмом.**



Длина светового дня, в отличие от других абиотических факторов, для каждой местности изменяется строго закономерно (известно, что самый короткий день 22 декабря, а самый длинный – 22 июня, известна продолжительность любого дня года). *В результате естественного отбора выживали организмы, чьи физиологические функции регулировались продолжительностью светового дня.*

Если продолжительность светового дня искусственно поддерживать более 15 часов, наши листопадные деревья становятся *вечнозелеными*, а если весной с помощью ширмы устроить им осенний день (меньше 12 часов), их рост прекращается, они сбрасывают листву и у них наступает состояние зимнего покоя.

Свет



16 8 Часы 8 16



Приспособленность к сезонному изменению продолжительности светового дня привела к появлению **длиннодневных** и **короткодневных** растений.

Длиннодневные зацветают в начале лета, до осени успевают созреть плоды и семена (наши злаки – рожь, пшеница, овес), **короткодневные** (астры, георгины, хризантемы) – растения южного происхождения, где продолжительность светового дня около 12 часов, поэтому они у нас зацветают при коротком дне осенью.

Симон Эльевич Шноль



Дата рождения: 21 марта 1930 (84 года)

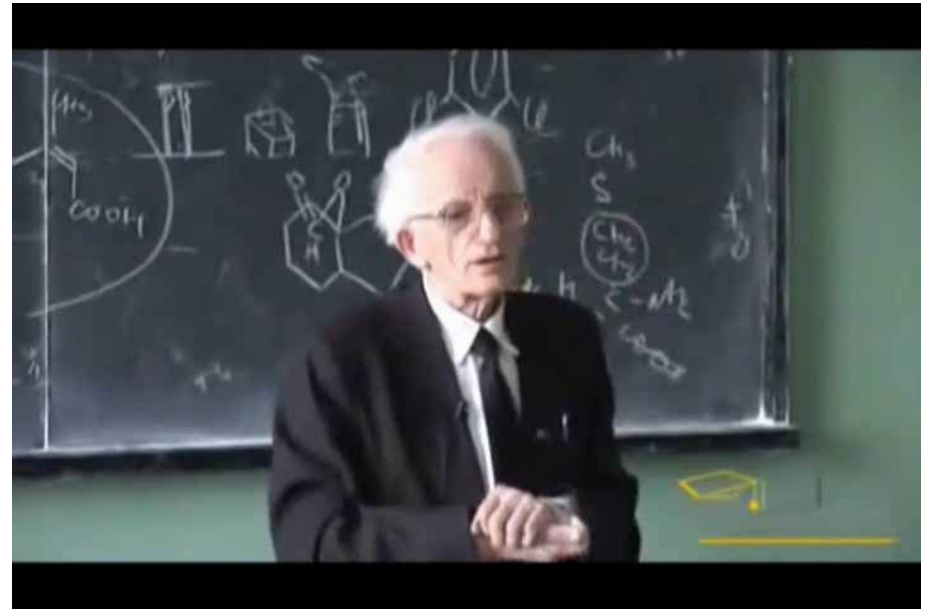
Место рождения: Москва

Страна:  Россия

Научная сфера: Биохимия, биофизика, история науки

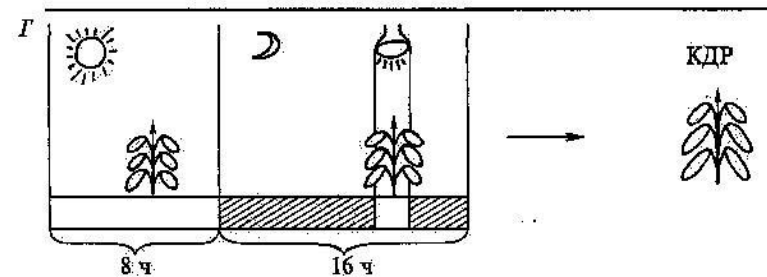
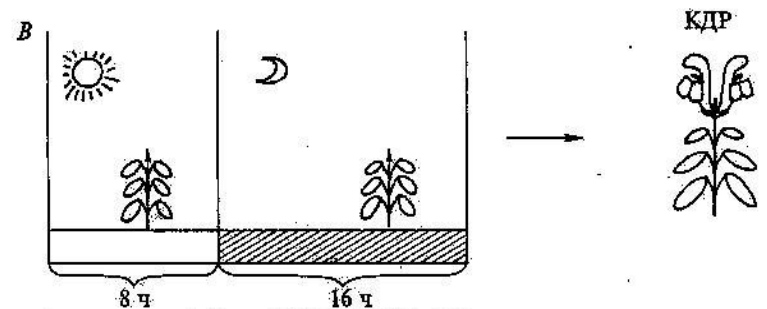
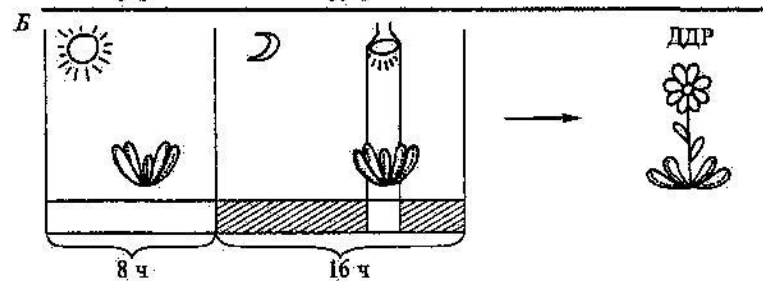
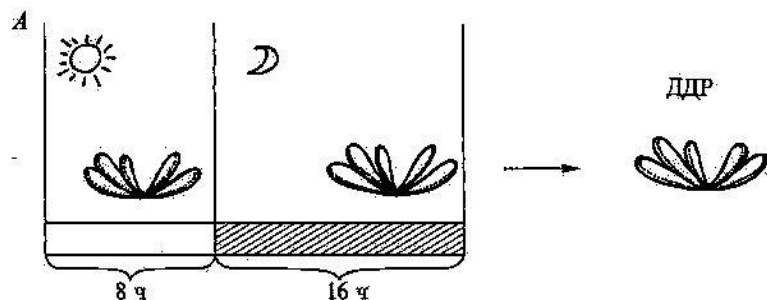
Место работы: Физический факультет МГУ

