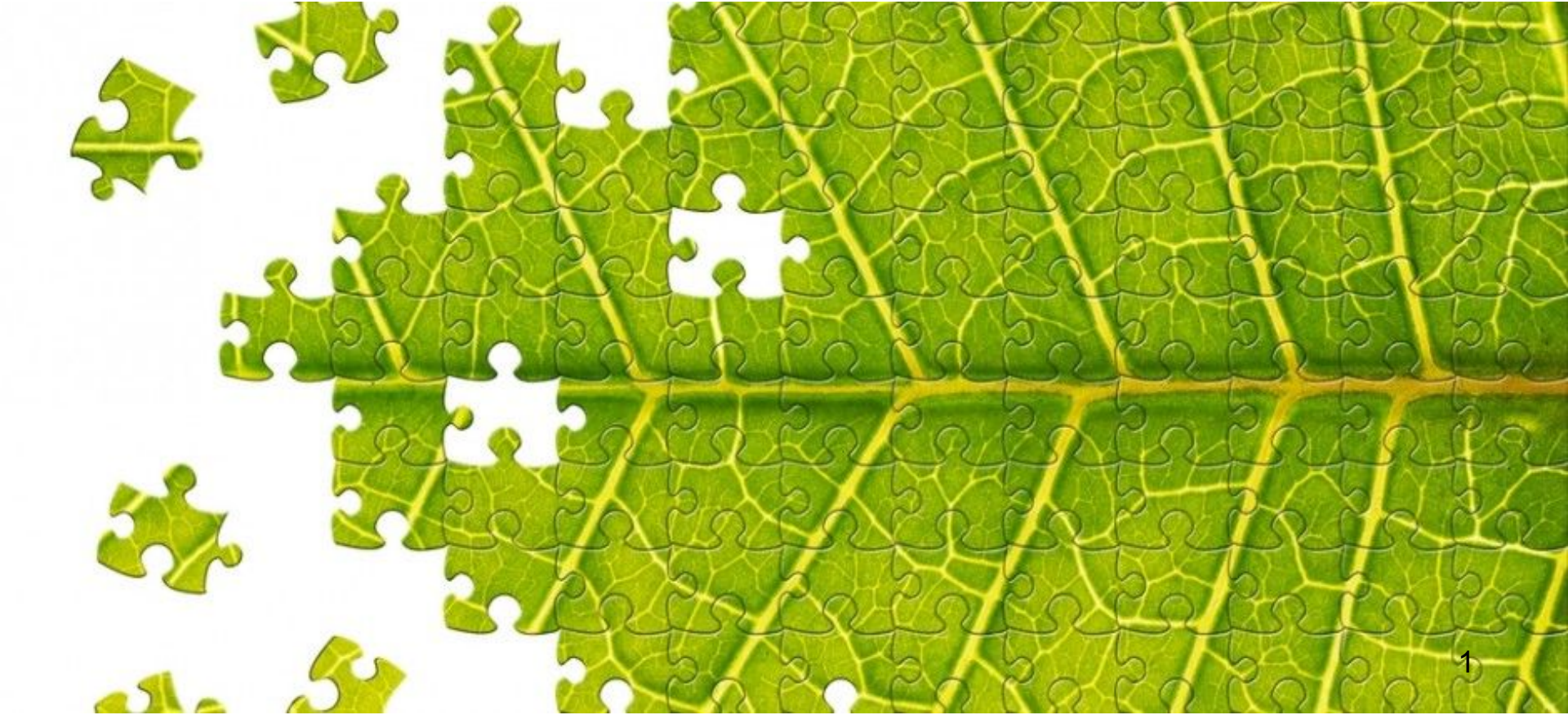
ОБЩАЯ И СИСТЕМНАЯ ЭКОЛОГИЯ



- Общая и системная экология (5 з.е., 108 ч.)
- 16 лекций (32 часа)
- 20 лабораторных (40 часов)
- КСРС 9 часов
- Консультация к экзамену 2 часа
- Экзамен 6 часов
- Курсовая работа
- Преподаватель: Паринова Татьяна Александровна
- Контакты: nadeinata@mail.ru

t.parinova@narfu.ru

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные источники

- Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. М.: изд. Дрофа. 2008.
- Чернова Н.М. Общая экология: Учебник для студентов педагогических вузов/ Н.М.Чернова, А.М.Былова. М.: Дрофа, 2008. 416 с. Допущено Минобр. РФ в качестве учебника для студентов высших педагогических учебных заведений.
- Рекус И.Г., Шорина О.С. Основы экологии и рационального природопользования. Учебное пособие. М.: Изд-во МГУП. 2001. 146 с.
- Савенок А.Ф., Савенок Е.И.. Основы экологии и рационального природопользования. Мн.: Сэр-Вит. 2004. 432 с.

