Музей землеведения МГУ им. М.В.Ломоносова

Молошников С.В.

кандидат геолого-минералогических наук,

старший научный сотрудник сектора минерагении и истории Земли

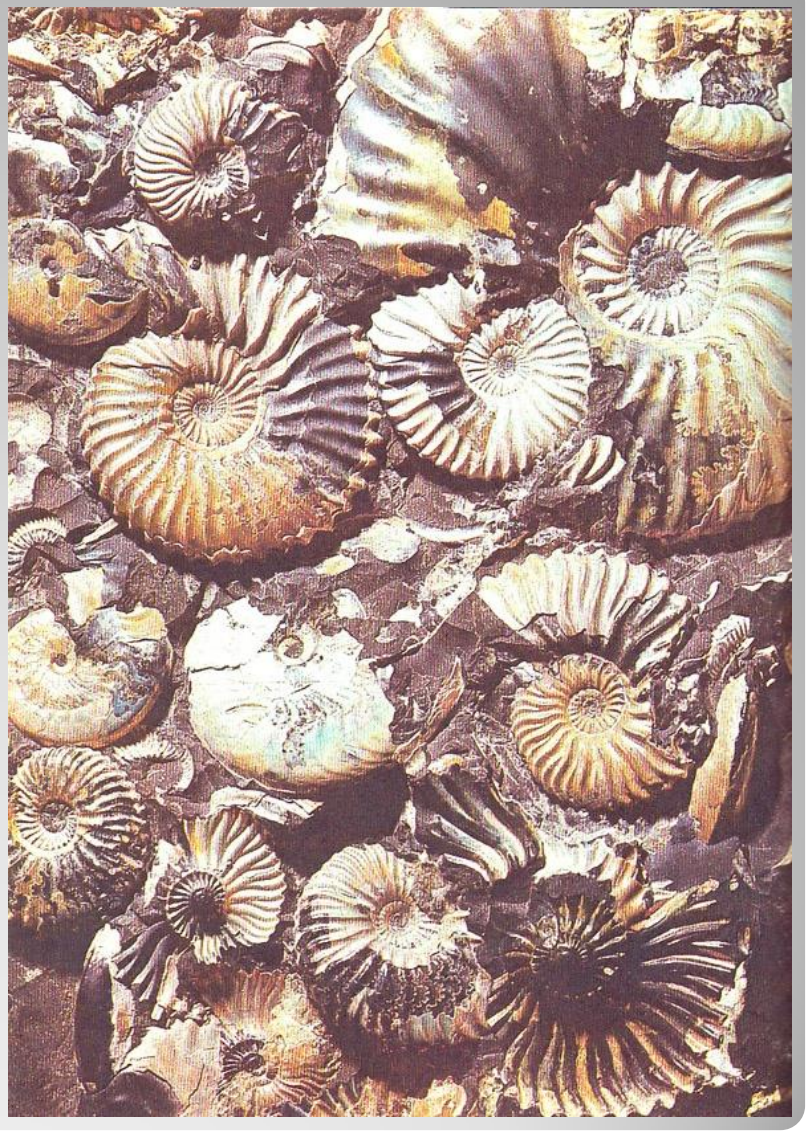
РАЗВИТИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

Введение в науки: палеонтология и стратиграфия

Палеонтология (греч. palaios – древний, ontos - существо, logos - учение) – наука, изучающая организмов прошлого Земли, а также следы их жизнедеятельности.

Объектами палеонтологии являются ископаемые, т.е. органические остатки, по которым можно судить о животных и растениях прошлого Земли, а также бактериях, цианобионтах и грибах, некогда живших на нашей планете.

Цель палеонтологии – воссоздание органического мира прошлого с его законами развития во времени и в пространстве, а одна из основных практических задач – установление относительного возраста отложений по комплексам ископаемых остатков.



(фото из Ивахненко, Корабельников, 1987)

Основные разделы палеонтологии

- Палеозоология беспозвоночных
- Палеозоология позвоночных
- Палеоботаника
- Микропалеонтология
- Палеоэкология
- Палеобиогеография
- Тафономия

Как образуются местонахождения ископаемых животных и растений?

