

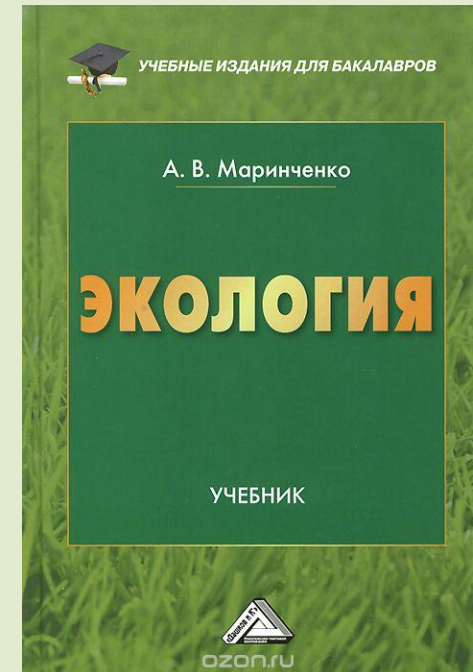
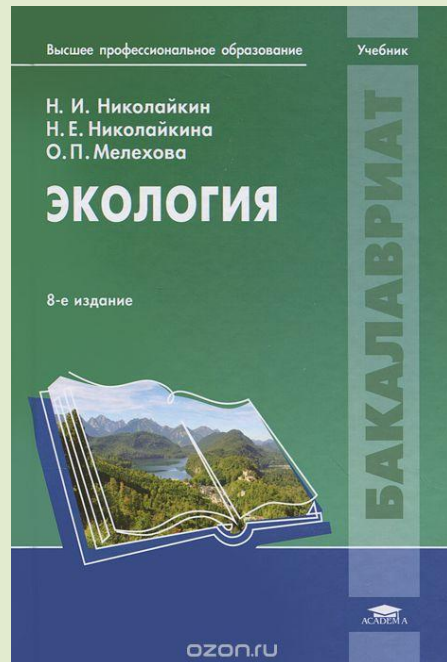
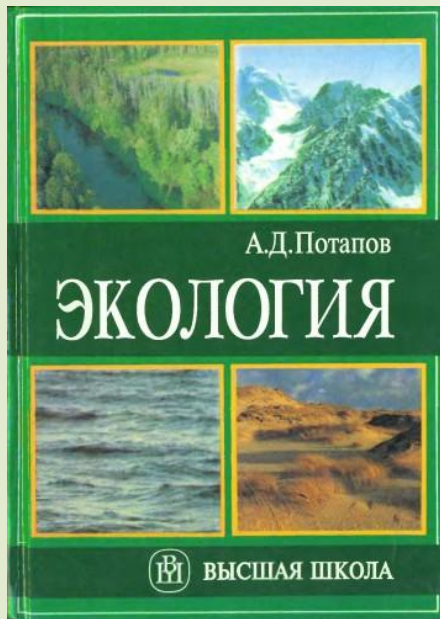
# Тема лекции № 1: **Экология как наука. Общая ЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА**

## *План лекции*

1. Содержание, предмет и задачи экологии.
2. Взаимосвязь экологии с другими биологическими науками.
3. Подходы и методы экологических исследований.

# Тема: **Экология как наука**

**Экология** (греч. oikos – дом, жилище, местообитание, убежище) – наука, изучающая отношения живых организмов между собой и окружающей средой, или наука, изучающая условия существования живых организмов, взаимосвязи между средой, в которой они обитают.



# 1. Содержание, предмет и задачи экологии

Экология изучает системы выше уровня организма: популяционные, экологические.

Самая крупная и наиболее близкая к идеалу по «самообеспечению» биологическая система – *биосфера*.

Биосфера включает все живые организмы Земли, находящиеся во взаимодействии с физической средой Земли, поддерживает эту систему в состоянии устойчивого равновесия, получает поток энергии от Солнца, и переизлучает эту энергию в космическое пространство.

@cizovahelena

<http://vmede.org/sait>

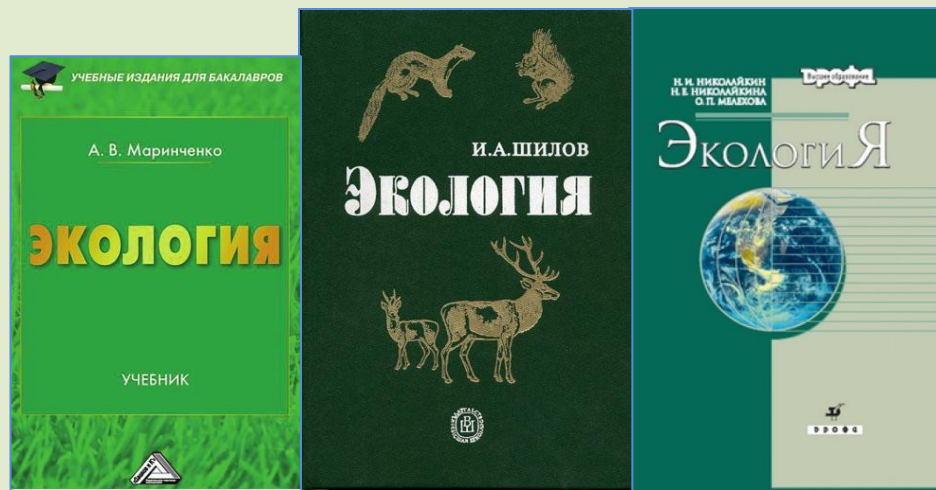
<http://newphysio.ru>

<http://www.studfiles.ru>

**Экология (Э.)** – наука, исследующая закономерности жизнедеятельности организмов (в любых ее проявлениях, на всех уровнях интеграции) в их естественной среде обитания с учетом изменений, вносимых в среду деятельностью человека.

*Основное содержание современной Э.:* исследование взаимоотношений организмов друг с другом и со средой на популяционно-биоценотическом уровне и изучение жизни биологических макросистем: биогеоценозов (экосистем), биосферы, их продуктивности и энергетики.

*Предмет исследования Э.:* биологические макросистемы (популяции, биоценозы) и их динамика во времени и в пространстве.



## *Основные задачи ЭКОЛОГИИ*

- изучение динамики популяций; структуры биоценозов, на уровне которых происходит освоение среды,
- наиболее экономичное и полное использование жизненных ресурсов;
- вскрыть законы этих процессов и научиться управлять ими в условиях индустриализации и урбанизации планеты.

# Структура современной экологии



Рис. Структура современной экологии



**Аркология** (слово-гибрид: архитектура и экология) архитектурная концепция об экологических факторах при проектировании сред обитания человека. Основные принципы развиты итало-американским архитектором Паоло Солери. В узком смысле под аркологией понимают идею о том, что путем воздвижения больших, самодостаточных, хорошо спланированных, многоуровневых конструкций (*гиперструктур*), вмещающих в себя население целого города, можно уменьшить негативное воздействие поселений на окружающую среду. Первое упоминание аркологии в 1899 г. относится к научно-фантастическому роману антиутопии «*Когда Спящий проснется*» Герберта Уэллса.



Панорама Аркозанте, спроектированный Солери экспериментальный город в штате Аризона



**Герберт Джордж Уэллс (1866-1946)**  
английский писатель и публицист. Автор известных научно-фантастических романов «Машина времени», «Человек-невидимка», «Война миров» и др. Представитель критического реализма. Сторонник фабианского социализма.

Справка: Фабианство - преобразование капитализма в социализм должно происходить постепенно, медленно, в результате постепенных институциональных преобразований. Название от имени римского военачальника Фабия Максима Кунктатора (Медлительного).





Виды экологии по размерам объектов изучения:

- *аутэкология* (особи, организм и его среда),
- *демэкология*, или популяционная Э. (популяция и ее среда);
- *синэкология* (биотическое сообщество, экосистема и их среда);
- *географическая*, или ландшафтная Э. (крупные геосистемы, географические процессы с участием живого и их среды);
- *глобальная Э.* (мегаэкология, учение о биосфере Земли)

## 2. Взаимосвязь экологии с другими биологическими науками

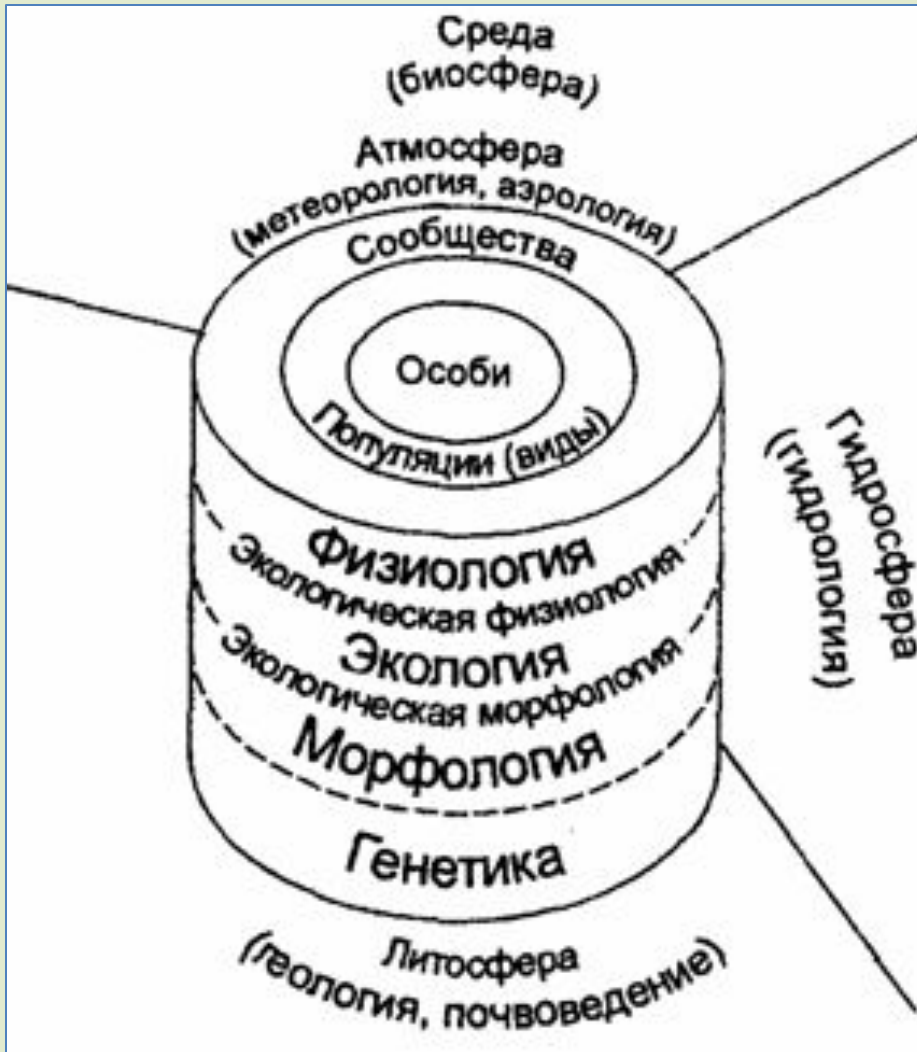


Рис. Положение экологии среди других биологических наук (Н. П. Наумов, 1963)