Дополнительные источники

- Воронцов А.П. Рациональное природопользование. Учебное пособие. М. 2000. 380 с.
- Степановских А.С. Экология: учебник для студ. вузов. Курган: Зауралье. 2000. 703 с.
- Лысов П.К., Акифьев А.П., Добротина Н.А. Биология с основами экологии. Учебник. М. 2009. 655 с.
- Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. Учебное пособие. М. 2000. 320 с.
- Вернадский В.И. Биогеохимические очерки. М. Л. 1940. 250 с.
- Евдокимов А. Ю. Биосфера и кризис цивилизации. М. 2008. 480 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломец А.И. Современная наука о растительности. М. 2001. 264 с.
- Одум Ю. Основы экологии. М.1975. 740 с.
- Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология. М. 1998. 240 с.
- Реймерс Н.Ф. Экология: Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М. 1994. 367 с.
- Уиттекер Р.Х. Сообщества и экосистемы. М. 1980. 327 с.
- Казначеев В.П. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Новосибирск: Наука.1989. 248 с.
- Черновский Л.А., Бонина О.М., Удальцов Е.А. Экология. Основы общей экологии и защита биосферы. Новосибирск. 2008 г. с.180
- Яншин А.Д. Научные проблемы охраны природы и экологии. // Экология и жизнь. 1999. № 3.
- Rockwood Larry L., Young Linda, Serruys W Patrick. Introduction to Population Ecology (Введение в популяционную экологию). Wiley Blackwell. 2006. 352 p.

ПЕРЕЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

- Экология как наука и её роль в современном обществе. Структура и основные понятия
- Аутэкология
- Демэкология
- Синэкология
- Экологические системы. Системный подход в экологии
- Биосферная экология

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТИРУЮЩЕЙ ОТМЕТКИ В 1 СЕМЕСТРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕНТНО-ВЕСОВЫХ ОТНОШЕНИЙ (ФОРМА АТТЕСТАЦИИ – «ЭКЗАМЕН»)

Элементы результирующей отметки по дисциплине		**Процент значимости элементов, %**
Текущий контроль успеваемости	Выполнение и защита практических работ	25
	Тест№1	5
	Тест №2	5
	Тест №3	5
	Тест №4	5
	Тест №5	5
	Тест №6	5
	Активное участие в деловой игре	5
Курсовая работа		20
Экзамен		20
Итого		100

Паринова Татьяна Александровна

Лекция 1(16). Экология как наука и её роль в современном обществе. Структура и основные понятия

ЭКОЛОГИЯ – это наука

- (в исходном варианте) *о взаимоотношениях организмов между собой (и систем надорганизменного уровня) с окружающей (абиотической, биотической и антропогенной) средой*
- (учитывая парадигму системного подхода в современном естествознании) *о структуре и функционировании экологических систем различного ранга*

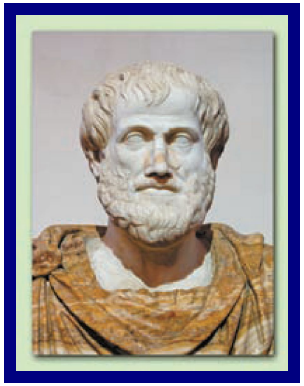
Обособление экологии представляет собой естественный этап роста знаний о природе

Первые описания экологии животных можно отнести к индийским и древнегреческим трактатам (VI-I века до н. э.)

- Индийские трактаты «Рамаяна»

- и «Махабхарата»

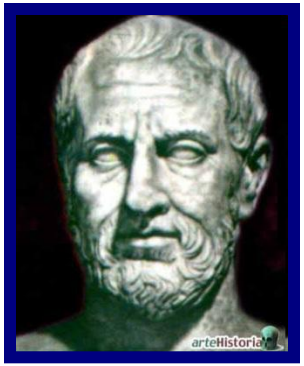
- описывают образ жизни более 50 видов зверей



Аристотель

(384–322 до н. э.)

- «отец биологии»
- описал свыше 500 видов известных ему животных и рассказал об их поведении: о миграциях, зимней спячке, строительной деятельности, способах самозащиты и т. п.