Альма-матер: Московский Государственный Университет



Профессор кафедры биофизики физического факультета МГУ, доктор биологических наук, действительный член Российской Академии естественных наук.

Олимпиадникам



Эффект прерывания ночи:

А – контроль: длиннопдневное растение в условиях 8-часового дня/16-часовой ночи вегетирует;

Б – опыт: 16-часовая ночь прервана 5 минутами освещения; длиннопдневное растение цветет;

В – контроль: короткодневное растение в условиях 8-часового дня/16-часовой ночи цветет;

Г – опыт: 16-часовая ночь прервана 5 минутами освещения; короткодневное растение вегетирует.

На нижней полосе темное время суток показано штриховкой, периоды освещения – белым.



У животных во второй половине лета и осенью происходит **накопление жировых запасов, осенняя линька, кочующие и перелетные начинают свои сезонные миграции**. У насекомых формируются **зимующие стадии**, например, бабочка-капустница зимует на стадии куколки, малярийный комар и бабочка-крапивница – в стадии взрослого насекомого, непарный шелкопряд – в стадии яйца.

У капустницы в середине лета образуются летние куколки, осенью – зимующие куколки. Если гусениц капустницы весной содержать при длине дня короче 14 часов, то к середине лета сформируется зимующая куколка, которая будет находиться в состоянии покоя несколько теплых месяцев.

Подведем итоги:

Каково влияние жесткого ультрафиолета на живые организмы?

Жесткий ультрафиолет с длиной волны менее 290 нм губителен для живых клеток, до поверхности Земли не доходит, так как отражается озоновым экраном.