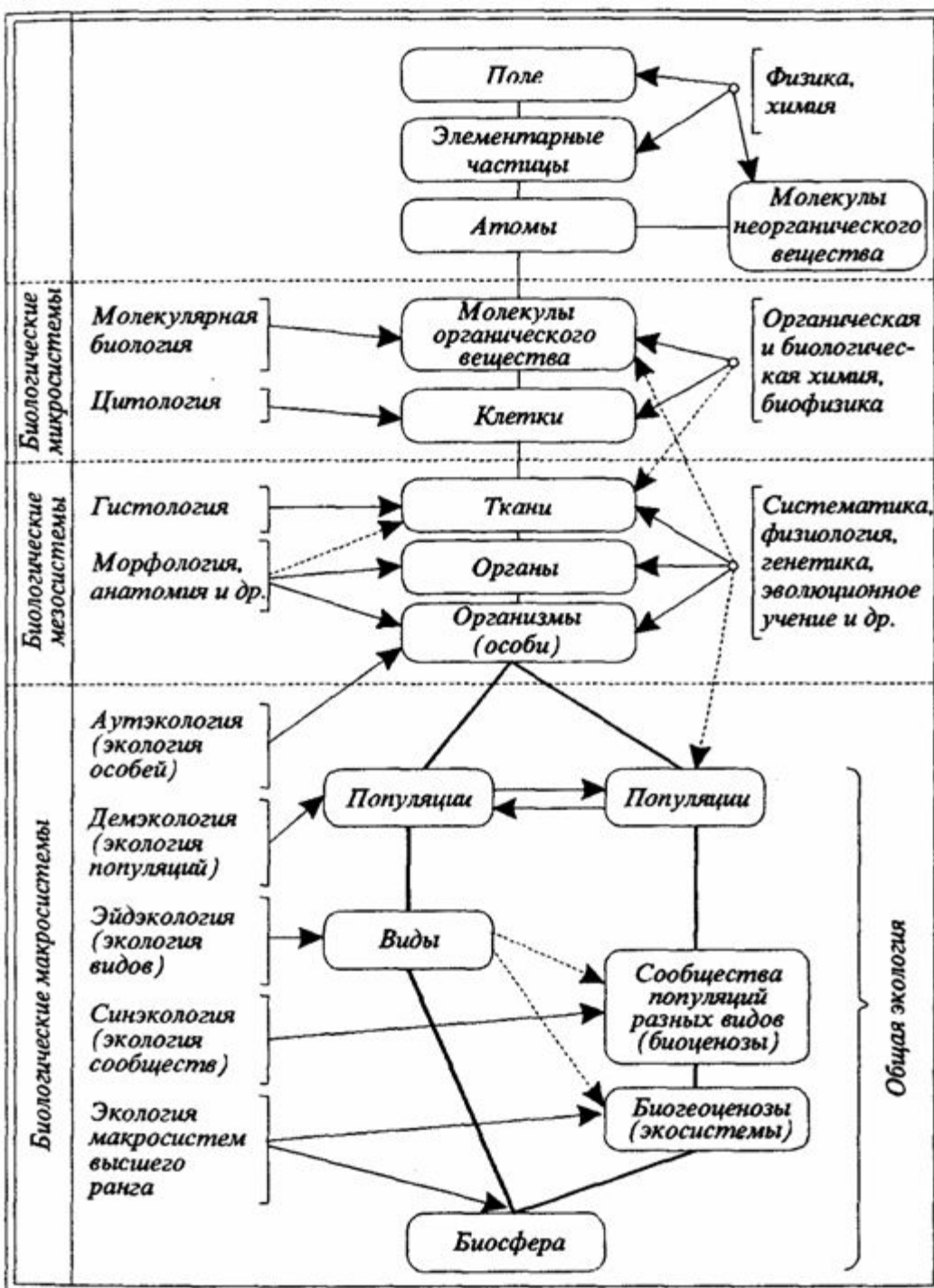
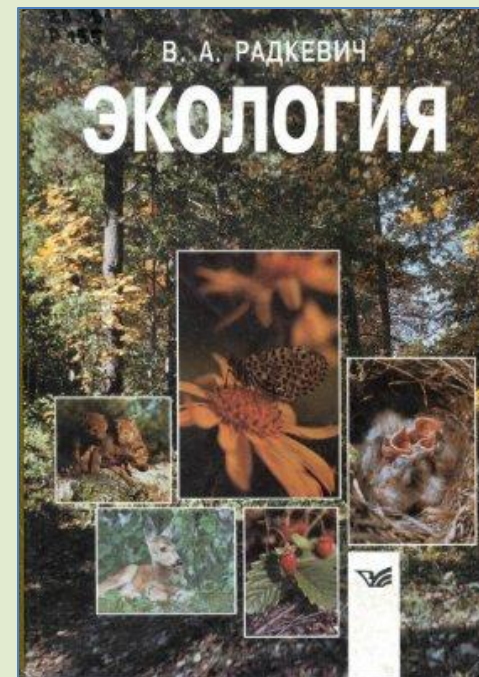


Рис. Строение мира (всеобщая иерархия систем) и положение биологических наук, изучающих различные уровни организации (В. А. Радкевич, 1983)



*По предметам изучения:* Э. микроорганизмов (прокариот), грибов, растений, животных, человека, сельскохозяйственная, промышленная (инженерная), общая Э.

*По средам и компонентам:* Э. суши, пресных водоемов, моря, Крайнего Севера, высокогорий, химическая (геохимическая, биохимическая).

*По подходам к предмету:* аналитическая и динамическая Э.

*По фактору времени:* историческая и эволюционная Э. (археология).

**Э. человека:** социальная Э. - взаимоотношение социальных групп общества с их средой жизни, от элементарных социальных групп до человечества в целом.



### 3. Подходы и методы экологических исследований

**Экосистемный подход.** Поток энергии и круговорот веществ между биотическим и абиотическим компонентами экосферы. Установление функциональных связей живых организмов между собой и с окружающей средой, цепи питания.

Общность организации всех сообществ, независимо от местообитания и систематического положения входящих в них организмов: сравнение водной и наземной экосистем – при резком различии в среде обитания и в образующих систему видах просматривается сходство структуры и функциональных единиц этих двух экосистем.

Саморегуляция (*гомеостаз*) – нарушение регуляторных механизмов при загрязнении среды может привести к биологическому дисбалансу. Разработка стратегии развития с/х.





# ПИЩЕВАЯ ЦЕПЬ

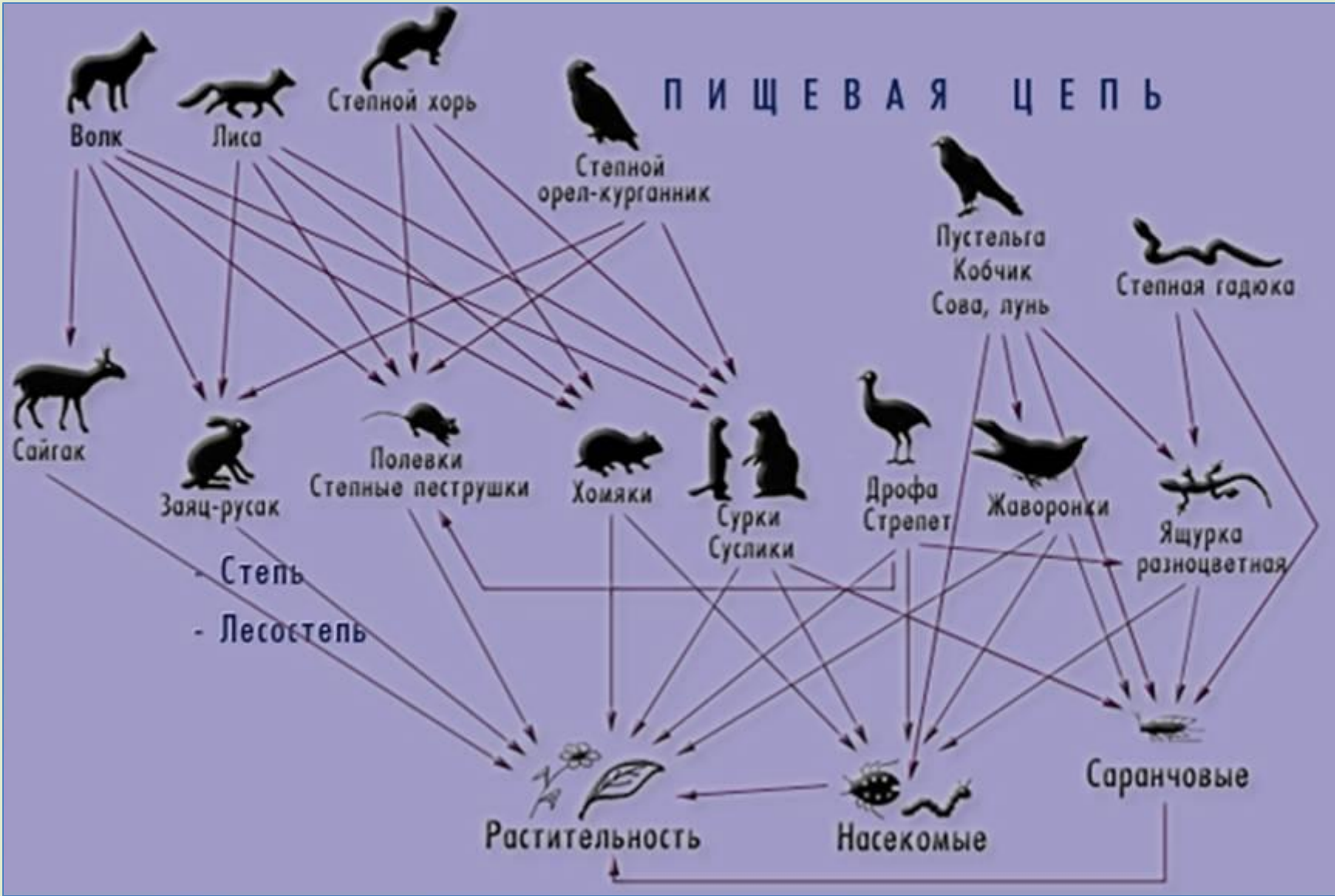


Рис. Цепи питания: степь и лесостепь.

Природные экосистемы биосферы

Наземные биомы

Тундры

Бореальные хвойные леса

Листопадный лес умеренной зоны

Степь умеренной зоны

Тропические степи и саванны

Чапарраль

Пустыня

Полувечнозеленый тропический лес

Вечнозеленый тропический дождевой лес

Типы пресноводных экосистем

Лентические (стоячие воды): озера, пруды

Лотические (текущие воды): реки, ручьи

Заболоченные угодья: болота и болотистые леса

Типы морских экосистем

Открытый океан (пелагическая)

Воды континентального шельфа (прибрежные воды)

Районы апвеллинга

Эстуарии



**Тундра** – природная зона за северными пределами тайги. Главная ее черта – заболоченные низменности в суровом климате, высокой относительной влажности, сильных ветров и многолетней мерзлоты. Растения прижимаются к поверхности почвы, своими переплетающимися побегами образуя подушки. По особенностям поверхности различают **болотистые, торфянистые, каменистые** тундры. С севера тундра ограничена зоной арктических пустынь.

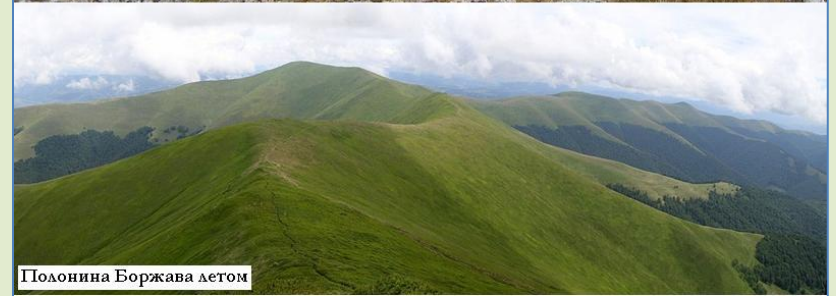




Тундра - прекрасной нежности полна... (саамский поэт И.Я. Матрехин)  
**Горные тундры** образуют высотную зону в горах субарктического и умеренного пояса. На Украине в Карпатах они называются полонинами, в Крыму - яйлами. На каменистых и щебёнчатых почвах от высотных редколесий они начинаются кустарниковым поясом, как и в равнинной тундре. Выше расположены мохово-лишайниковые с подушкообразными полукустарничками и некоторыми травами. Верхний пояс горных тундр представлен накипными лишайниками, разреженными приземистыми подушкообразными кустарничками и мхами



Ай-Петринская яйла



Полонина Боржава летом

**Иван Яковлевич Матрëхин** (род. 21 апреля 1958) - саамский бард и политик, такое вот интересное сочетание. Автор книги «Белый олень» (2007). Заместитель председателя Общественной организации саамов Мурманской области и с 2009 г. вице-президент Союза Саамов. Один из характерных для Матрëхина приёмов в произведениях о Севере - одушевление природных явлений. Например, в стихах посвященных тундре: Тундра – прекрасной нежности полна, Тундра – какая сила ей дана, Тундра – твоим просторам нет границ, Тундра – стада оленей, стаи птиц.



Арктическая тундра на острове Врангеля



Оранжевым обозначена тундра





**Листопадные леса умеренной зоны** (широколиственные леса) расположены южнее тайги, не имеют сплошного распространения. Произрастают они в условиях с умеренными температурами и выраженными сезонами. Среди древесной флоры преобладают бук и дуб с выраженной лесной подстилкой, где зимуют много беспозвоночных. Ярусная структура сложная: до трех ярусов деревьев (дубравы), двух ярусов кустарников и двух-трех ярусов трав. Крупные животные те же, что и в тайге: лоси, медведи, рыси, лисицы и др.. *В листопадных лесах человеческая цивилизация получила наибольшее развитие.* Трудно найти широколиственные нетронутые леса. Большая их



**Степи умеренной зоны** – открытые пространства между лесами и пустынями. Они занимают обширные области в Евразии, Северной Америке (прерии), юг Южной Америки (пампасы), в Австралии, Новой Зеландии (туссоки). Растительность в степях ксерофильного типа. Преобладают дерновинные злаки, дерновины, образуются из-за скученности стеблей. Много эфемеров, после отмирания наземных частей которых остаются клубни, луковицы, подземные корневища. Много парных животных (суслики, сурки, полевки и др.) и стадных животных (сайгаки, ранее дикие лошади – тарпаны, бизоны).



Оренбургская степь



**Эфемеры** (др.-греч. «на день») - экологическая группа травянистых однолетних растений с очень коротким вегетационным периодом. Полный цикл развития может быть всего несколько недель. Это очень маленькие растения пустынь и полупустынь или степей. Они интенсивно развиваются, цветут и дают плоды во влажный период (весной или осенью) и полностью отмирают в период летней засухи. На территории России это: Веснянка весенняя, Крупка дубравная, Рогоглавник серповидный, Проломник северный, Малькольмия африканская, Бурачок пустынный. Существуют подобные эфемерам многолетние растения – эфемероиды, у которых отмирает лишь надземная часть.