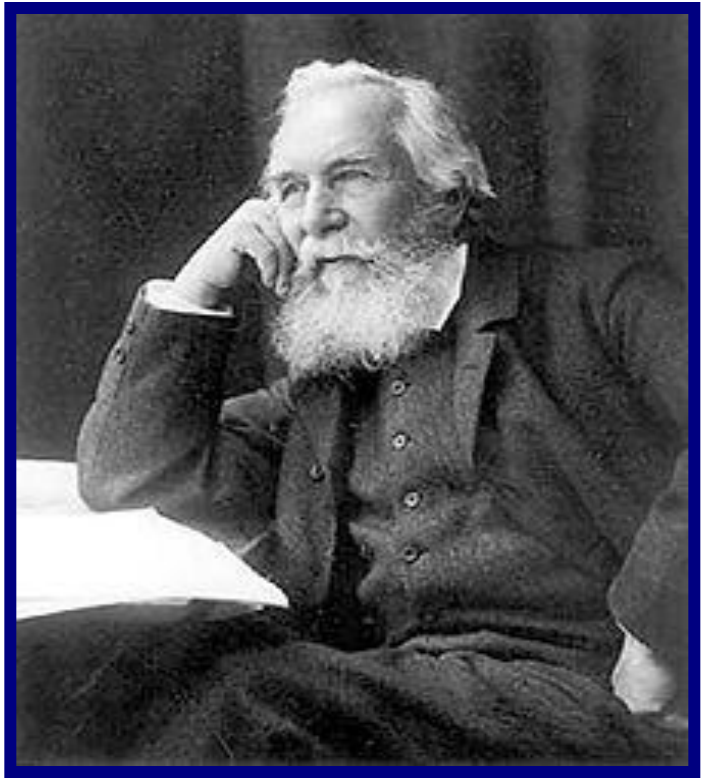


Теофраст Эрезийский

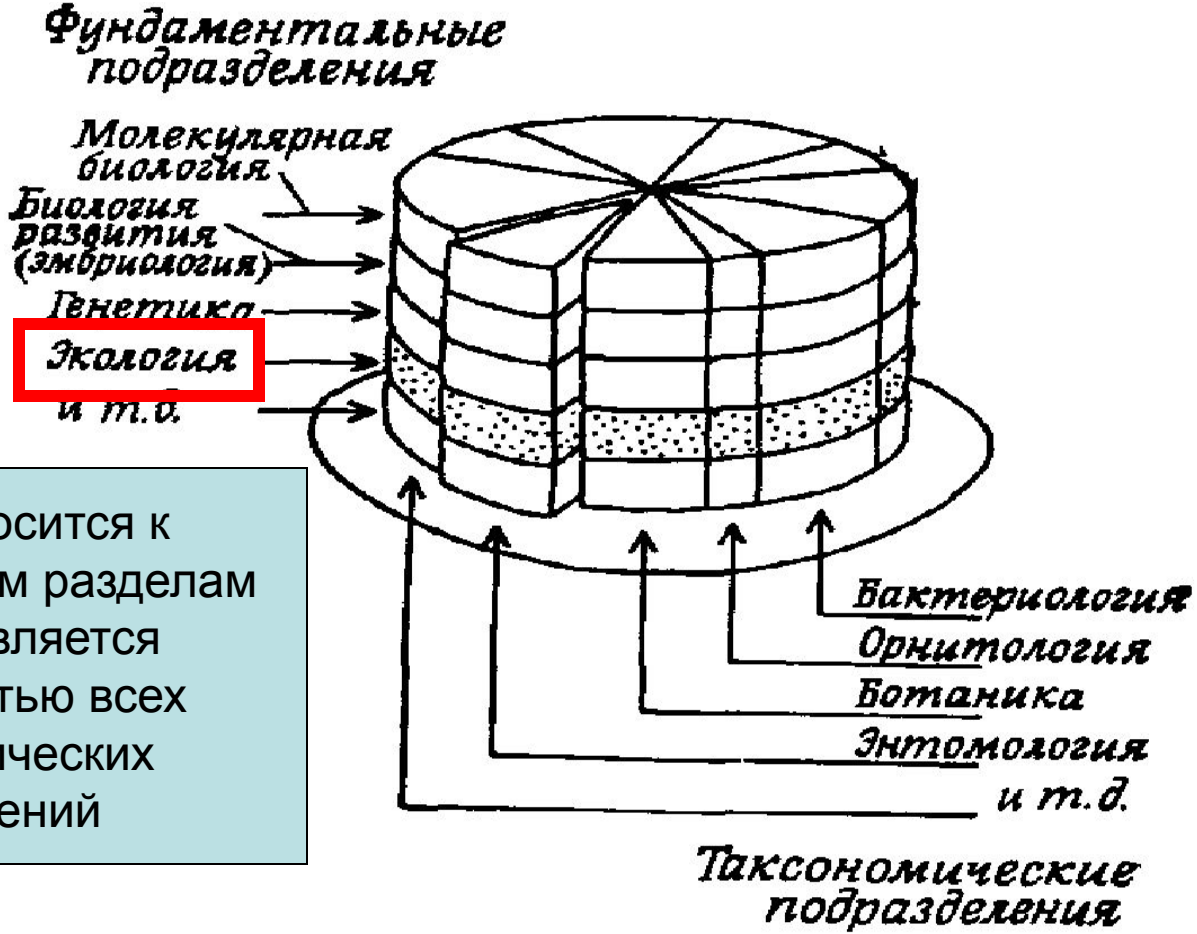
(371–280 до н. э.)

- «отец ботаники»
- ученик Аристотеля
- привел сведения о зависимости формы и роста растений от разных условий, почвы и климата

Термин «экология» от греческих слов oikos-«жилище», «местопребывание» и logos-«учение», «наука»



Ввёл в 1866 г.
немецкий биолог
Эрнст Геккель
в книге
«Всеобщая морфология организмов / Generelle Morphologie der Organismen»



Экология относится к фундаментальным разделам биологии и является составной частью всех её таксономических подразделений

«Слоёный пирог биологии»: фундаментальные (горизонтальные) и таксономические (вертикальные) подразделения

Что есть наука Экология?

- Экология – один из сравнительно молодых и бурно развивающихся разделов биологии
- Экология – это изначально биологическая наука

- Экология – это очень сложная и многообразная наука и её нельзя сводить только к категории загрязнений. Экология ≠ охрана природы

Объекты исследования экологии

- популяции
- биоценозы
- экосистемы
- вся биосфера

Предмет изучения экологии

- организация и функционирование таких систем

Предмет экологии

Организмы в их отношениях с окружающей средой

Среда обитания

Общие законы функционирования экосистем

Биоэкология

Средология (энвироника)

Общая экология

МЕГАЭКОЛОГИЯ

Структура экологии

Аутэкология
(экология организмов)

Демоэкология
(популяционная экология)

Синэкология
(биоценология: сообщества)

Экосистемная, биосферная экология

КУЛЬТУРА

экософия;
экологическое право;
экологическое образование
и воспитание

ГЕОГРАФИЯ

геоэкология

ЯДРО

ОБЩАЯ

<u>аутэкология</u>
(экология особи, организма);
<u>популяционная экология;</u>
<u>синэкология</u>
(экология сообществ
организмов);
**<u>экология систематических
групп организмов</u>**
(например, зооэкология, экология
растений и т.п.);
**<u>биогеоценология;
биосферология</u>**
(глобальная экология)

ЭКОЛОГИЯ

ЭКОЛОГИИ

социальная экология

СОЦИОЛОГИЯ

инженерная экология;
сельскохозяйственная экология;
промышленная экология;
рекреационная экология;
медицинская экология