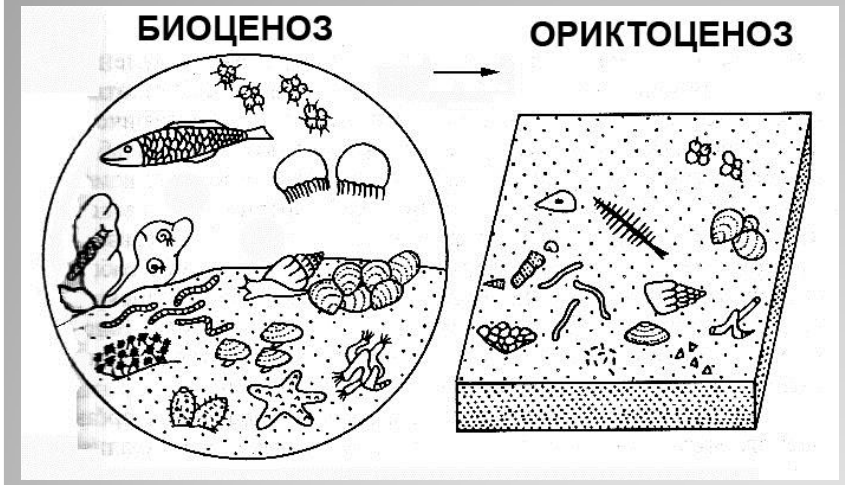


Схема преобразования биоценоза в ориктоценоз
(по Михайловой, Бондаренко, 1997)

Биоценоз (от греч. βίος — жизнь и koinós — общий) - исторически сложившаяся совокупность растений, животных, микроорганизмов, населяющих участок суши или водоёма и характеризующихся определёнными отношениями как между собой, так и с абиотическими факторами окружающей среды.

Танатоценоз (от греч. thanatos — смерть) — скопления остатков погибших организмов, живших на месте их нахождения или перенесенных течениями, ветром и т. д.

Тафоценóз (от греч. táphos — могила, погребение и koinós — общий) — скопление органических остатков (животных и растений), погребенных в осадках, но еще мало измененных процессами минерализации.

Ориктоценоз (от греч. orykios — вырытый в земле) — совокупности окаменелых остатков ископаемых организмов в одном местонахождении

Костеносные слои с остатками рыб девонского периода в Михайловском карьере (Курская область)

Реконструкция бесчелюстных и рыб девонского периода (картина из колл. МЗ МГУ)

Типы сохранности ископаемых организмов (фоссилий)

Субфоссилии представлены ископаемыми, у которых сохранились не только скелет, но и слабоизмененные мягкие ткани.

Эуфоссилии представлены целыми скелетами или их фрагментами, а также отпечатками и ядрами.

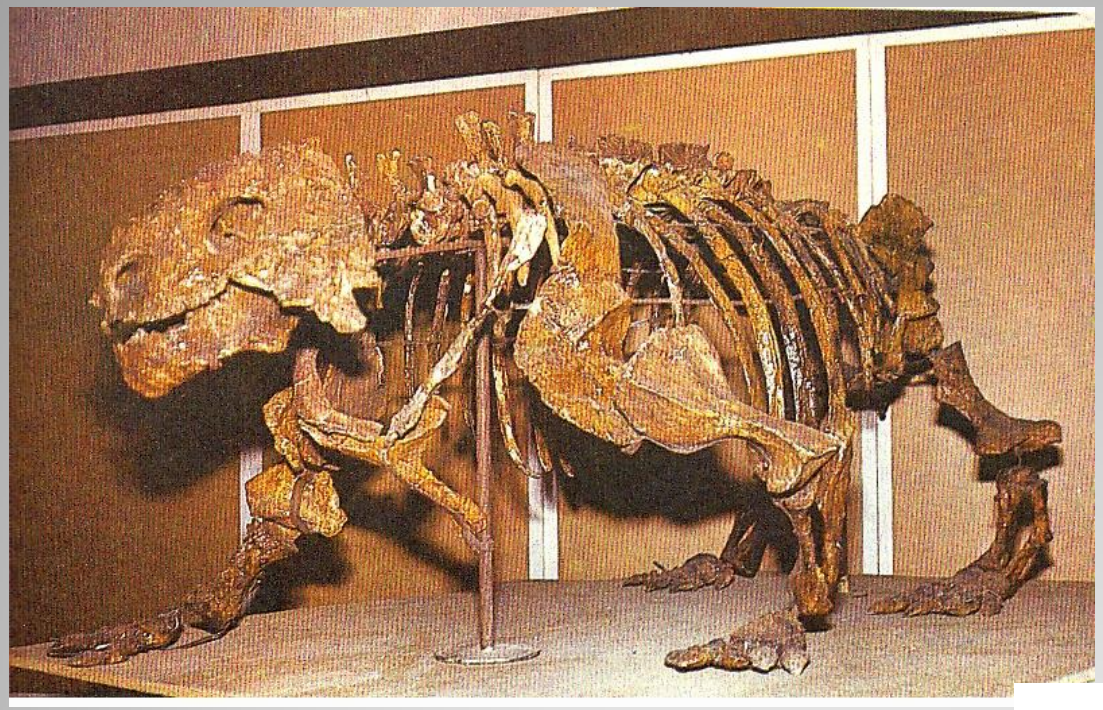
Ихнофоссиилии – следы жизнедеятельности ископаемых организмов. К ним относятся следы ползания и зарывания членистоногих, червей, двустворок; следы выедания, норки, ходы и следы сверления губок, двустворок, членистоногих; следы передвижения позвоночных.