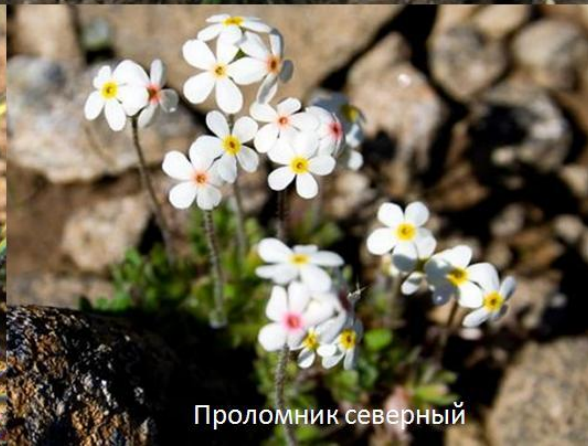
Веснянка весенняя



Крупка дубравная



Рогоглавник серповидный



Проломник северный



**Эфемероиды** - экологическая группа многолетних травянистых растений с очень коротким вегетационным периодом, приходящимся на наиболее благоприятное время года: ранняя весна (тюльпаны, крокусы, пролеска, ветреница, хохлатка, вероника весенняя, гусиный лук жёлтый и др.), или осень (безвременник).

После образования плодов жизненные процессы приостанавливаются, а надземная часть растения отмирает. Но остаются подземные органы (луковицы, клубни или корневища) в которых за период вегетации накоплен запас питательных веществ. После периода покоя вегетация возобновляется.



Крокусы



Ветреница



Пролеска



Хохлатка

од

**Чапараль** (исп. *Chaparro* - «заросли кустарникового дуба») – тип субтропической жестколистной кустарниковой растительности в узкой полосе Тихоокеанского побережья Калифорнии и на Севере Мексиканского нагорья, на высоте 600-2400 м. В Средиземноморском бассейне известен как маквис, центральной части Чили - Matorral, в Капской области ЮАР - финбош и на юго-востоке и юго-западе Австралии. Наиболее типична для чапаралья аденостома. Широко распространены заросли кустарниковых вечнозелёных дубов, толокнянок (18 видов), представителей родов сумах, цеанотус (25 видов) и дру





**Чапараль** - тип субтропической жестколистной кустарниковой растительности распространен в узкой полосе Тихоокеанского побережья Калифорнии и на севере Мексиканского нагорья, на высоте 600-2400 м

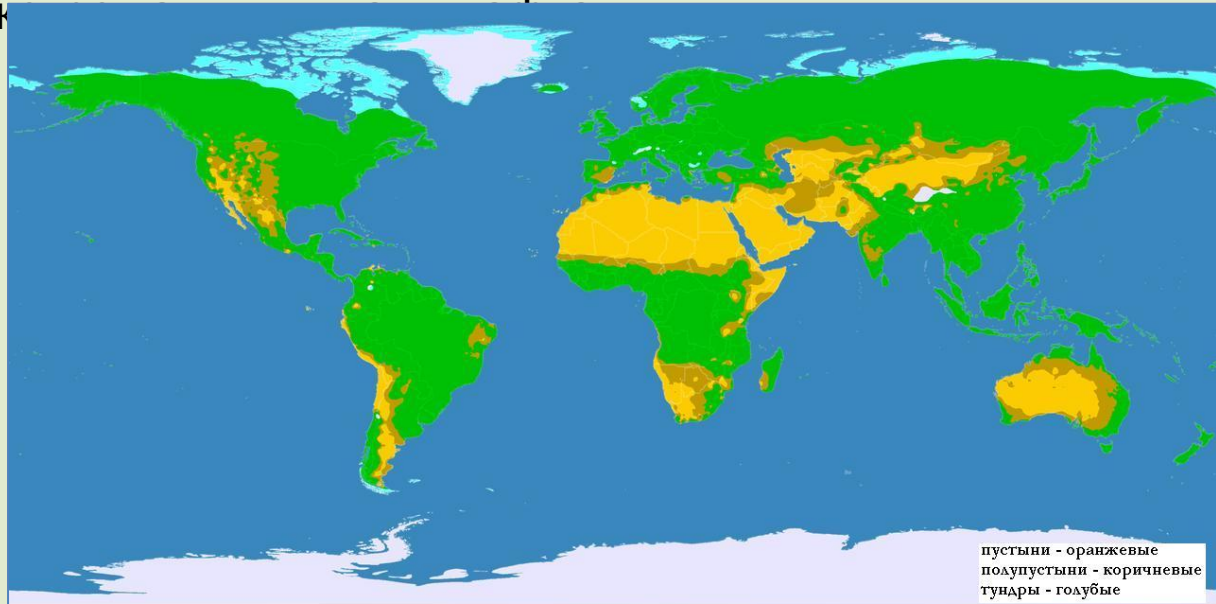




**Аденосто́ма** (лат. *Adenostoma*) - род цветковых растений в семействе Розовые (*Rosaceae*). Вечнозелёные кустарники, иногда древовидные. Обычная составляющая чапаралья, сосново-кипарисовых лесов, пиньоново-можжевёловых редколесий, береговых полынных. Аденостомы — одни из самых распространённых и характерных видов растений чапаралья в Калифорнии. *Adenostoma fasciculatum* - антиревматическое и дезинфицирующее средство, *Adenostoma sparsifolium* - рвотное, слабительное и болеутоляющее, листьями натирали места у лошади, стёртые седлом.



При экосистемном подходе в экологии изучаются такие экосистемы как пустыни. **Пустыня** – природная зона с равнинной поверхностью, разреженностью или отсутствием флоры и специфической фауной. Различают песчаные, каменистые, глинистые, солончаковые пустыни. Особняком стоят снежные пустыни (в Антарктиде и Арктике - арктическая пустыня). Самая известная и большая песчаная пустыня - Сахара занимает всю северную часть Африки. Близки к пустыням полупустыни (опустыненные степи), относящиеся как и пустыни к эк





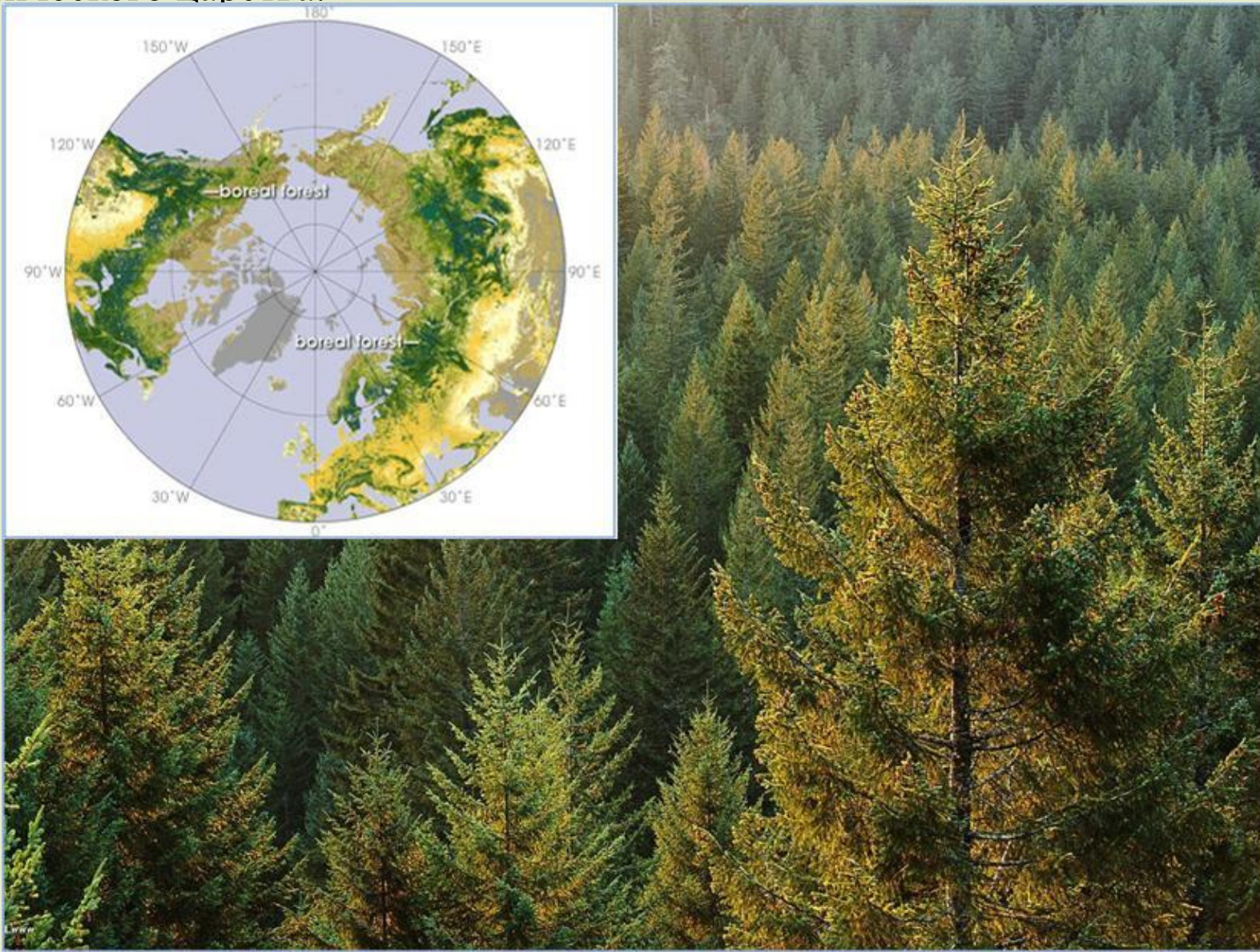
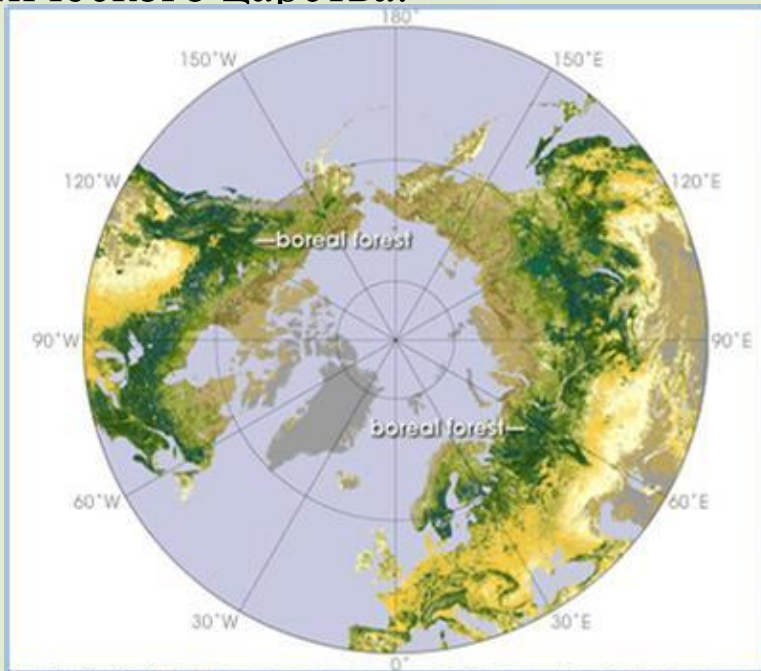
**Умеренные и северные леса пресноводных болот**— леса, произрастающие на болотах в областях с умеренным и холодным климатом. Для них характерны болотные почвы. Различают: *болотные леса* - корневая система деревьев полностью находится в торфе, *заболоченные леса* - корневая система деревьев сохраняет связь с подстилающим болото слоем. Леса на болотах произрастают если избыток почвенной влаги поддерживается умеренным или переменным. На его продуктивность влияют изменение химизма воды, климатических и гидрологических условий. Лесообразующими породами являются ель обыкновенная, ольха черная, береза пушистая, сосна обыкновенная. Осушение болот может в несколько раз увеличить возможного уровня в д



льно



**Тайга́** – биом с преобладанием хвойных лесов *бореальных* видов ели, пихты, лиственницы и сосны. Бореальное подцарство видов – таксон во флористическом районировании в биогеографии, части Голарктического царства.





Даже траве разнообразие придает устойчивость! Международная группа ученых с участием сотрудников МГУ им. М.В. Ломоносова провели анализ данных почти 40 экспериментов, проведенных в разных частях земного шара: на высокогорных альпийских лугах Кавказа и на сенокосных угодьях Германии. И везде выявлены схожие закономерности. Например, биомасса напрямую характеризует устойчивость экосистемы: в более стабильных сообществах ее изменения выражены слабо, а ее сильные колебания говорят о неустойчивости экосистемы. Так, растительные сообщества с высоким видовым богатством и филогенетическим разнообразием (число эволюционных групп) проявляют менее выраженные изменения в биомассе от года к году. Вероятно, при увеличении этих параметров возрастает устойчивость экосистемы к воздействию инфекций и





**Эсту́арий** – воронкообразное устье реки с одним рукавом, расширяющееся ближе к морю. Земля и песок, принесенные ветром или водой, удаляются морским течением или приливом, поэтому прилегающее море более глубоко.





**Гиле́я** – биом, лес в экваториальном, субэкваториальном и тропических районах с влажным климатом (2000-7000 мм в год). Наиболее располагающая к жизни природная зона, где живёт 2/3 всех видов животных и растений планеты, миллионы до сих пор не описаны.





**Полувечнозеленые сезонные тропические леса (джунгли)** тропического пояса. Национальный парк Тикаль, развалины храма-пирамиды в провинции Эль-Петен Гватемала. Такие леса произрастают в областях с влажным тропическим климатом, где, во время сухого сезона некоторые деревья теряют листву, отсюда и название - полувечнозеленые. Если длительность сухого и влажного периодов примерно одинакова, сезонность проявляется как в листопадном лесу умеренной зоны. «Зима» здесь соответствует сухому сезону. По видовому богатству сезонные тропические леса на втором месте после дождевых лесов.