ПРИКЛАДНЫЕ НАУКИ

На базе основных направлений появляются новые:

- ***физиологическая экология*** выявляет закономерности физиологических изменений, лежащих в основе адаптации организмов
- ***биохимическая экология*** изучает молекулярные механизмы приспособительных реакций организмов при изменениях среды
- ***палеоэкология*** – экологические связи вымерших организмов и древние сообщества
- ***эволюционная экология*** – экологические механизмы преобразования популяций
- ***морфологическая экология*** – закономерности строения органов и структур организмов в зависимости от условий обитания
- ***глобальная экология*** разрабатывает проблемы взаимоотношений природы и биосферы в целом
- ***социальная экология*** изучает проблемы взаимоотношений природы и общества
- ***экология человека***

ЭКОЛОГИЯ

Общая экология

Теоретическая экология
Математическая экология
Моделирование экологических систем и процессов
Экспериментальная экология

Биоэкология

Экология систематических групп организмов – видов, семейств, классов, типов, царств (бактерий, грибов, растений, животных)
Экология естественных биосистем:
экология особи, экология групп, популяционная экология, экология многовидных сообществ – биоценозов, биогеоценология
Эволюционная экология
Учение о биосфере

Геоэкология

Экология геосфер и частей природной среды обитания организмов
Экология биогеографических областей, природных зон, биомов
Климатология
Экология регионов, стран, континентов

Экология человека

Биоэкология человека: эволюционная экология Homo sapiens и современный антропогенез
Социальная экология: экология личности, семьи, социальных групп; экология потребностей; экология этносов и этногенеза; демографическая экология
Экология человечества

Прикладная экология

Инженерная экология – промышленная, строительная, транспортная; экологическая эргономика
Сельскохозяйственная экология: агроэкология, экология сельскохозяйственных животных
Биоресурсная и промысловая экология
Коммунальная экология
Медицинская экология
Приложения экологии к практике охраны природы и окружающей человека среды
Экологическая экономика природопользования

Задачи экологии в общетеоретическом плане:

1. разработка общей теории устойчивости экологических систем
2. изучение экологических механизмов адаптации к среде
3. исследование регуляции численности популяций
4. изучение биологического разнообразия и механизмов его поддержания
5. исследование продукционных процессов
6. исследование процессов, протекающих в биосфере, с целью поддержания ее устойчивости
7. моделирование состояния экосистем и глобальных биосферных процессов

Прикладные задачи экологии сегодняшнего дня

1. прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий в окружающей природной среде под влиянием деятельности человека
2. улучшение качества окружающей природной среды
3. сохранение, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов
4. оптимизация инженерных, экономических, организационно-правовых, социальных и иных решений для обеспечения экологически безопасного устойчивого развития

Стратегическая задача экологии

развитие теории взаимодействия природы и общества на основе нового взгляда, рассматривающего человеческое общество как неотъемлемую часть биосферы

Методы экологии

- наблюдение
- эксперимент
- сравнительный метод
- исторический метод
- моделирование

Методы экологии

Общенаучные

Теоретические

анализ и синтез

дедукция и индукция

Эмпирические

наблюдение

эксперимент

Специальные

Экологическое моделирование

(имитация экологических явлений с помощью лабораторных, логических, математических или натурных моделей)

Экологический мониторинг

(система наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния окружающей среды)

Методы смежных наук:
физики, химии, географии, геохимии и др.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, сегодня ЭКОЛОГИЯ перестала быть чисто естественной биологической наукой, это – комплексная СОЦИОЕСТЕСТВЕННАЯ наука