Каково влияние мягкого ультрафиолета на живые организмы?

Мягкий ультрафиолет с длиной волны от 290 до 380 нм несет много энергии и вызывает образование витамина D в коже человека, он же воспринимается органами зрения многих насекомых.

Какие длины волн видимого света наиболее интенсивно используются при фотосинтезе?

Растения для фотосинтеза используют, в основном, синие и красные лучи.

Свет с какой длиной волны несет больше энергии?

Количество энергии, которое несет свет обратно пропорционально длине волны, то есть меньше всего энергии несут инфракрасные лучи.

Свет с какой длиной волны является важным источником тепловой энергии?

Инфракрасная часть солнечного спектра (тепловые лучи) с длиной волны более 750 нм вызывает нагревание предметов, особенно важна эта часть спектра для животных с непостоянной температурой тела – пойкилотермных.

Подведем итоги:

Что такое фотопериодизм?

Сезонные изменения физиологического состояния живых организмов в ответ на изменение продолжительности дня и ночи называют фотопериодизмом.

Какие растения называют короткодневными? Когда они зацветают в нашей местности?

Короткодневные (астры, георгины, хризантемы) – растения южного происхождения, где продолжительность светового дня около 12 часов, поэтому они у нас зацветают при коротком дне осенью.

Как животные реагируют на осенний день?

У животных во второй половине лета и осенью происходит накопление жировых запасов, осенняя линька, кочующие и перелетные начинают свои сезонные миграции. У насекомых формируются зимующие стадии.

Что будет, если гусениц капустницы весной содержать при длине дня короче 14 часов?

К середине лета сформируется зимующая куколка, которая будет находиться в состоянии покоя несколько теплых месяцев.

Температура

Жизнедеятельность большинства организмов ограничена температурным интервалом от 0 до 40° С, но некоторые организмы живут в горячих гейзерах, температура воды в которых достигает 70°С, многие способны переносить отрицательные температуры в неактивном состоянии.

Теплокровность птиц и млекопитающих снимает влияние небольших колебаний температуры, такие животные, способные поддерживать температуру на определенном уровне получили название *гомойотермные*.

Животные, не способные поддерживать постоянную температуру тела, называются *пойкилотермными*.

В зимний период времени при недостатке корма гомойотермные животные или *мигрируют*, или находятся в состоянии *сна или спячки*.

Зимняя спячка наблюдается у некоторых грызунов, летучих мышей. Температура тела снижается почти до нуля. И кровяное давление падает. Сердце делает лишь несколько редких ударов в минуту. Дыхание становится медленным и нерегулярным.

Зимний сон. При этом состоянии животное можно разбудить.

Анабиоз. Временное состояние организма, при котором все жизненные процессы замедлены до минимума.

Температура

Сибирский углозуб. Из-за способности синтезировать количество глицерина равное до 40% массы тела, может выживать даже в -45



Анабиоз. Временное состояние организма, при котором все жизненные процессы замедлены до минимума.

Углозубов нередко находили вмерзшими во льды вечной мерзлоты. При медленном оттаивании удавалось "оживлять" животных, они начинали двигаться, питаться. Так как возраст этих льдов насчитывается несколько сотен лет, подобные случаи всегда вызывали сенсацию. Но большинство зоологов объясняло подобные явления случайностью - животные попадали в промоины, проталины во льдах и затем вмерзали в более древние массивы льда. Такой позиции придерживался и доктор биологических наук Н.Н. Щербак. Поэтому, получив письмо с очередным описанием сенсации "оживления, ученый попросил автора письма, геолога, при случае завезти "ископаемого" углозуба в Киев. Вскоре геолог привез ожившее чудо. Щербак отправился в Институт геохимии и физики минералов Академии наук УССР и попросил определить возраст нескольких животных. С нетерпением ждал результата. Он оказался неожиданным - теперь уже по настоящему научно сенсационным - крохотному углозубу оказалось ... около 100 лет!