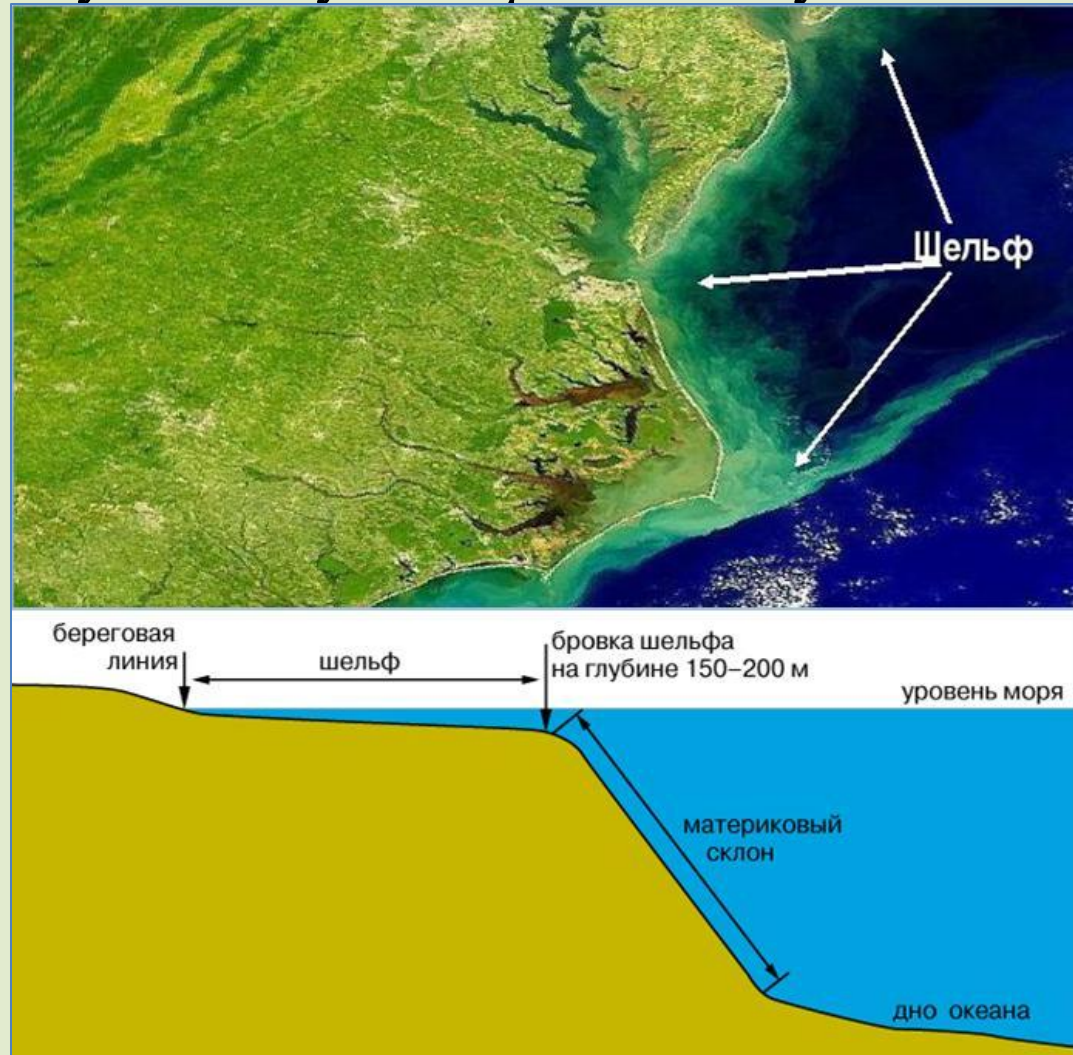


Пирамида построенная майя в джунглях полувечнозеленых сезонных тропических лесов - впечатляющее сооружение, одна из наиболее известных достопримечательностей Гватемалы. В Гватемале самый знаменитый древний город - Тикаль (Tikal), в котором проживало 200-300 тысяч майя. Тикаль - одно из крупнейших **городищ майя**, столица Мутульского царства. Расположен на севере страны, в провинции Эль-Петен.





**Шельф** (англ. *Shelf* – отмель) – выровненная область подводной окраины материка, примыкающая к суше с общим с ней геологическим строением. Границы шельфа берег моря или океана и резкий перегиб поверхности морского дна – *бровка*. Глубина над бровкой – 100-200 м.



**Лотические экосистемы** – реки – отличаются от стоячих водоемов: 1) течения – лимитирующий и контролирующий фактор; 2) обмен между водой и сушей более активен; 3) распределение кислорода более равномерно, т.к. отсутствует стратификация.

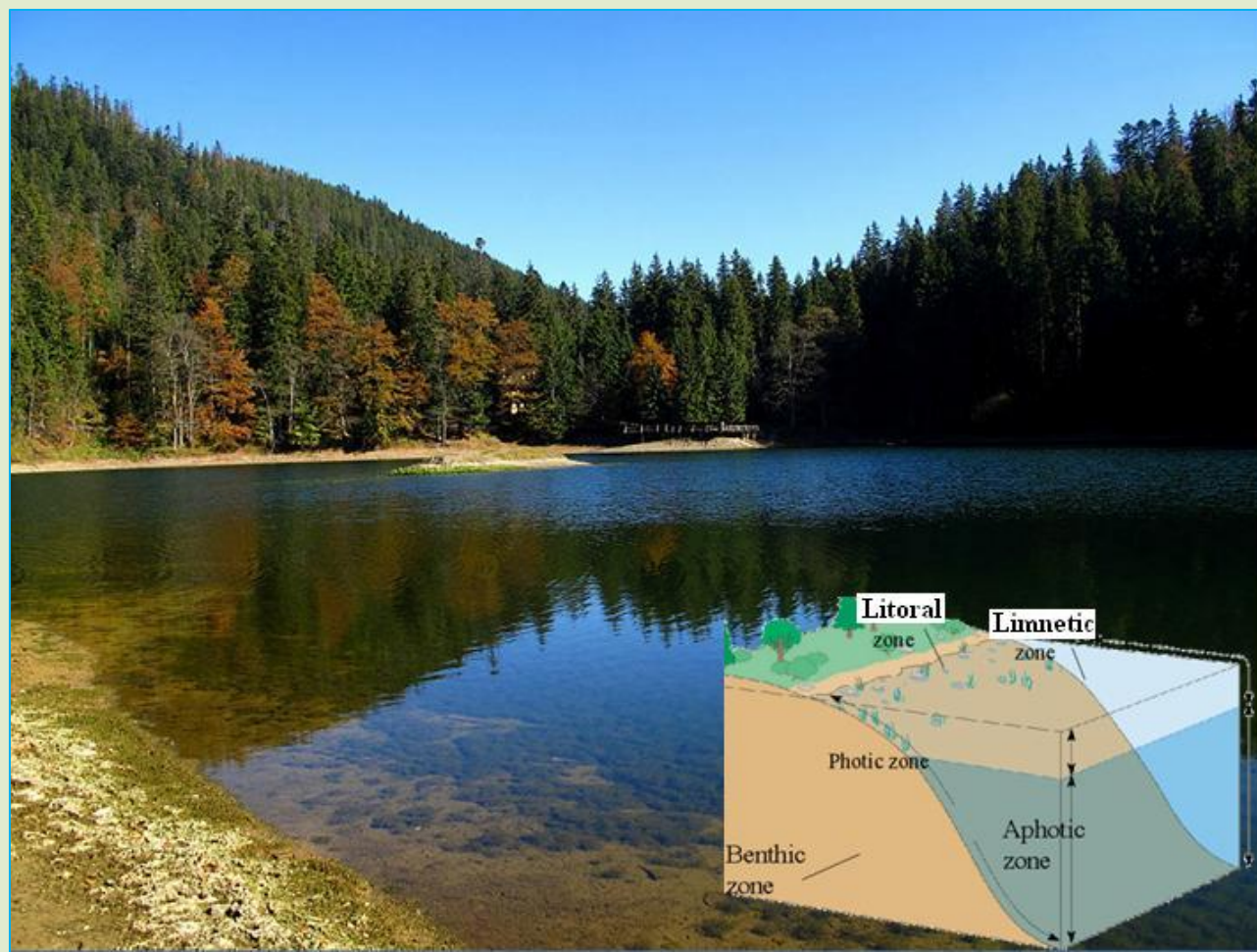




**Лентические экосистемы** (озера, пруды, водохранилища) молодые, образовались не ранее ледникового периода. Четко выражена горизонтальная зональность и вертикальная стратификация. При большой глубине горизонтальная зональность состоит из трех зон: 1) литоральная (прибрежная) зона, 95% света доходит до дна – *эффективная освещенность*;

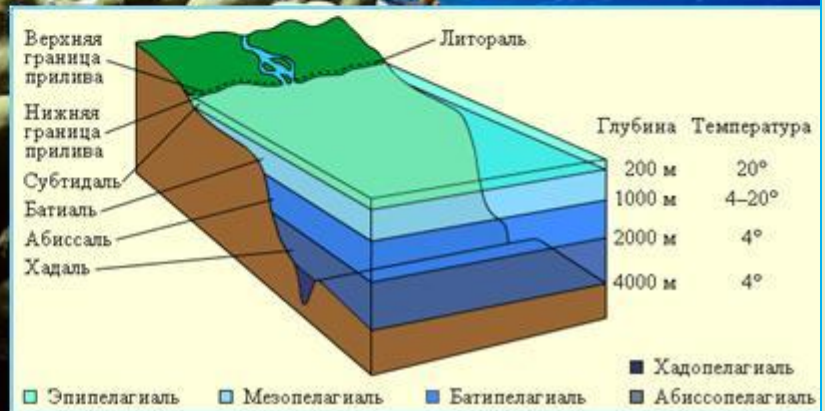
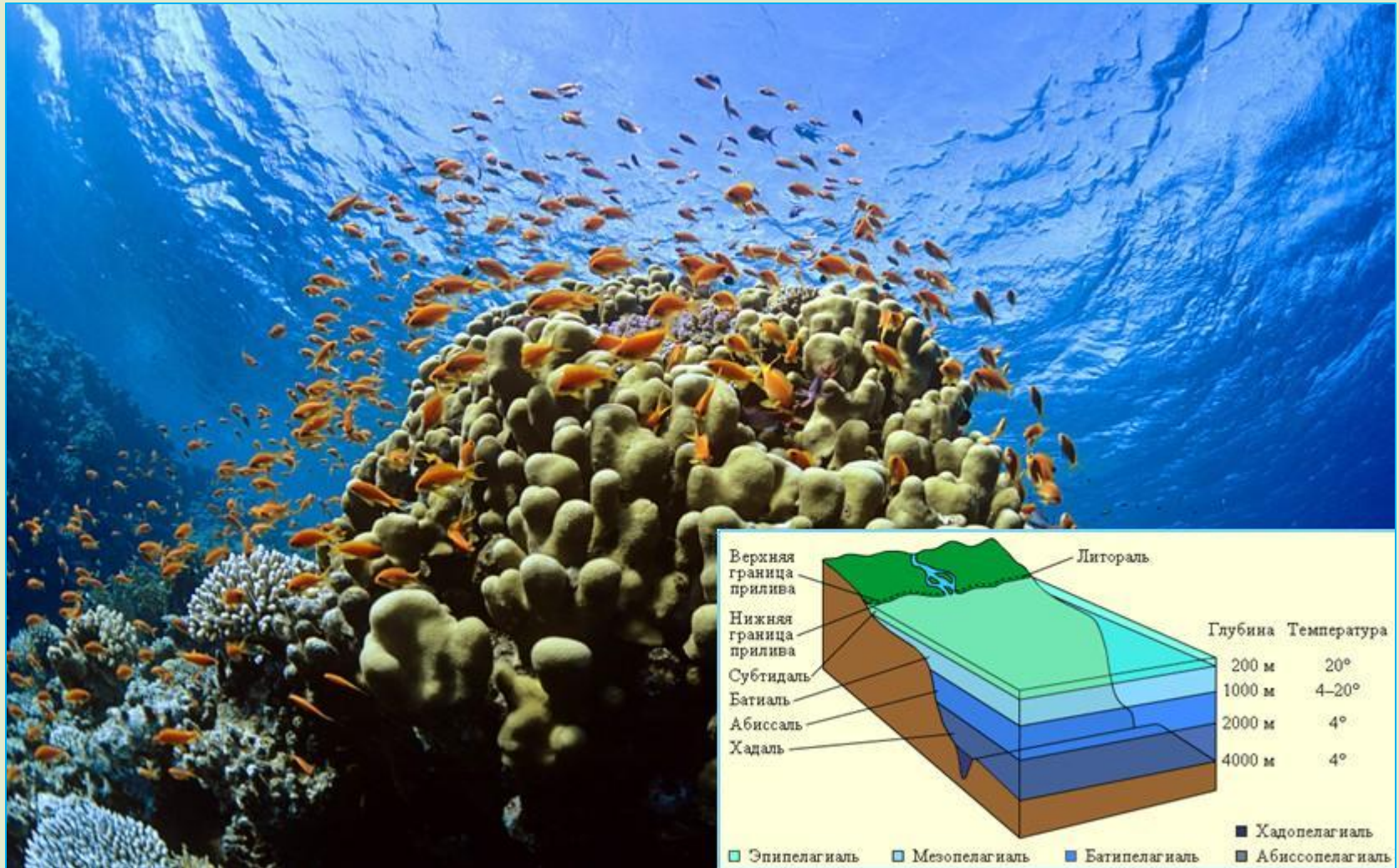
2) лимническая зона (открытой воды) не имеет дна и берегов, нижняя граница – глубина эффективной освещенности;

3) профундальная зона (вечной темноты) имеет дно, но не имеет поверхности, продуценты отсутствуют.