Основные понятия экологии

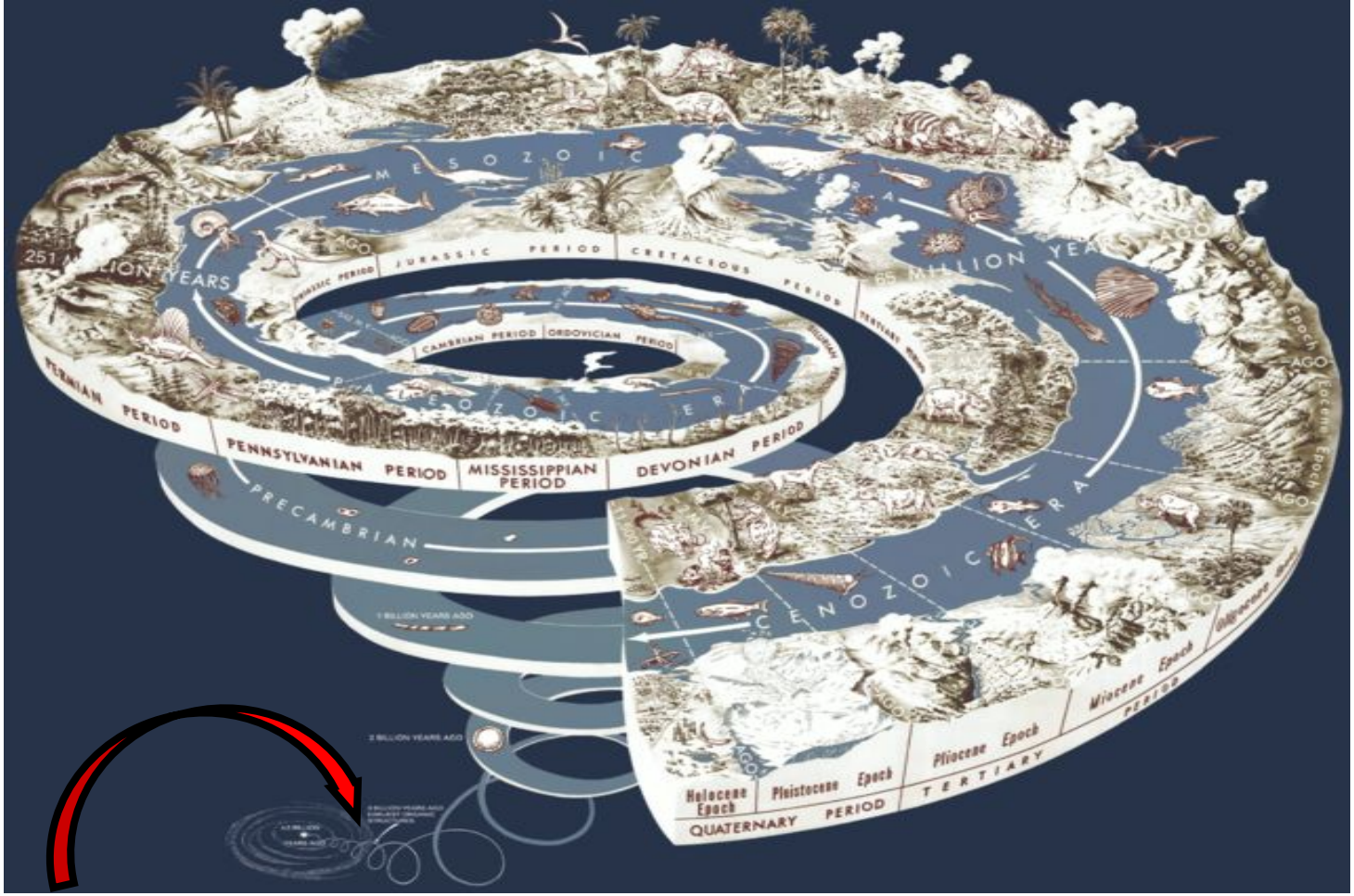
- ***Экология*** – это наука о связях, поддерживающих устойчивость жизни в окружающей среде
- ***Жизнь*** – самое сложное явление в окружающем нас мире

Вопрос: ЧТО ТАКОЕ ЖИЗНЬ? ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ? ЖИВАЯ МАТЕРИЯ?

- ✔ Аристотель: «Жизнь – это питание, рост и одряхление»
- ✔ Г. Тревиранус: «Стойкое единообразие процессов при различии внешних влияний»
- ✔ М. Биша: «Совокупность функций, сопротивляющихся смерти»
- ✔ Энгельс: «Жизнь есть способ существования белковых тел, и этот способ существования состоит по своему существу в постоянном самообновлении химических составных частей этих тел»
- ✔ И.П. Павлов: «Сложный химический процесс»
- ✔ А.И. Опарин: «Особая, очень сложная форма движения материи»
- ✔ С точки зрения термодинамики, жизнь – это процесс, или система, вектор развития которой противоположен по направлению остальным, «неживым» объектам вселенной, и направлен на уменьшение собственной энтропии

«Жизнь – саморегулирующаяся открытая система, которой свойственны иерархическая организация, способность к самовоспроизведению, обмен веществ, тонко регулируемый поток энергии.

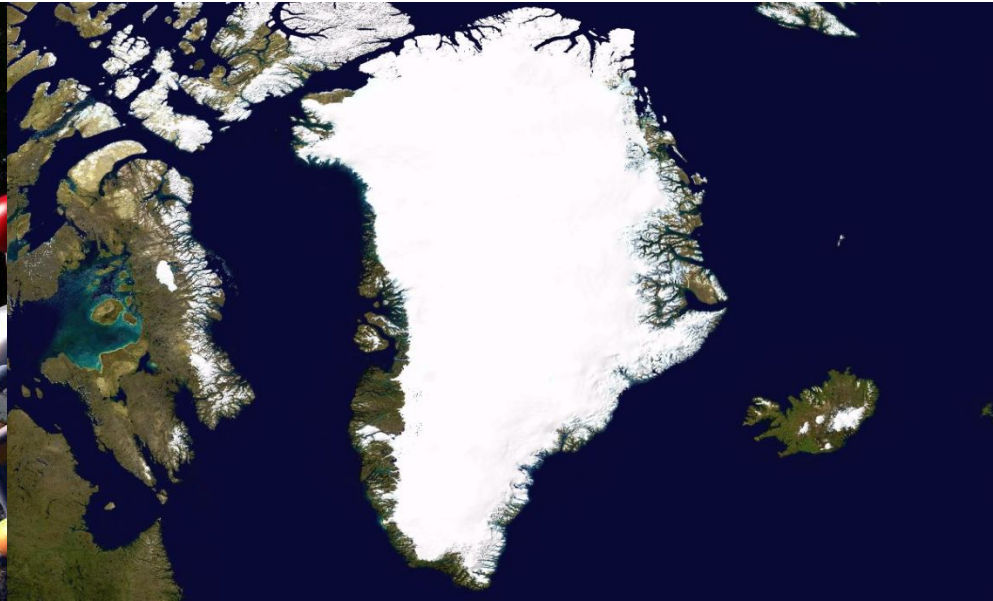
Жизнь – это ядро упорядоченности, распространяющееся в менее упорядоченной Вселенной»