Температура



В зимний период времени при недостатке корма гомойотермные животные или **мигрируют**, или находятся в состоянии **сна** или **спячки**.

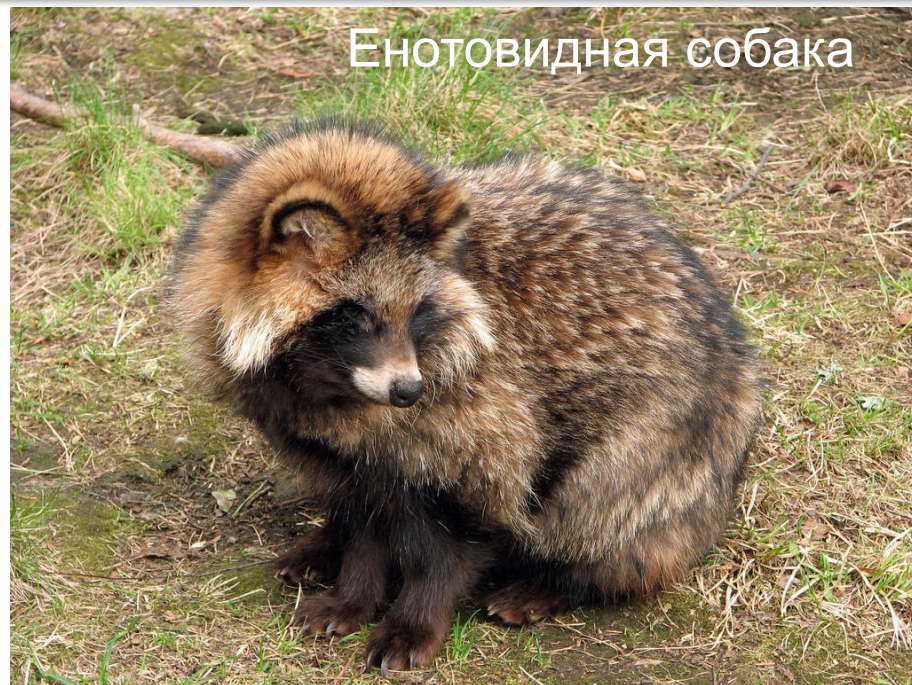
Зимняя спячка наблюдается у некоторых ежей, грызунов, летучих мышей. Уменьшается частота дыхательных движений и частота сердечных сокращений, температура тела понижается почти до нуля.



Температура



ЕНОТЫ



Енотовидная собака



Барсук

Зимний сон. Характерен для медведей, енотов, енотовидных собак, барсуков. При беспокойстве сон легко может быть прерван.