**Пелагиаль** – зона моря или океана, вне близости дна. Среда обитания пелагических организмов – планктона, нектона, плейстона. Пелагическая зона противопоставляется донной и придонной зонам у дна моря и литоральной зоне у побережья.



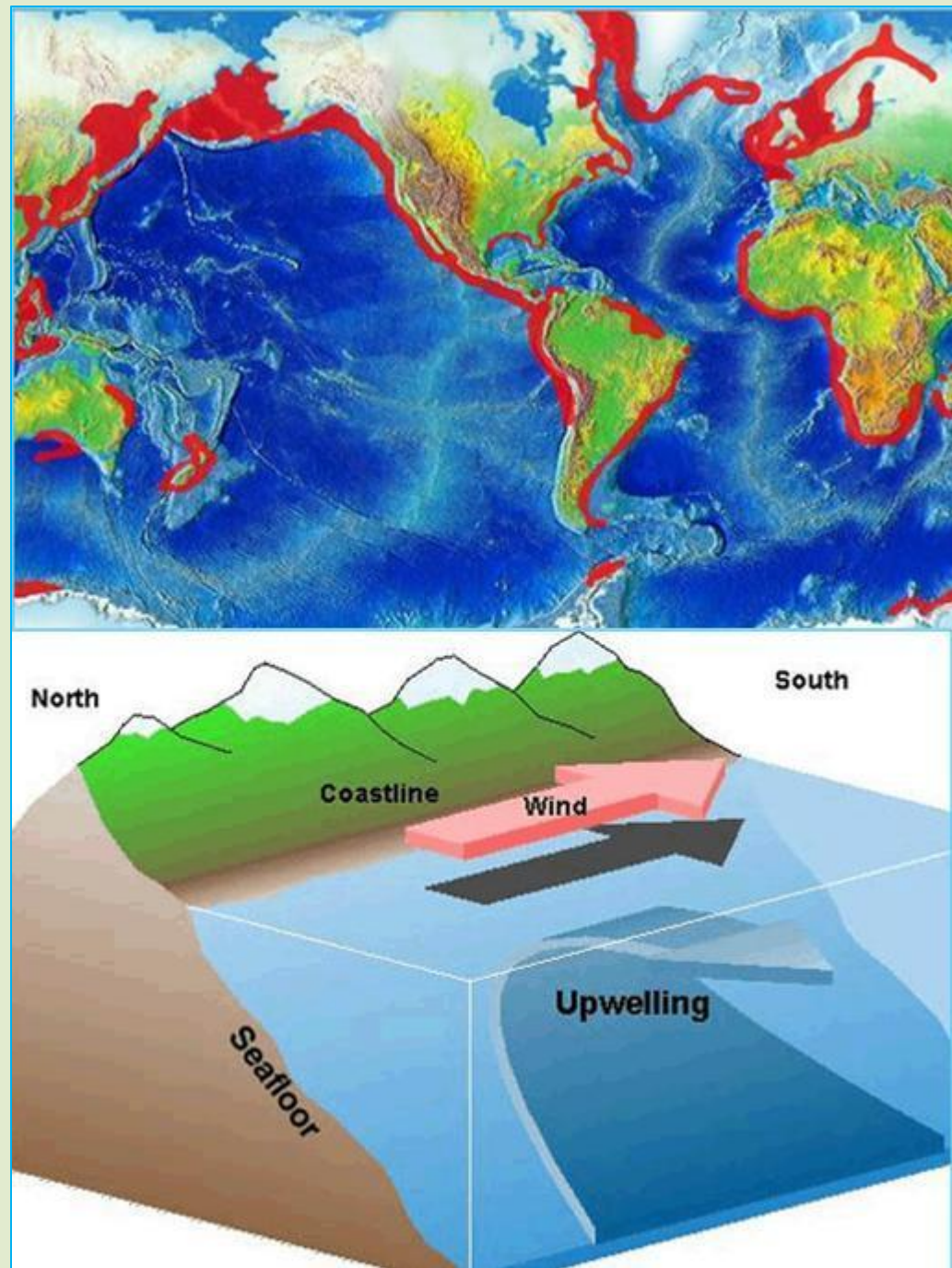


**Плейстон** (греч. *plēusis* - плавание) – растительные или животные организмы, обитающие на поверхности воды, или полупогруженные в воду, обитающие одновременно в водной и воздушной среде.

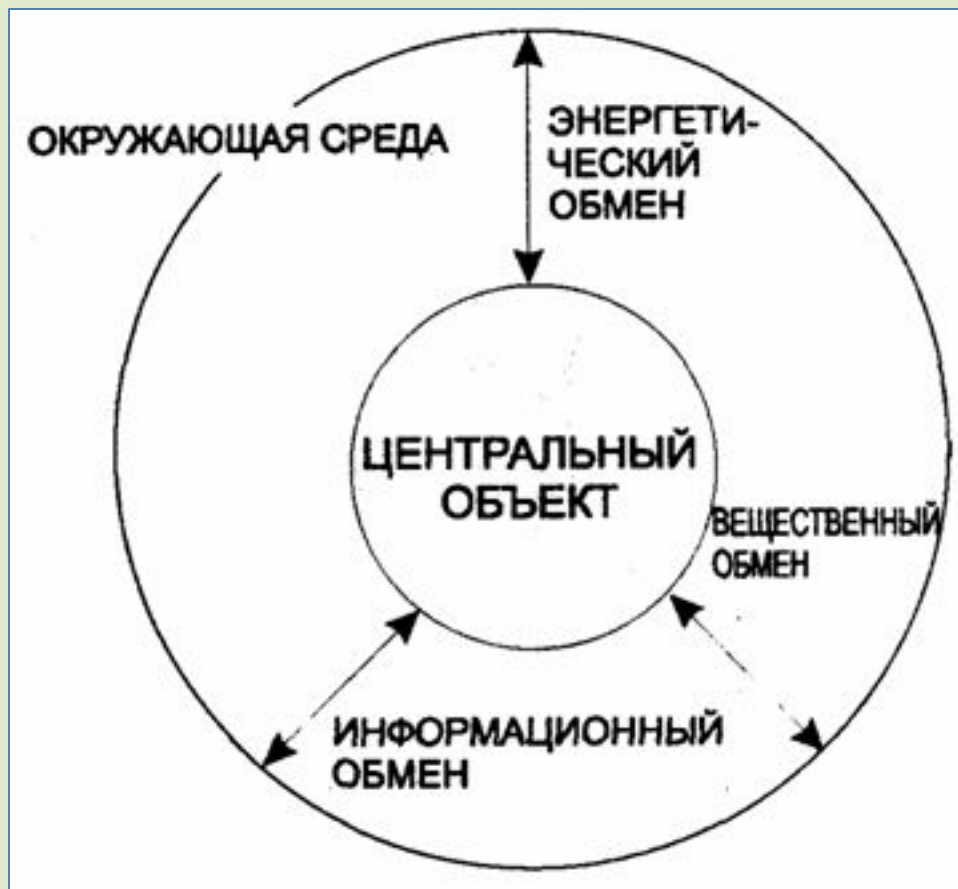




**Апвеллинг** (англ. *upwelling* – подъем) – процесс, при котором глубинные воды океана поднимаются к поверхности. Чаще наблюдается у западных границ материков, где перемещаются холодные, богатые биогенами воды с глубин океана к поверхности, замещая теплые, бедные биогенами поверхностные воды. На рисунке прибрежный апвеллинг обозначен красным.

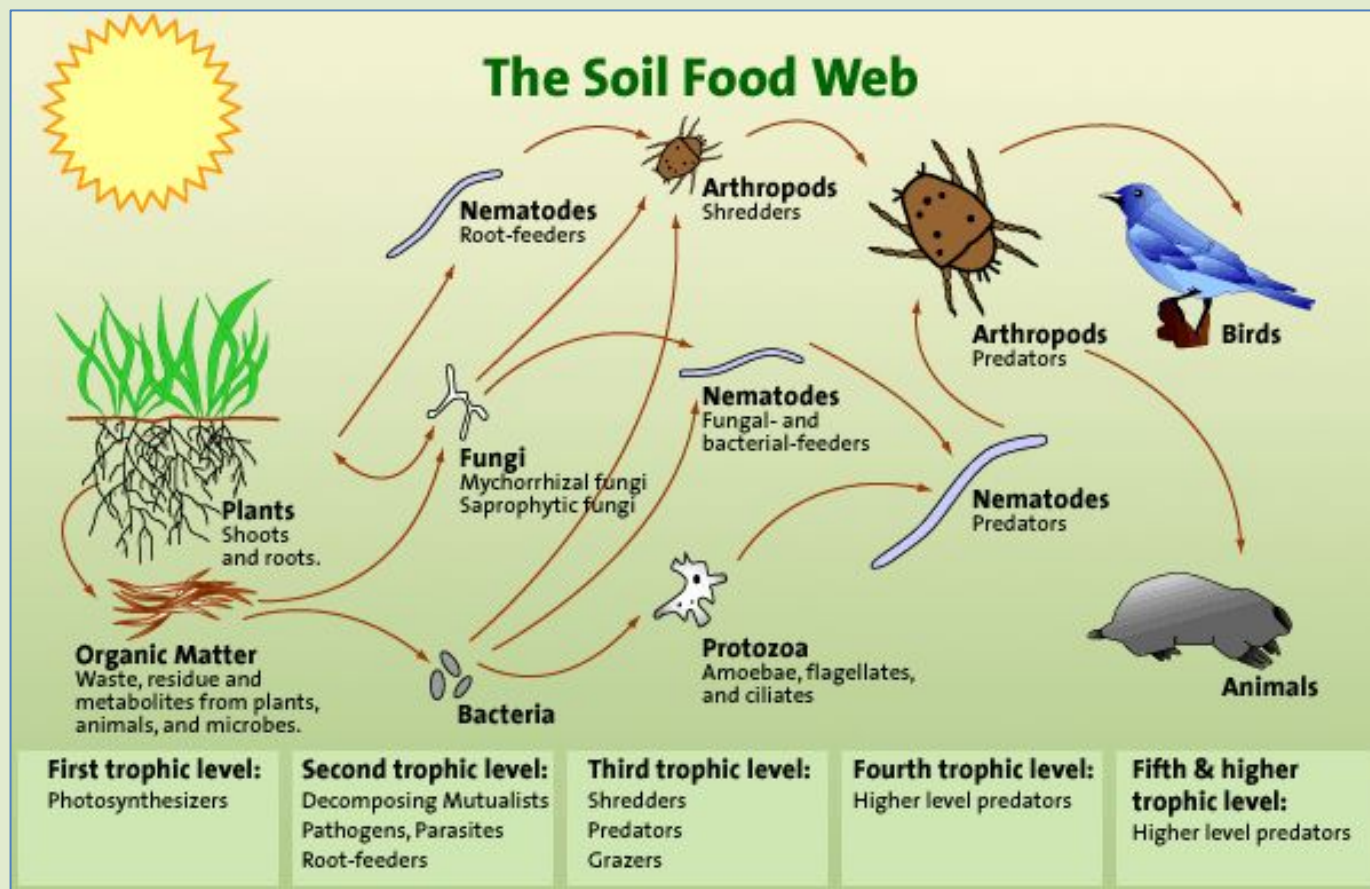






**Рис.** Схема экологического (экосистемного) подхода

**Изучение сообществ.** Исследование растений, животных и микроорганизмов различных биотических единиц: лес, луг, пустошь. Определение и описание видов, изучение факторов, ограничивающих их распространение. Получение научных данных о *сукцессиях* и *климаксовых* сообществах для рационального использования природных ресурсов.





**Пу́стошь** – открытая, незащищенная от ветра земля, с бедными почвами, растительность – вереск, папоротник-орляк, травы. Обычно на плато или в горах. Пустоши – вырубки, реже гари. Умеренные пустоши, лишенные влаги, располагаются вблизи торфяников. Различают травянистые, лишайниковые, мховые и кустарничковые. Пустошь совсем не пуста.