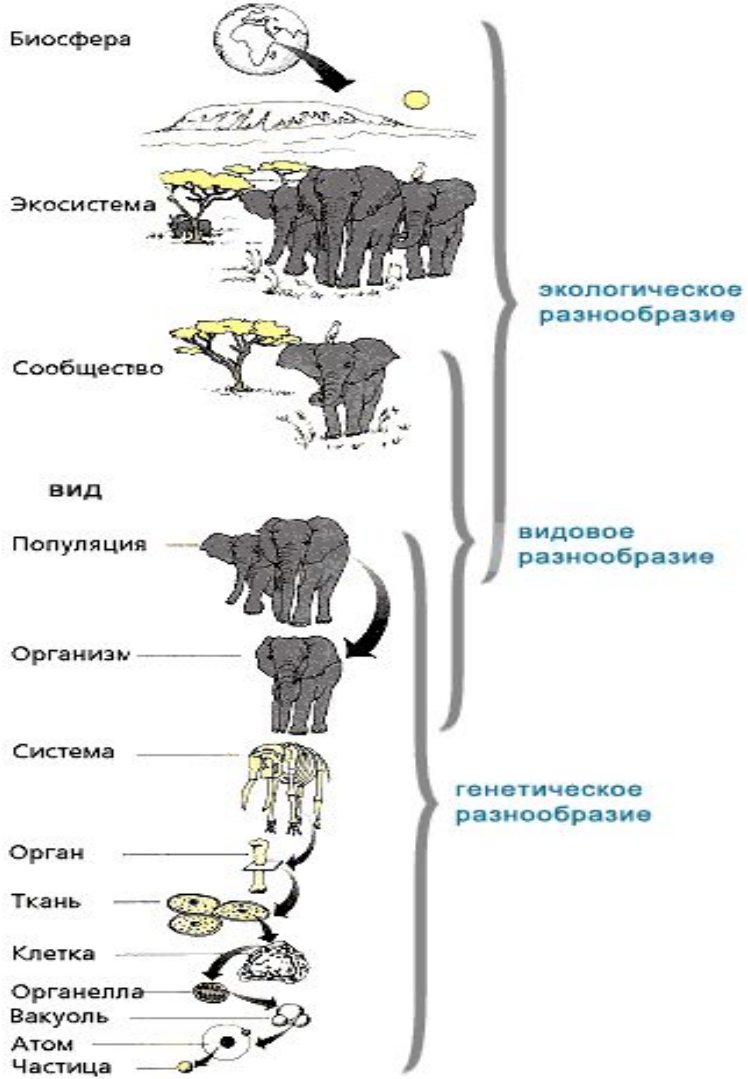


Вопрос: КОГДА ВОЗНИКЛА ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ???

Вопрос: КОГДА ВОЗНИКЛА ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ???

Отложения возрастом 3,7 млрд. лет из Гренландии с облегчённым изотопным составом углерода с высокой степенью биогенного происхождения





Уровни организации живой материи

Уровни организации живой материи

- ***Молекулярный уровень.*** Живая система состоит из биологических макромолекул: нуклеиновых кислот (ДНК и РНК), белков, полисахаридов и др.
- ***Клеточный уровень.*** Клетка – структурно-функциональная единица любого живого организма
- ***Организменный уровень.*** Элементарной единицей этого уровня является особь
- ***Популяционно-видовой уровень.*** Популяция – совокупность организмов одного вида, объединенных общим местообитанием. На этом уровне осуществляются элементарные эволюционные преобразования
- ***Биогеоценотический уровень.*** Биогеоценоз – совокупность организмов разных видов
- **Биосферный уровень** – высший уровень организации живой материи, совокупность всех биогеоценозов. На этом уровне происходят круговорот веществ и превращение энергии

Основные свойства живой материи

1. *обмен веществ, энергии и информации*
2. *единство химического состава*
3. *самовоспроизведение*
4. *способность к росту и развитию*
5. *саморегуляция*
6. *раздражимость*
7. *дискретность*
8. *иерархичность*

Жизнь (по Н.Ф. Реймерсу) – это «…особая форма физико-химического состояния и движения материи, характеризуемая зеркальной ассимитрией аминокислот и сахаров, обменом веществ, гомеостазом, раздражимостью, самовоспроизведением, системным самоуправлением, саморазвитием, приспособленностью к среде (адаптацией), обычно подвижностью, физической и функциональной дискретностью отдельных индивидов или их общественных конгломератов (пчелы, муравьи, термиты и др.), исключительным разнообразием форм при общем физико-химическом единстве живого вещества биосферы»

Классификация живых организмов

Классификация Карла Линнея

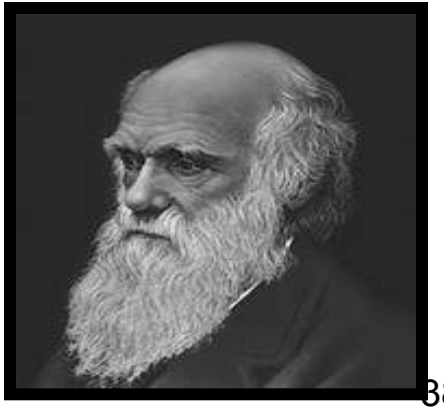
Первые попытки классификации живых организмов не отражали родственных связей между различными видами, создавались ***искусственные системы***, которые основывались на небольшом количестве определенных признаков.

Мы уже встречались с искусственной системой К. Линнея в школьных учебниках. Он разделил все растения на 24 класса, а животных на 6 классов. Линней был метафизиком и считал, что виды неизменны. В его классификации наивысшей таксономической единицей был *класс*, который объединял *отряды*, отряды состояли из *родов*, роды объединяли *виды*, сходные по определенным признакам.