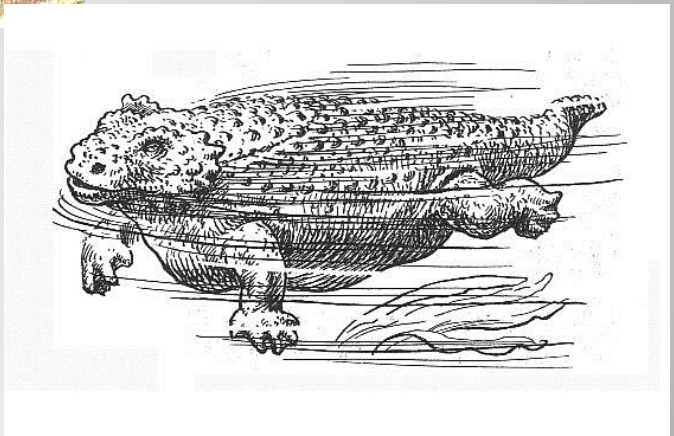
Копрофоссилии состоят из продуктов жизнедеятельности ископаемых организмов. К наиболее типичным копрофоссилиям относятся конечные продукты пищеварения позвоночных животных, непереваренные остатки других животных и растений.

Хемофоссилии – ископаемые биомолекулы бактериального, цианобионтного, растительного и животного происхождения. Обычно сохраняют химический состав биомолекул, который позволяет определить систематическое положение ископаемого организма, но не его морфологию. Являются объектом изучения биохимии и молекулярной палеонтологии.

Субфоссилии

Извлечённый из многолетней мерзлоты мамонтёнок Дима (с https://ru.wikipedia.org)