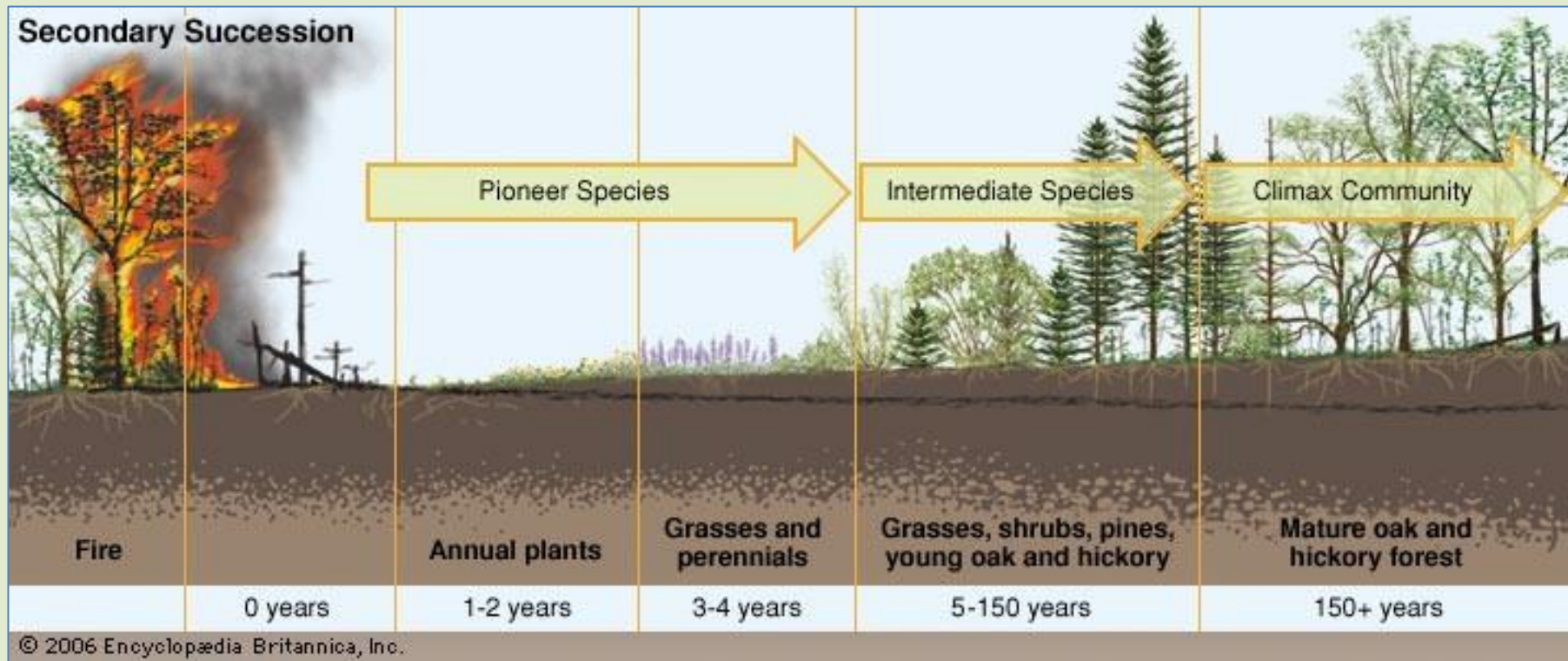
вересковая пустошь - верещатник

**Сукцессия** (лат. *successio* преемственность, наследование) – последовательная закономерная смена одного биологического сообщества (фитоценоза, микробного сообщества и т. д.) другим на определенном участке среды во времени в результате влияния природных факторов (в том числе внутренних сил) или воздействия человека.





**Клімакс** в екології і геоботаніці – заключительне ,  
относительно устойчивое состояние сменяющих друг  
друга екосистем, возникающее при смене, или сукцессий,  
соответствующее экологическим условиям определенной  
местности. Зависит от климатических факторов, местных почв  
и от воздействий человека на природу.



**Популяционный подход.** Математические модели роста, самоподдержания и уменьшения численности видов. Построение моделей рождаемости, выживаемости и смертности. Вспышки численности вредителей и паразитов, имеющих значение для медицины и с/х – борьба с использованием биологических методов.

Пример, использование хищников и паразитов вредителя, позволяет оценить критическую численность вида, необходимую для его выживания. Важно при организации заповедников, ведении с/х и охот./х, а в теоретическом плане для изучения вопросов эволюционной и исторической экологии.





**Биологическая борьба с вредителями** в сельском хозяйстве, это метод дезинсекции, который основывается на хищничестве, паразитизме, патогенах — *агентах по биологическому контролю*. Метод не выпадает из круговорота в живой природе и не наносит ей урона. Основываются на понимании функции экологических систем.

**Рис.** Личинка божьей коровки поедает мохнатых яблоневых тлей.



Привлечение птиц – биологический метод борьбы с насекомыми.

## Типы динамики численности популяции:

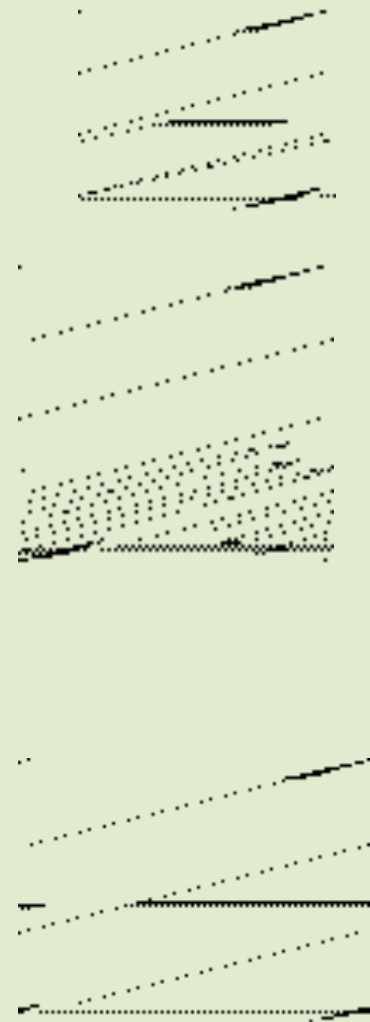
1) **Показательный** – интенсивный рост в форме геометрической прогрессии, может происходить из-за биологических особенностей и от условий места обитания. После достижения максимума количество особей уменьшается. Рождаемость превышает смертность, тогда численность популяции растет, и популяция называется **растущей**. Например, популяция колорадского жука, популяция элодеи канадской.

2) **Логистический** – характеризует популяцию, которая только заселяет территорию популяция проходит сразу фазу роста, до момента овладения средой, затем переходит в стадию равновесия.

3) **Циклический** – динамика численности популяций, которая регулярно повторяется под влиянием циклических изменений в среде.

4) **Стабильный** – характеризует популяции, которые развиваются в постоянных условиях среды и имеют отлаженный механизм регулирования численности.



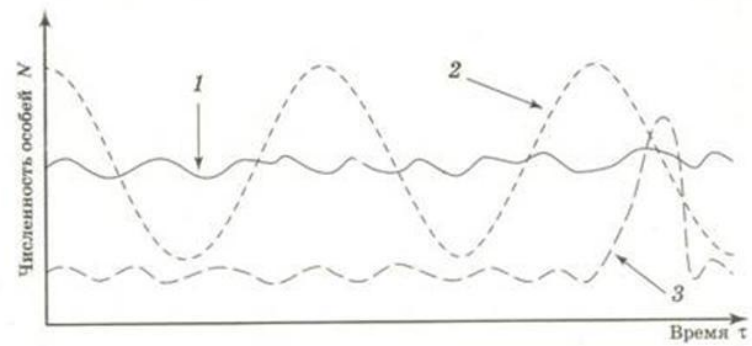
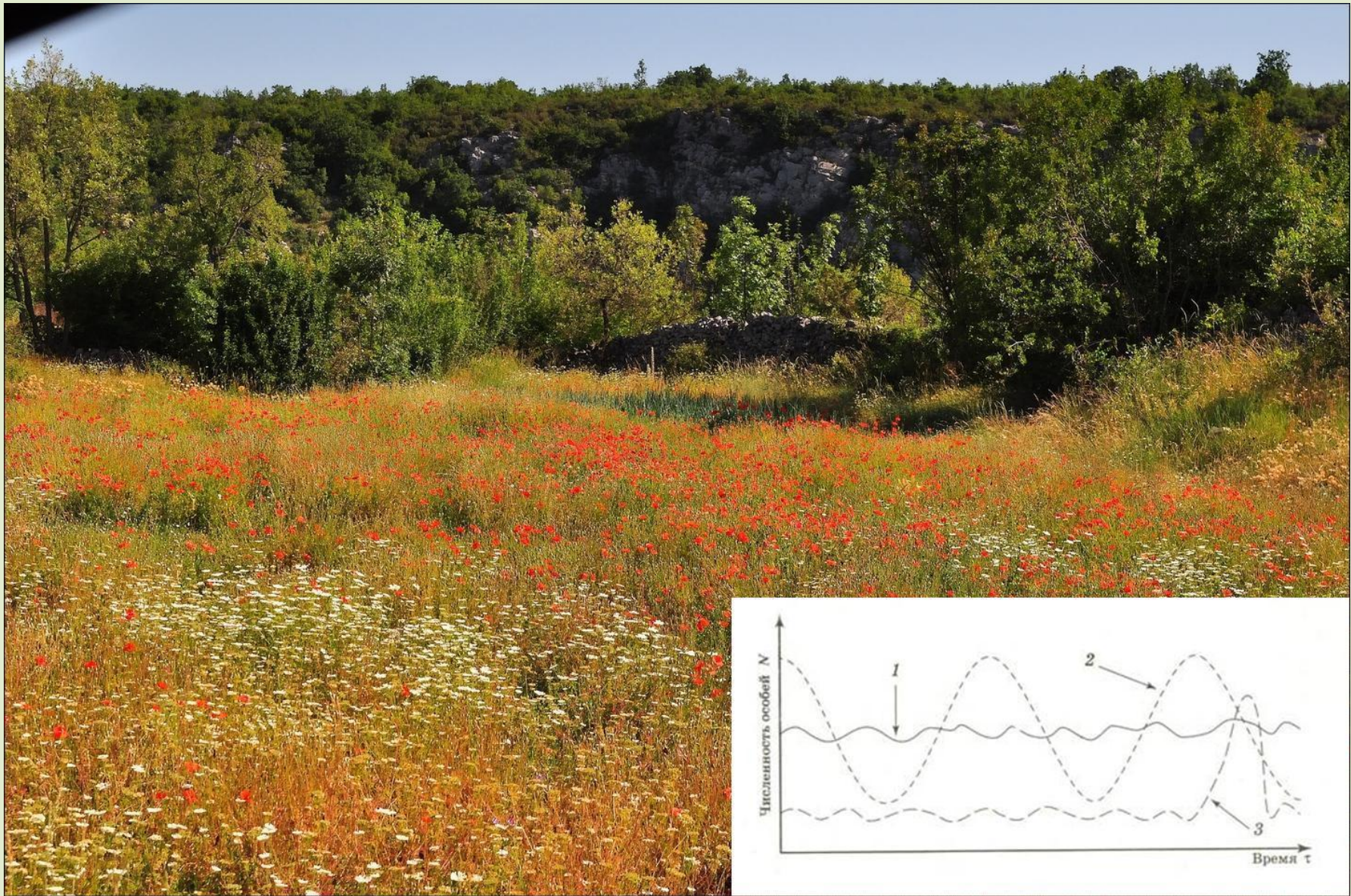


**Элодея канадская**, Водяная зараза, или Водяная чума (*Elodéa canadensis*) – водное растение. Родина Северная Америка, где она растет в изобилии по стоячим и медленно текущим водам, в прудах, глубоких канавах, речных заводях, старицах, каналах. Является инвазивным видом в Европе, Азии, Африке и Австралии.

При чрезмерном развитии популяции ухудшаются условия ее существования из-за переуплотнения. **Правило пищевой корреляции (Уинни-Эдвардса)**: в ходе эволюции сохраняются только те популяции, скорость размножения которых коррелирует с количеством пищевых ресурсов их среды обитания. На рисунке – кривые изменения численности различных популяций: 1-стабильный; 2-циклический; 3-скачкообразный. Например, колебания численности популяций с правильным *циклическим* характером (кривая 2): тучи комаров; поля, заросшие цветами; леса, полные птиц, - теплое времени года в средней полосе и сходит практически на нет зимой.

Отступление от этого правила ведет к сокращению популяции, т.е. популяция становится **сокращающейся**. При резком сокращении пищевых ресурсов может наступить **крах популяции** в результате которого популяция может прекратить свое существование.







Пример циклических колебаний численности леммингов (северных травоядных мышевидных грызунов) в Северной Америке и Скандинавии. Раз в четыре года плотность их популяций становится столь высокой, что они начинают мигрировать со своих перенаселенных местообитаний; при этом массово гибнут в фиордах и тонут в реках, что до настоящего времени не имеет достаточного объяснения. Еще с глубокой древности известны циклические нашествия странствующей африканской саранчи на Евразию.