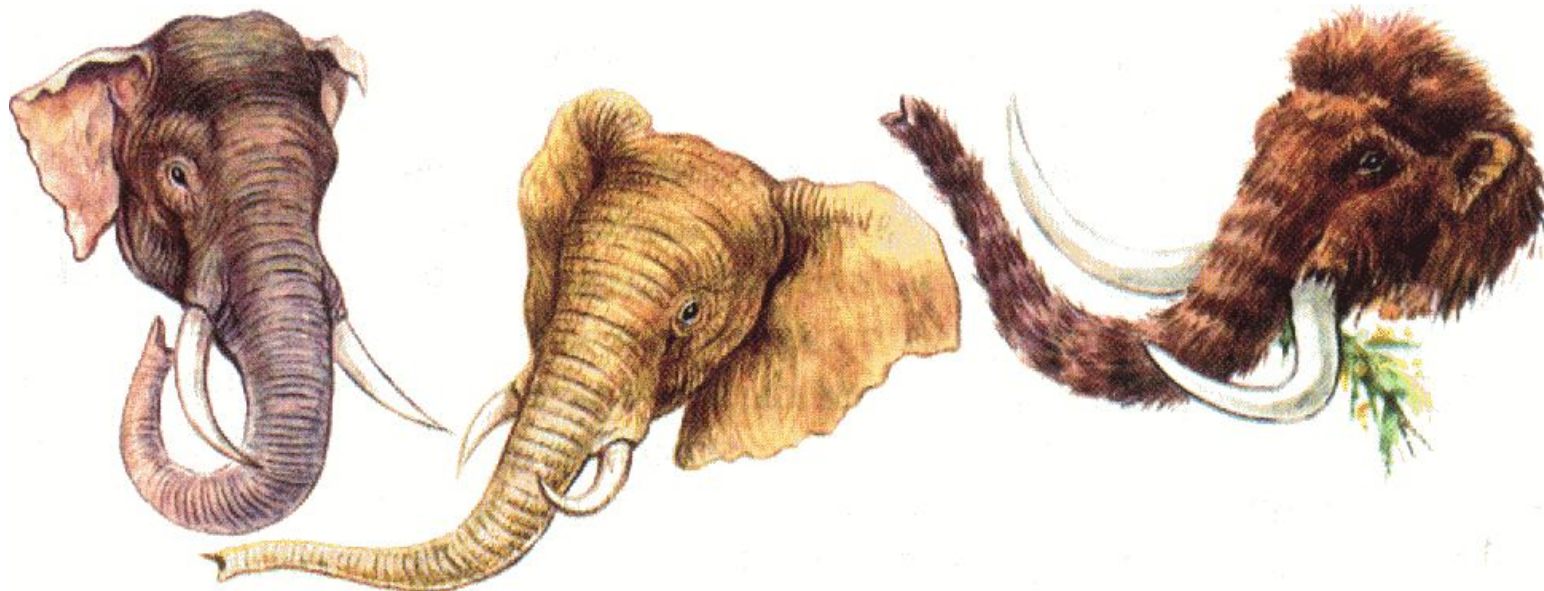
Анабиоз. Временное состояние организма, при котором все жизненные процессы замедлены до минимума.



Температура



Правило Аллена: выступающие части северных животных меньше, чем у южных того же или родственных видов.



Температура

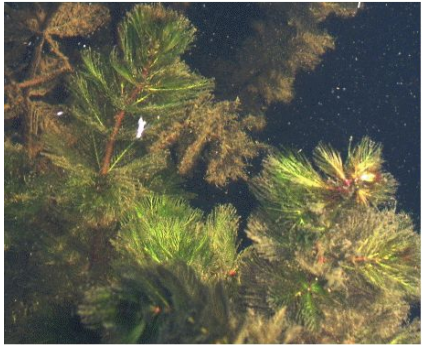
Правило Бергмана: размеры северных животных больше, чем у южных того же вида.

Правило Рубнера: интенсивность обмена веществ у теплокровных животных прямо пропорциональна поверхности тела.



Влажность

Гидатофиты



Гидрофиты



Гидатофиты – растения полностью или почти полностью погруженные в воду.

Гидрофиты – наземно-водные, частично погруженные в воду. Растения типа камыша.

Гигрофиты – растения с низкой устойчивостью к недостатку воды. Растут в условиях избыточной влажности.

Гигрофиты



Мезофиты



Ксерофиты



Склерофиты

Суккуленты

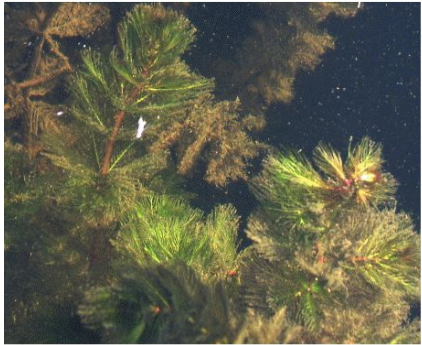


Мезофиты – растения, произрастающие в условиях средней влажности.

Галофиты – растения, растущие в условиях повышенной солености почвы. Характеризуются большой скоростью транспирации и высоким осмотическим давлением в клетках. Могут запасать воду, если она имеется в избытке.