Кроме того, К.Линней прочно закрепил в науке использование ***бинарной номенклатуры***. Латинские названия обеспечили взаимопонимание ученых разных стран.

Естественная классификация

Теории Ж.Б. Ламарка и Ч. Дарвина привели к развитию ***исторического подхода в биологии***, в том числе и в систематике. В одну систематическую категорию стали объединять на основе единства происхождения, классификация стала ***естественной***, то есть отражающей эволюцию и родственные связи.



Современная систематика основывается не только на внешнем сходстве, но и на данных молекулярной биологии (изучении ДНК, белков), сравнительной анатомии, физиологии, эмбриологии, палеонтологии, географического распространения.

Один из вариантов современной классификации живых организмов по происхождению

Надцарство Прокариоты

Подцарство Архебактерии

Около 50 видов бактерий без муреина в клеточной стенке. Имеют интроны.

Метанообразующие, галобактерии, серозависимые.

Подцарство Настоящие бактерии

Одноклеточные формы.

Гетеротрофы, (сапротрофы, паразиты, симбионты); фотоавтотрофы; хемоавтотрофы.

Подцарство Цианобактерии

Одноклеточные и многоклеточные формы.

Фотосинтез с выделением кислорода.
Многие фиксируют атмосферный азот

Бактерии участвуют в круговороте веществ в природе, многие бактерии могут фиксировать атмосферный азот, благодаря этим бактериям почва обогащается азотом и повышается урожайность растений

Надцарство Эукариоты

Царство Растения

350 000 видов фотоавтотрофных организмов.

Царство Животные

Гетеротрофные подвижные организмы. Запасное вещество - гликоген.

Царство Грибы

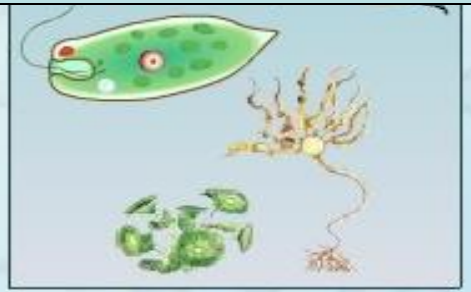
100 000 видов гетеротрофных организмов.

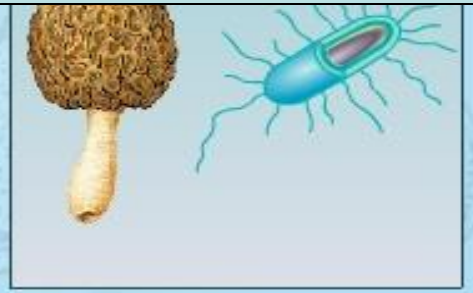
Экологические категории организмов

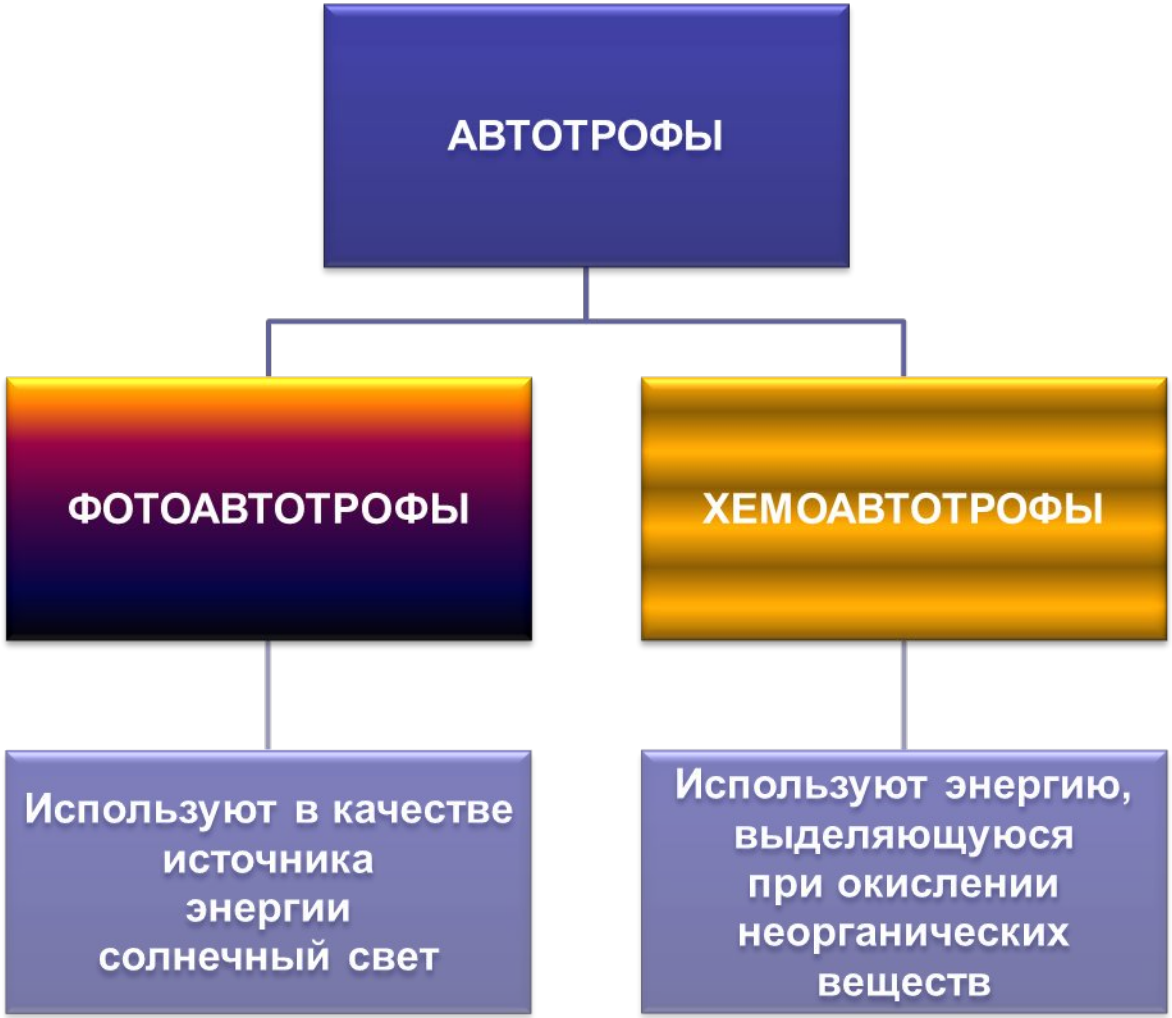
Классификация живых организмов по характеру питания