Циклические нашествия странствующей африканской саранчи на Евразию. Ее считали одним из самых страшных вредителей, нападение этих насекомых расценивалось, как божья кара. Эти вредители предпочитают селиться в тропической и субтропической зоне – в Аравии, Пакистане, Индии и Африке. В этих засушливых местностях саранча выживает благодаря способности летать, преодолевать большие расстояния. Саранча развивает скорость около 10 км/ч, они активно используют попутный ветер - совершают перелеты в тысячи километров. В одной стае пустынной саранчи может находиться около 50 миллиардов особей. За один день такой несметный рой может уничтожить столько растений, вес которых будет в 4 раза превышать количество пищи огромного города, как Нью-Йорк. Нашествие саранчи лишает миллионы человек пропитания, что пр



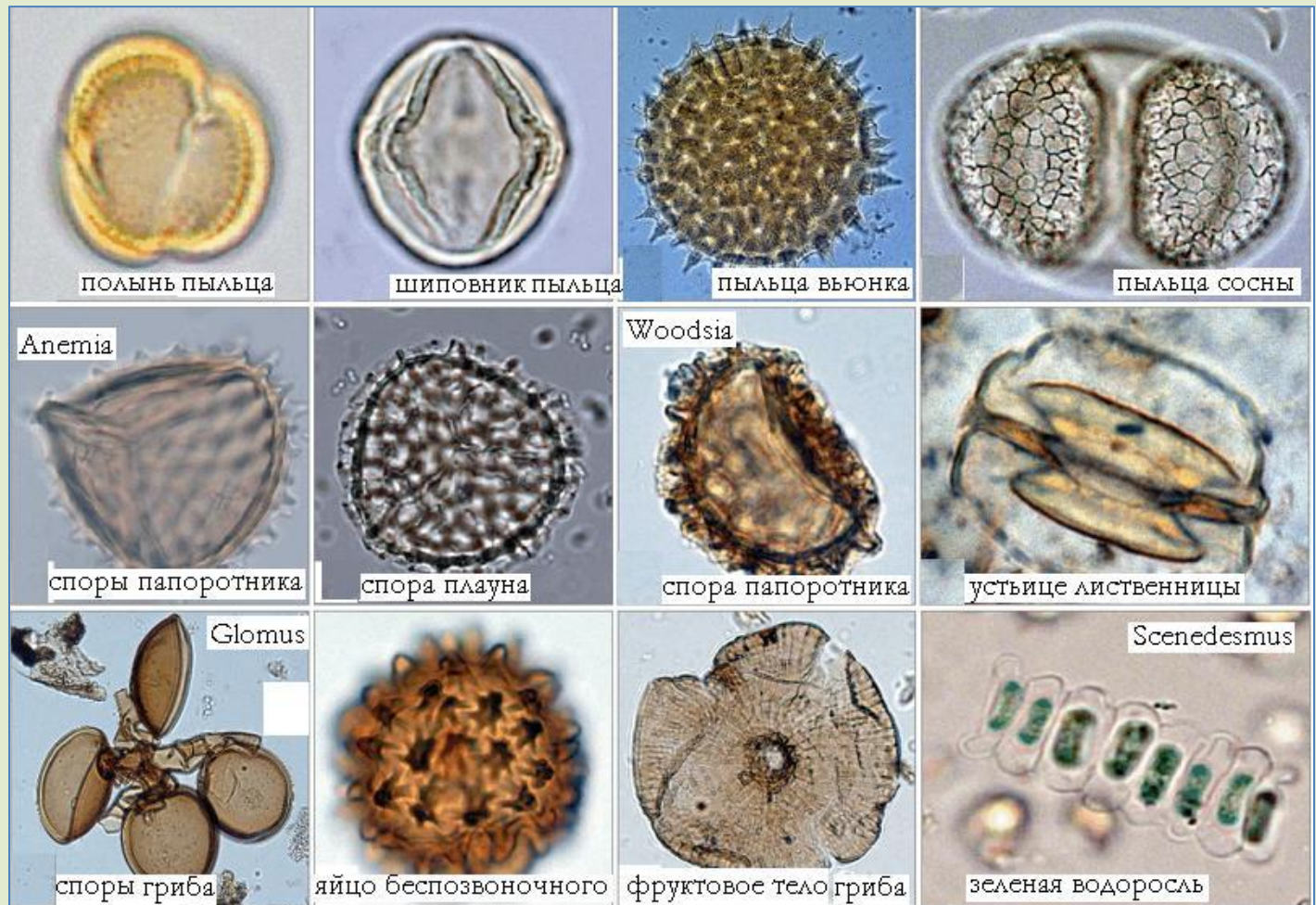
**Изучение местообитаний.** Полевые исследования. Биотические компоненты экосистемы, основные факторы окружающей среды — эдафические, топографические и климатические (почва, вода, влажность, температура, свет и ветер). Тесные связи с экосистемным подходом и изучением сообществ.





**Эволюционный подход.** Вероятные будущие изменения экосистем, сообществ, популяций и местообитания меняются во времени. Изменения, связанные с развитием жизни на Земле. Основные закономерности, которые действовали в экосфере до деятельности человека. Реконструкция экосистем прошлого, используя палеонтологические данные (анализ пыльцы, ископаемые остатки и т. д.) и сведения о современных экосистемах.

**Палинология** – наука о пыльце и спорах ныне живущих и ископаемых растений. Изучает проблемы эволюции флор и исторического развития растительности, ее данные используются для палеоклиматических реконструкций, установления переломных эпох изменений биосферы Земли.





Современные растения, встречающиеся в ископаемом состоянии. Верхний ряд - ископаемые отпечатки, внизу - современные видовые аналоги. Слева направо: 1- лист дерева гинкго, 2 - вайя папоротника, 3 - ликвидамбар смолоносный.



лист дерева гинкго



вайя папоротника



ликвидамбар  
смолоносный

Верхний ряд - ископаемые отпечатки, внизу - современные видовые аналоги.

К индикаторам влажного климата прошлого относятся продукты глубокого хим. выветривания пород суши. Например, белые глинистые осадки – каолин, продукт хим. выветривания богатых полевым шпатом пород, также бескарбонатные (латеритные) красноцветы, алюминиевые руды бокситы, некоторые железные и марганцевые руды. Высокая влажность среды необходима и для образования каменных углей.

Свойства каолина – высокая огнеупорность, низкая пластичность и связующая способность. Его обогащают, удаляя вредные примеси (гидроксиды и сульфиды Fe и Ti), которые уменьшают белизну и огнеупорность. Как сырье в производстве: фарфора, фаянса, тонкой, электротехнической керамики; для получения ультрамарина,  $Al_2(SO_4)_3$  и  $AlCl_3$ ; наполнитель в производстве бумаги, резины, пластмасс, основ для кровельных материалов; в составе пестицидов и косметических изделий (под названием «белая глина»). Изготовление коленкора, входит в состав покрытия (мелования) мелованных бумаги и картона.





Месторождение каолина в Челябинской области

Куска глины пост. Красноцветные породы конца пермского периода занимают территорию в 1,5 км кв.: от Урала до Москвы, от Баренцева моря до Каспия. Во времена Ломоносова их называли красным вапом. В средние века вап собирали, заливали навозом и делали долговечную краску с отличной кроющей способностью. Цвет глины зависит от ее минерального состава – кварца, слюды, присутствия оксидов железа, меди и др. Естественная окраска глин очень разнообразна: белая, серая, голубоватая, сероватая, зеленоватая, оттенки желтого, красная, темно-синяя, коричневая и совершенно черная. Красную глину сушили, смешивали с растительным маслом, добавляли яйца и этой смесью окрашивали полы. Ею окрашивали гробы. «Гробы повапленные» - крашенные вапом, упоминаются в старинных переводах «Евангелия от Матфея». Все, что воспалилось, загноилось, распухло, разрезано, уколото, ушиблено – все это еще применяют глину (см. рисунок)?



Выходы красноцветов рядом со слиянием Юга и Сухоны в Вологодской области.



Куска боксита пост! Боксит (Les Baux, юг Франции) – алюминиевая руда из гидратов оксида алюминия, оксидов железа и кремния, сырье для получения глинозема и глиноземосодержащих огнеупоров. Содержание глинозема в промышленных бокситах колеблется 40-60 %. Используется и как флюс в черной металлургии (образует легкоплавкий шлак с примесями). Бокситы – это алюминиевая руда, на ней основана вся мировая алюминиевая промышленность. По внешнему виду похожи на глину, но не дают пластичной массы с водой. В России наилучшее качество у бокситов Северо-Уральского бокситоносного р-на. Бокситовое месторождение есть в Бокситогорском р-не Ленинградской области. Боксит применяется для производства синтетических камней. Кристаллы алюминия по...  
синтетический белый сапфир. К...  
рубин. Из рубина изготавливали к

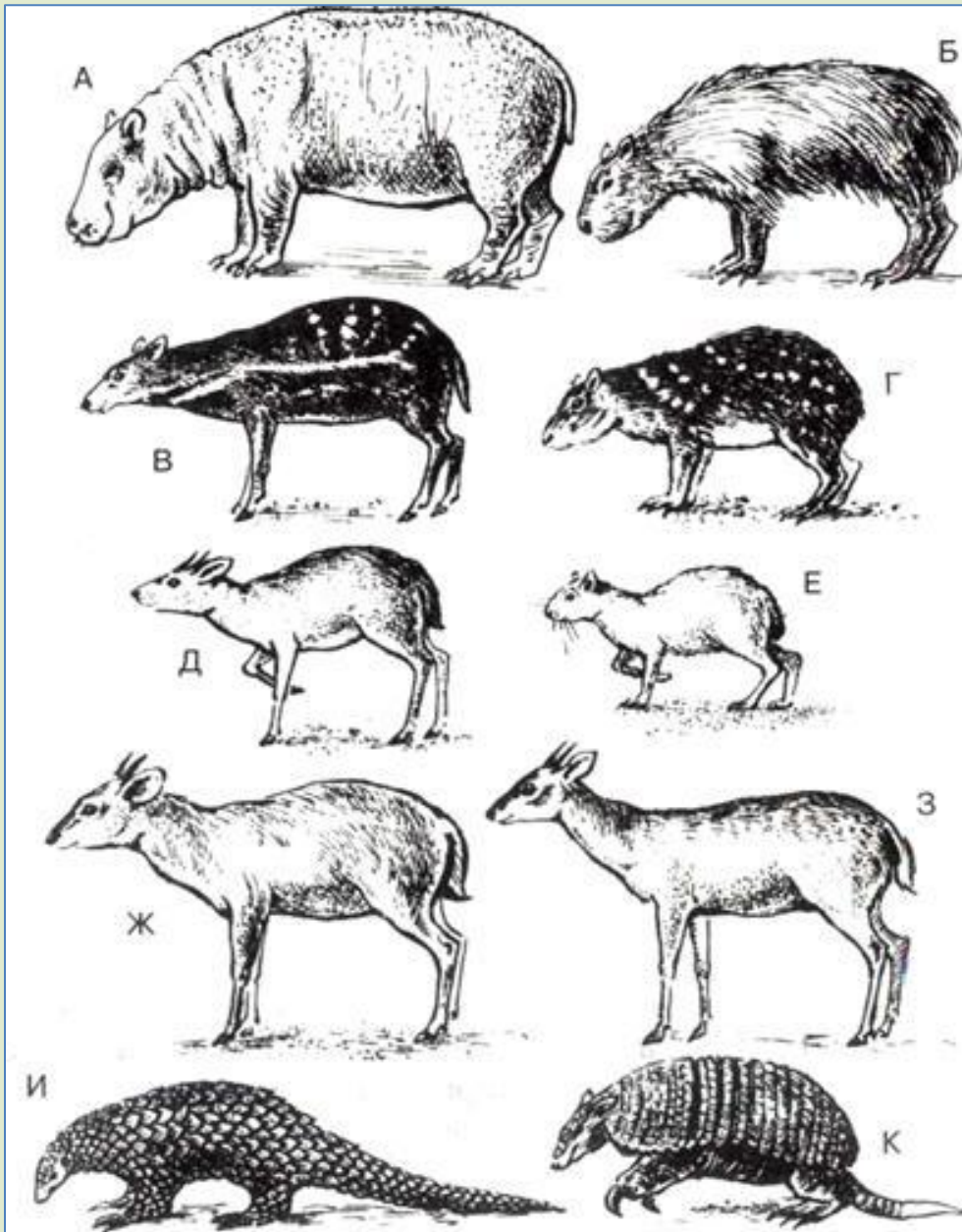


Индикаторы сухого (аридного) климата – отложения из смесей в при сильном испарении: каменная поваренная соль, калийная соль, гипсы. Такие отложения – прямые очевидцы климата, близкого к климату современной пустыни. В пермском периоде, 280 млн. лет назад, на территории Пермского края было море. Когда оно стало отступать, остались почти замкнутые мелководные заливы - лагуны, вода в них стала испаряться, а соли постепенно осаждались на дно. Так образовались толщи солей одного из самых больших в мире месторождений! С XIV века из рассолов, которые поступали из-под земли, выпаривали соль, отправляли вниз по Каме и вверх по Волге в Нижний Новгород, оттуда Пермская соль по всей России. Соль сквозь мешки сыпалась и разъедала соленосам шею и уши, которые краснели и опухали. Отсюда, вероятно, и пошло известное выражение «Пермяк – солёные уши».












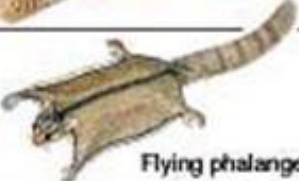

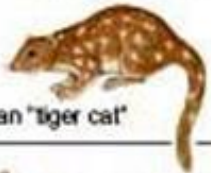




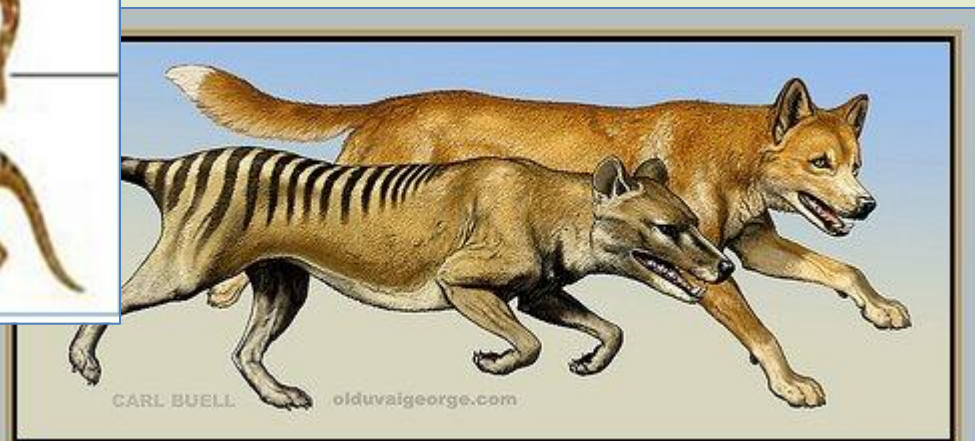
**Исторический подход.** Изменения, связанные с развитием человеческой цивилизации и технологии, их возрастающее влияние на природу, охватывая период от неолита до наших дней. Выявление долговременных экологические тенденции: изменения климата, конвергентная эволюция, расселение видов растений и животных.