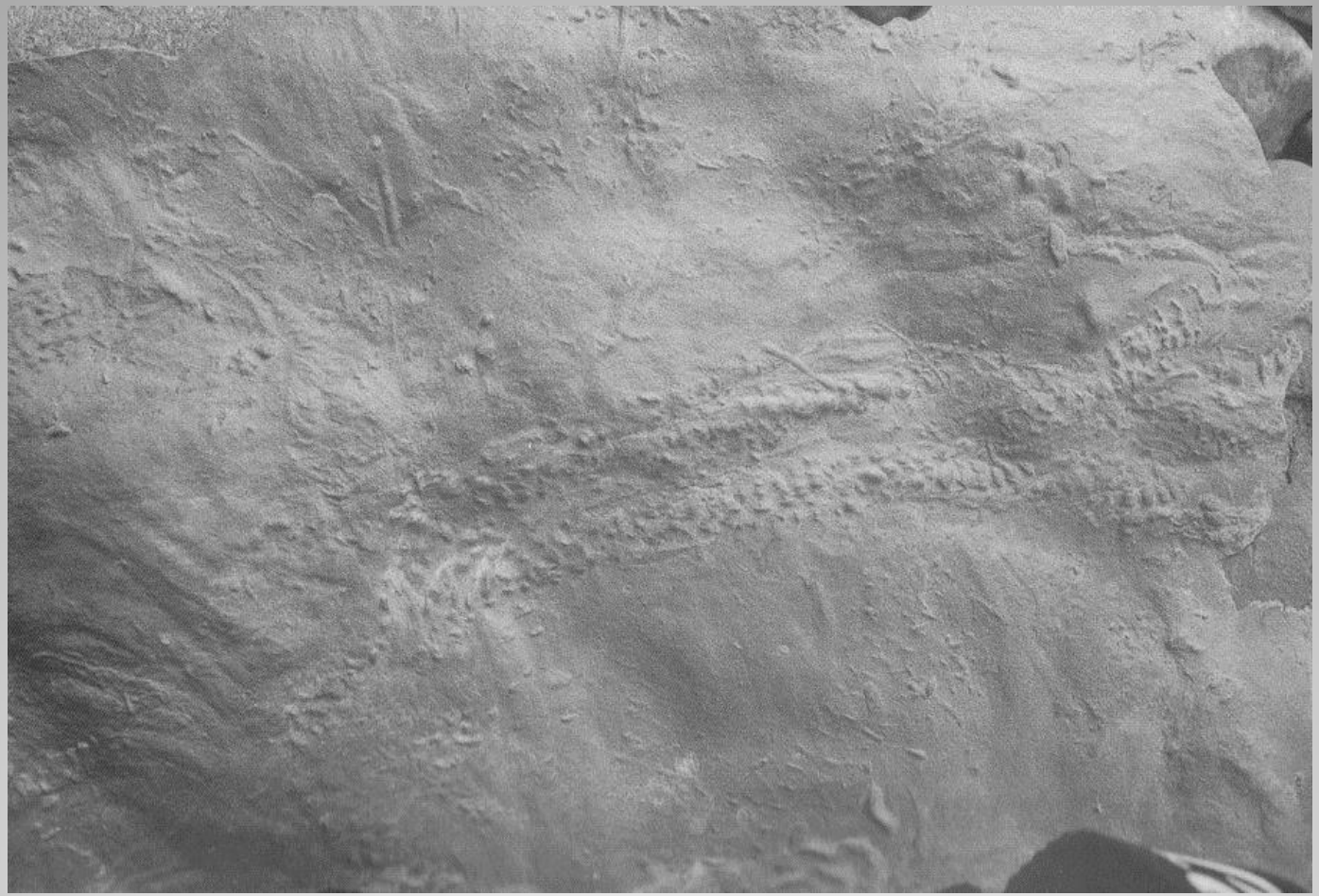


Эуфоссилии

Скелет и реконструкция парейазавра – щекастого ящера (по Ивахненко и Корабельников, 1987)

Эуфоссилии
Ископаемые панцири членистоногих

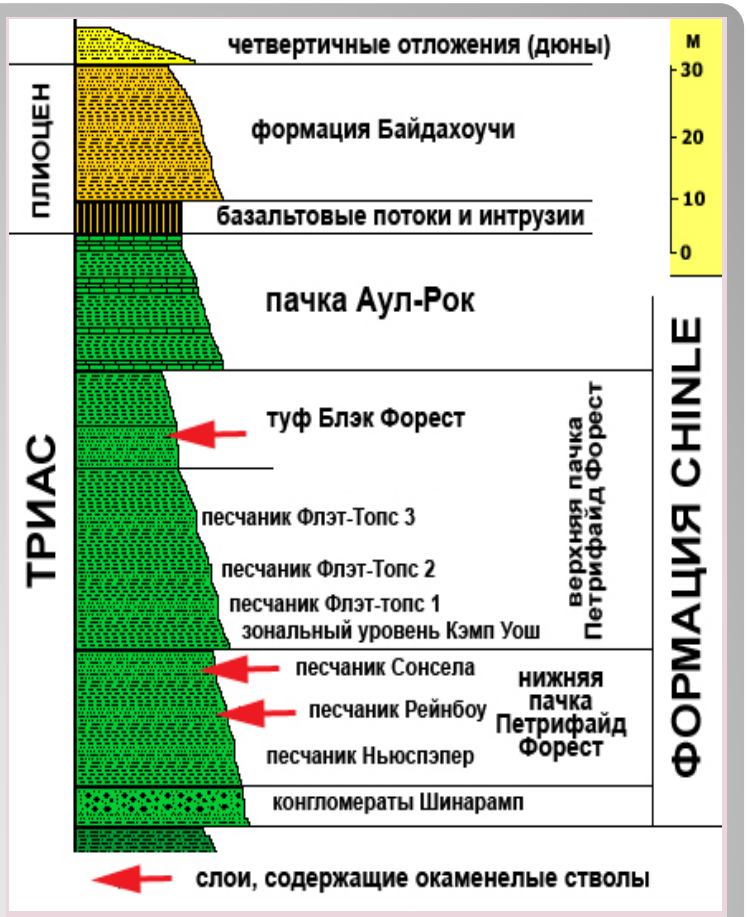
Ископаемые папоротниковидные растения *Cladophlebis* (из коллекции Музея землеведения МГУ)