Влажность

Гидатофиты



Гидрофиты



Гигрофиты



Мезофиты



Ксерофиты

Склерофиты

Суккуленты



Ксерофиты - растения сухих местообитаний, способные благодаря ряду приспособительных признаков и свойств переносить перегрев и обезвоживание.

Разделяются на две большие группы – **суккуленты** и **склерофиты**.

Суккуленты способны запасать в тканях большое количество воды, которую потом очень экономно расходуют.

Склерофиты – сухие, жесткие травы и кустарники, способные выдерживать сильное обезвоживание.

Подведем итоги:

Гомойотермные животные:

Животные, способные поддерживать температуру на определенном уровне.

Как переносят зимний период гомойотермные животные при недостатке корма?

Мигрируют, откочевывают, или находятся в состоянии сна или спячки.

Что происходит во время зимней спячки?

Температура тела снижается почти до нуля. И кровяное давление падает. Сердце делает лишь несколько редких ударов в минуту. Дыхание становится медленным и нерегулярным.

Что такое анабиоз?

Временное состояние организма, при котором все жизненные процессы замедлены до минимума.

Сформулируйте правило Аллена:

Выступающие части северных животных меньше, чем у южных того же вида.

Сформулируйте правило Бергмана:

Размеры северных животных больше, чем у южных того же вида.

Гидатофиты:

Растения полностью или почти полностью погруженные в воду.

Гидрофиты:

Наземно-водные, частично погруженные в воду. Растения типа камыша.

Подведем итоги:

Гигрофиты:

Растения с низкой устойчивостью к недостатку воды. Растут в условиях избыточной влажности.

Галофиты:

Растения, растущие в условиях повышенной солености почвы.

Особенности галофитов:

Характеризуются большой скоростью транспирации и высоким осмотическим давлением в клетках. Могут запасать воду, если она имеется в изобилии. Некоторые виды способны выделять их через железы, расположенные по краям листьев.

Ксерофиты:

Растения сухих местообитаний, способные переносить перегрев и обезвоживание.

На какие группы делятся ксерофиты:

Суккуленты и склерофиты.

Суккуленты:

Растения, способные запасать в тканях большое количество воды, которую потом очень экономно расходуют.

Склерофиты:

Сухие, жесткие травы и кустарники, способные выдерживать сильное обезвоживание.

Подведем итоги:

1



1



2



3



4



6

5

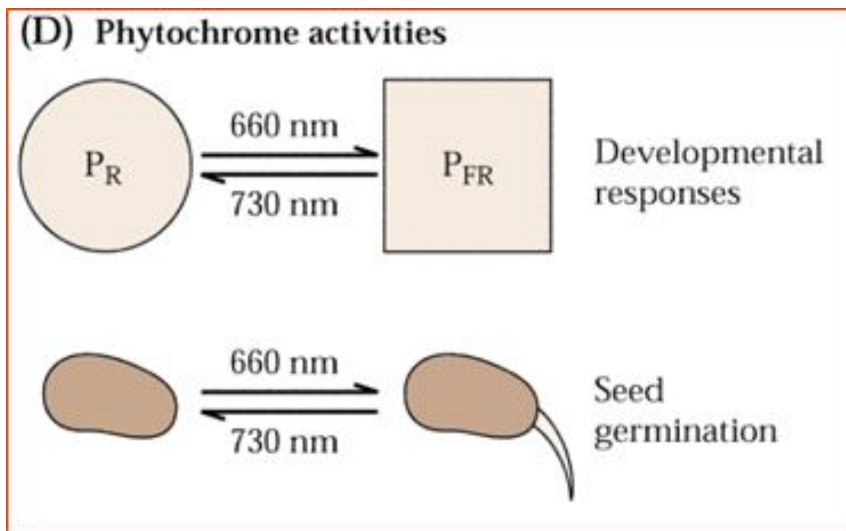
7



8



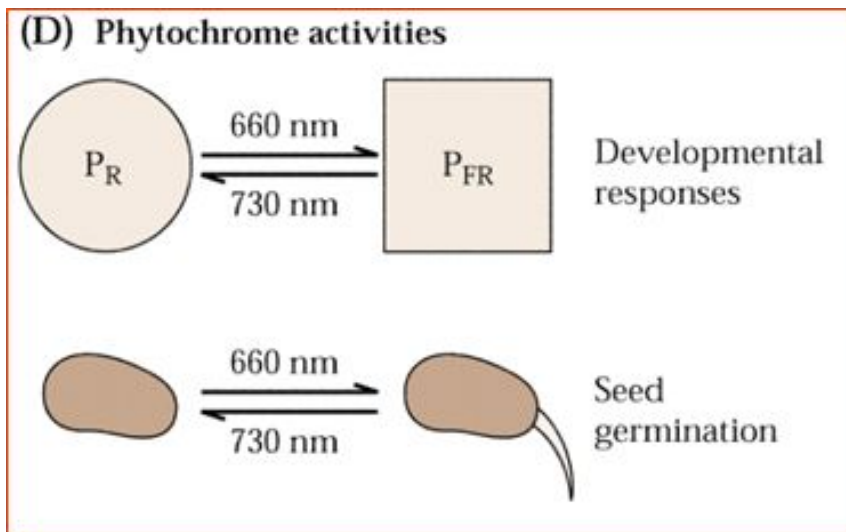
1. Гидатофиты
2. Гидрофиты
3. Гигрофиты
4. Мезофиты
5. Ксерофиты
6. Склерофиты
7. Суккуленты листовые
8. Суккуленты стеблевые



В 1952 г. американец Г. А. Бортвик изучал прорастание семян салата. В полной темноте набухшие семена не прорастали, но прорастали после нескольких секунд освещения. Семена были настолько чувствительными к свету, что приходилось работать с ними как с фотоматериалами, обертывая образцы светонепроницаемой бумагой или фольгой.

Оказалось, что дальний красный свет ($\lambda = 730$ нм) тормозит реакцию прорастания.

При последовательном освещении красным (660 нм) – дальним красным (730 нм) – красным (660 нм) семена прорастают, но если последнюю вспышку света заменить на дальнюю красную (730 нм), то прорастание замедлялось. В итоге растения дают тот ответ, который вызывает последняя вспышка света. Была выдвинута гипотеза, что в семенах есть пигмент-рецептор, который обладает свойством «переключаться» при действии внешнего стимула: красного или дальнего красного света.



Этот фоторецептор был назван фитохромом (*phyton* – растение; *chromos* – краска, пигмент). Фитохром может находиться в двух основных формах: красной $\Phi_{кр}$ (660) и дальней красной $\Phi_{дкр}$ (730).

Красные кванты» ($\lambda = 660$) вызывают переход фитохрома $\Phi_{кр} \rightarrow \Phi_{дкр}$.

Появление $\Phi_{дкр}$ под действием света с $\lambda = 660$ нм – сигнал о том, что свет пригоден для фотосинтеза. Дальняя красная форма фитохрома $\Phi_{дкр}$ переходит в $\Phi_{кр}$ при действии света с $\lambda = 730$ нм.

Появление $\Phi_{кр}$ под действием света с $\lambda = 730$ нм или в темноте – сигнал о том, что условий для фотосинтеза нет.

При прерывании ночи важна последняя вспышка: если она была «красной», ночь «прерывается», если «дальней красной», то эффект отсутствует. Из этих данных следует, что эффект прерывания ночи обусловлен фитохромом.

Олимпиадникам



Реликтовое голосеменное растение гинкго, имеющее легко узнаваемые двулопастные листья. Оно имеет одну уникальную особенность – осенью дерево сбрасывает за один день все свои листья. В основе наблюдаемого явления лежит:

- а) резкое изменение температурного режима;
- б) фотопериодизм, обеспечиваемый фитохромом;
- в) фотопериодизм, обеспечиваемый рецепторами голубого света;
- г) фотопериодизм, обеспечиваемый каротиноидами.