**Рис.** Конвергентное сходство строения тела между неродственными млекопитающими, населяющими дождевые леса Африки (слева) и Южной Америки: А — карликовый гиппопотам, Б — водосвинка, В — африканский оленек, Г — пака, Д — карликовая антилопа, Е — агути, Ж — серый дукер, З — мазама, И — панголин, К — гигантский броненосец



Niche	Placental Mammals	Australian Marsupials
Burrower	 Mole	 Marsupial mole
Anteater	 Anteater	 Numbat (anteater)
Mouse	 Mouse	 Marsupial mouse
Climber	 Lemur	 Spotted cuscus
Glider	 Flying squirrel	 Flying phalanger
Cat	 Bobcat	 Tasmanian "tiger cat"
Wolf	 Wolf	 Tasmanian wolf



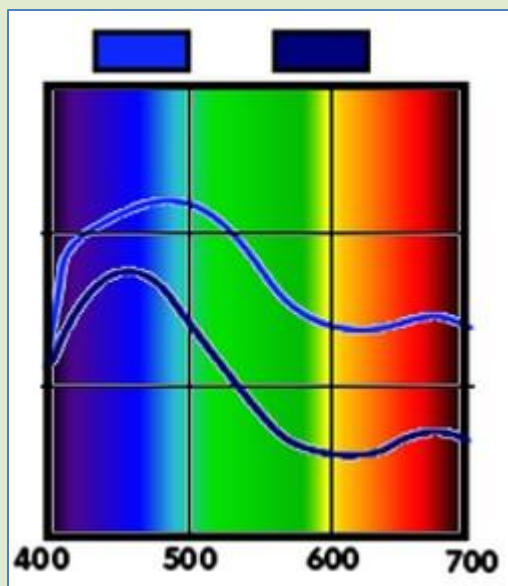
Метод меченых атомов, физико-химические методы (спектрометрия, колориметрия, хроматография), дистанционные методы зондирования, автоматический мониторинг, математическое моделирование и т.д.

Подсчет максимальной биологической продуктивности нашей планеты, природный фонд, которым располагает человечество, и максимально возможные нормы изъятия продукции для нужд растущего населения Земли. Выявление качественного и количественного распределения и воспроизводства органического вещества в интересах использования их человеком.

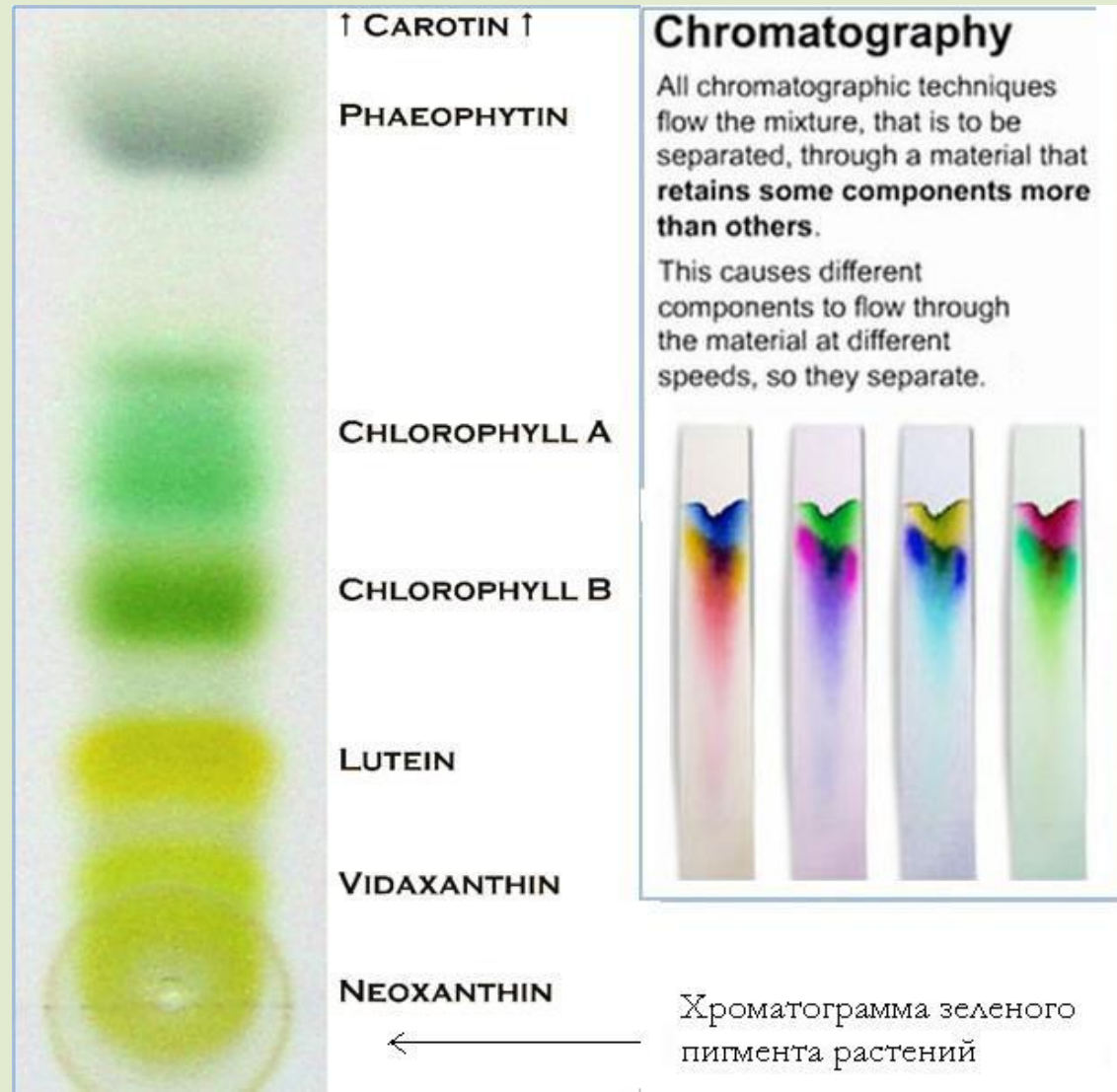




**Колориметрия** – метод количественного определения содержания веществ в растворах, либо визуально, либо с помощью приборов, таких как колориметры .



**Хроматография** (хрома – цвет) – динамический сорбционный метод разделения и анализа смесей веществ, а также изучения их физико-химических свойств. Основан на распределении веществ между двумя фазами – неподвижной и подвижной (элюэнт).





Собственные методы экологии: полевые, лабораторные.

**Полевые** – изучение экологических явлений непосредственно в природе для установки взаимосвязи организмов, видов и сообществ со средой, выяснение общей картины развития и жизнедеятельности биосистем. Представляют общую картину развития природы в конкретных условиях региона. *Маршрутные, стационарные, описательные и экспериментальные.*

**Маршрутные** для выяснения наличия на исследуемой территории экологических объектов (тех или иных жизненных форм организмов, экологических групп, фитоценозов, охраняемых видов и др.); выявления разнообразия и встречаемости экологических объектов. Приемы этой группы методов: прямое наблюдение; оценка состояния; измерение; описание (например, описание учетных площадок, отдельных представителей живого мира, фенофаз и т.п.); составление схем, карт и инвентаризационных списков исследуемых объектов.

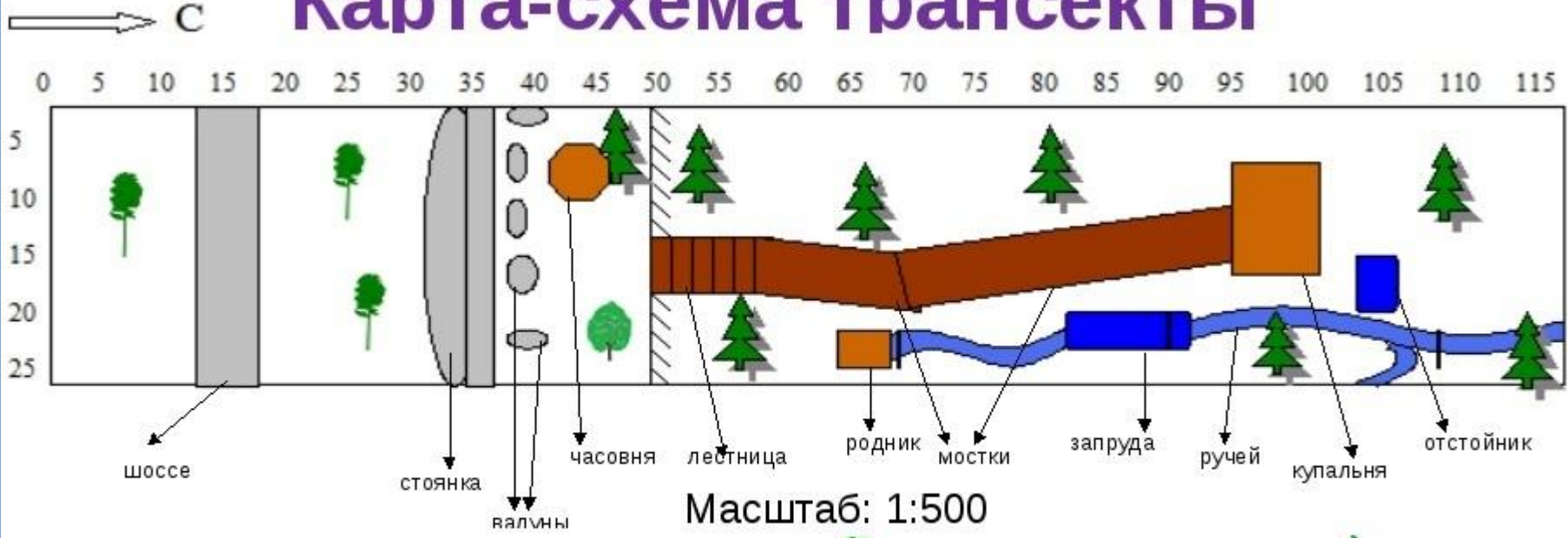
**Стационарные** – методы длительного (сезонного, круглогодичного или многолетнего) наблюдения за одними и теми же объектами, с неоднократными описаниями, замерами изменений у наблюдаемых объектов. Совмещают полевые и лабораторные исследования.



**Описательные** методы применяются при: регистрации особенностей изучаемых объектов; прямом наблюдении; картировании экологических явлений; инвентаризации ценных природных объектов. Ключевые в экологическом мониторинге.



Трансекта – это вам не секта! Трансекта (лат. trans – сквозь, через и sectio – сечение) – узкая длинная прямоугольная пробная площадка на территории экосистемы, на которой изучают количественные характеристики видов (численность, проективное покрытие, продуктивность) и их изменения вдоль трансекты. Иногда трансекта разрывают в серию площадок (метод пунктирной Трансекты). В простейшем случае между двумя кольшками натягивают веревку (рулетку) и по видам подсчитывают все организмы, которых она коснулась, заодно отмечая их положение вдоль трансекты.

## Карта-схема трансекты



Условные обозначения фитоценозов:  -сосняк,  -ельник,  березняк

**Экспериментальные** методы объединяют приемы прямого вмешательства в характеристики исследуемых объектов. Наблюдения, описания и измерения в эксперименте сопоставляются с такими же объектами, вне эксперимента. В экологическом эксперименте сравнивают свойства изучаемого объекта в различных условиях окружающей среды.

**Лабораторные** методы изучают влияние факторов моделированной лабораторной среды на естественные или моделированные биологические системы и получают приблизительные результаты. Выводы требуют обязательной проверки в природе.



**Моделирование** – метод опосредованного практического и теоретического оперирования объектом, когда исследуется не сам объект непосредственно, а вспомогательная искусственная или естественная система (модель), соответствующая свойствам реального объекта.

**Социологический** метод: опрос населения (массовый, групповой, индивидуальный); анкетирование; беседы с отдельными людьми для сбора экологических данных; анализ многолетних материалов здравоохранения, образования и т.п.

ЕГЭ по экологии быть? Общественный совет Минприроды рекомендовал Минпросвещения ввести экологию как предмет в школы и проводить по нему ЕГЭ, так как экологическая компетенция выпускников школ обозначена в ФГОС, но настоящая предметная сетка образовательных учреждений не обеспечивает выполнение этого требования. В ответ в Минпросвещения заявили, что вопросы по экологии уже есть среди вопросов по биологии и географии в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ и напомнили, что в число предметов, которые сдаются в формате ЕГЭ по выбору, включены те, которые необходимы для поступления в вузы. Нужна экология в школе как отдельный предмет на ваш взгляд?