Ихнофоссилии
Следы хождения членистоногих
(по Микулаш, Дронов, 2006)

Стратиграфия (от лат. *stratum* — настил, слой и греч. γραφο — пишу, черчу, рисую) — раздел геологии, занимающийся изучением исторической последовательности и распространении геологических образований (горных пород), слагающих земную кору и отражающих этапы развития Земли и ее органического мира. Одним из основных источников данных для стратиграфии является палеонтологические определения.

Геохронология (от греческого Ge — земля + Chronos — время + Logos — слово, учение) — комплекс методов определения возраста пород или минералов с целью определения временной последовательности их образования.



Естественные выходы верхнетриасовой формации Чайнли и стратиграфия отложений, вмещающих остатки окаменелых стволов

С палеонтологией и стратиграфией неразрывно связано понятие «время»

- **Относительное время**
- **Абсолютное время и методы его определения** (радиологическая хронометрия)

  В основе радиологической хронометрии лежит самопроизвольный распад неустойчивых изотопов ряда элементов. В результате количество атомов этих элементов в минералах сокращается и вместо них в кристаллических решетках появляются устойчивые изотопы дочерних элементов. По соотношению материнского и дочернего изотопов в минерале зная скорость распада неустойчивого элемента, можно судить о возрасте минерала.

  - Свинцово-урано-ториевый
  - Рубидий-стронциевый 87**Rb** – 87**Sr** + **e**
  - Калий-аргоновый
  - Радиоуглеродный

Эра	Период	Время в млн. лет назад	
КАЙНОЗОЙ	ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ	1,7	Эволюция человека
	НЕОГЕНОВЫЙ	25	Появление человека
	ПАЛЕОГЕНОВЫЙ	67	Широкая эволюция млекопитающих
МЕЗОЗОЙ	МЕЛОВОЙ	137	Вымирание последних динозавров, аммонитов Первые цветковые растения
	ЮРСКИЙ	195	Широкое распространение морских рептилий, динозавров, птерозавров, крокодилов Появление птиц
	ТРИАСОВЫЙ	230	Появление черепах, ящериц, млекопитающих
ПАЛЕОЗОЙ	ПЕРМСКИЙ	285	Вымирание многих морских беспозвоночных Господство на суше примитивных рептилий Появление предков динозавров
	КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ	350	Появление рептилий Широкое распространение примитивных амфибий
	ДЕВОНСКИЙ	405	Распространение по суше наземных растений и четвероногих животных Появление первых четвероногих
	СИЛУРИЙСКИЙ	440	Появление наземных растений, выход членистоногих на сушу
	ОРДОВИКСКИЙ	500	Эволюция примитивных рыб, широкое распространение различных морских беспозвоночных
	КЕМБРИЙСКИЙ	570	Появление предков рыб Появление скелетных беспозвоночных, массовое развитие в морях
ПРОТЕРОЗОЙ	ВЕНДСКИЙ	680	Широкое распространение бесскелетных форм Предки червей, медуз, членистоногих и др.
		2700	Первые многоклеточные организмы Первые находки бактерий и водорослей
АРХЕЙ		3800	Первые биогенные отложения
КАТАРХЕЙ		4500	Химическая эволюция

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА

- 2,4 млн лет назад появление человека

Биотические события:

- появление жизни на Земле
- массовые появления
- вымирания организмов

- Около 3800-3500 млн лет назад возникновение жизни. Начало формирования биосферы