Автотрофы –
организмы способные
самостоятельно
создавать органические
вещества
из неорганических.
Продуценты.
Кормильцы биосферы

Гетеротрофы –
организмы,
использующие для
своего питания
чужие тела, т.е. готовые
органические вещества






АВТОТРОФЫ
ФОТОАВТОТРОФЫ
ХЕМОАВТОТРОФЫ
Используют в качестве источника энергии солнечный свет
Используют энергию, выделяющуюся при окислении неорганических веществ

Продуценты (лат. производящий) – автотрофные организмы, способные производить органические вещества из неорганических, используя фотосинтез или хемосинтез (*растения и автотрофные бактерии)*

Консументы (лат. потреблять, расходовать) – гетеротрофные организмы, потребляющие органическое вещество

Консументы бывают трех порядков:

растительноядные животные

плотоядные животные

всеядные

Редуценты – это сапрофиты (обычно, бактерии и грибы), питающиеся органическими остатками мёртвых растений и животных (детритом)
Детритом могут также питаться животные – детритофаги, ускоряя процесс разложения остатков

Гетеротрофы по характеру питания

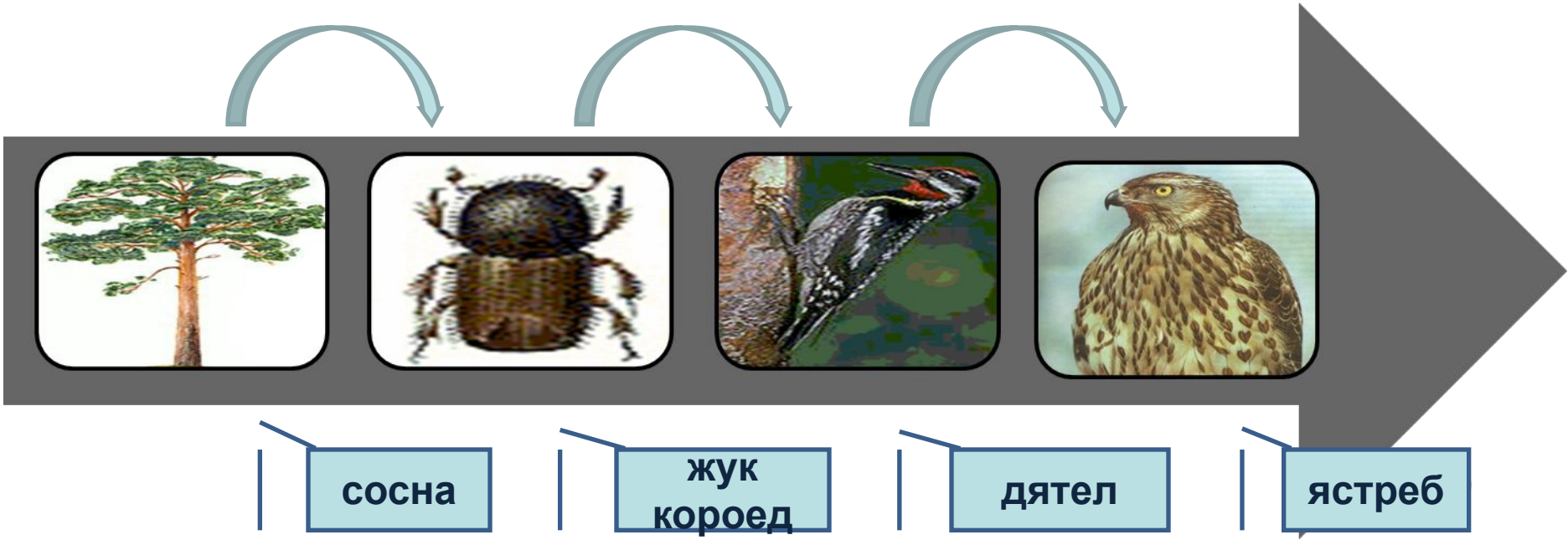
МИКСОТРОФЫ – организмы со смешанным типом питания

Убивают объект питания

Питаются за счёт других организмов, но не убивают их

Питаются отмершей органикой

Пищевые или **трофические цепи** – это последовательность разных видов организмов, по которой вещество и энергия передаются с уровня на уровень, поскольку одни организмы поедают другие



Разветвлённая речная трофическая сеть