

# Формы сохранности ископаемых организмов



# Объектами палеонтологических исследований

являются любые ископаемые биологического происхождения. К ним относятся не только сами организмы, но и биогеохимические компоненты, возникшие в биосферах прошлого при участии организмов. Для всех них широко используют термины «органические остатки», «ископаемые», «окаменелости» и «фоссилии» (лат. *fossilis* – погребенный, ископаемый).

# План

- 1. Фоссилизация
- 2. Типы сохранности ископаемых
  - 2.1. Субфосиллии
  - 2.2. Эуфосилии
  - 2.3. Ихнофосилии
  - 2.4. Копрофосиллии
  - 2.5. Хемофосилии
- 3. Источники

иossilization процесс  
преобразования погибших организмов в  
ископаемые.



После гибели организма в первую очередь разрушаются мягкие ткани, затем начинается заполнение пустот скелета вмещающим осадком или минеральными соединениями. Иногда пустоты скелета подвергаются пиритизации, ожелезнению, часто в них возникают друзы и щетки кальцита, аметиста, флюорита, галенита и др. Ископаемые скелеты нередко оказываются заключенными в фосфоритовые конкреции. При фоссилизации скелеты подвергаются перекристаллизации, приводящей к более устойчивым минеральным модификациям. Нередки случаи минерализации, когда первичный химический состав скелета изменяется (псевдоморфозы). Так, известковые раковины частично или полностью замещаются водным кремнеземом и наоборот. Также наблюдаются фосфатизация, пиритизация и ожелезнение минеральных и органических скелетов.

# Типы сохранности ископаемых

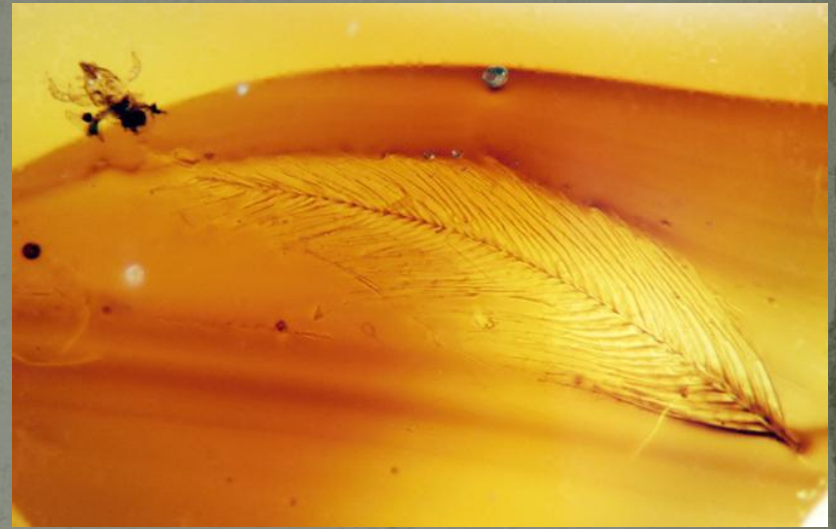
В зависимости от полноты сохранности и своеобразия остатков выделяют следующие категории ископаемых:

- субфоссилии
- эуфоссилии
- ихнофоссилии
- копрофоссилии
- хемофоссилии

# Субфосиллии

*Субфосиллии* (лат. sub — под, почти) представлены ископаемыми, у которых сохранился не только скелет, но и слабоизмененные мягкие ткани. Для растительных остатков используют термин «фитолеймы» (греч. phyton — растение; leimma — остаток). Это в различной степени измененные растительные остатки, сохраняющие клеточную структуру. К субфосилиям относятся фитолеймы из четвертичных отложений – семена, орехи, шишки хвойных, древесина, захороненные в торфяниках. Более измененные фитолеймы являются эуфосилиями. К субфосилиям принадлежат и уникальные находки некоторых животных этого четвертичного периода, например мамонты, носороги и птицы. Консервантами для таких ископаемых являются вечная мерзлота, различные битумы, вулканические пеплы, эоловые пески.

Считалось, что и янтарь является превосходным консервантом, однако в янтаре не сохраняются мягкие ткани. Вместе с тем ископаемые в янтаре (и растения и животные) полностью сохраняют свою форму, что позволяет тщательно изучить их внешнюю морфологию. Но попытка извлечь объект заканчивается тем, что все содержимое рассыпается в пыль. Значительно реже субфосиллии встречаются в отложениях более древних, чем четвертичные.



# Эуфосилии

*Эуфосилии* (греч. эу – настоящий) представлены целыми скелетами или фрагментами скелетов и их дискретными элементами, а также отпечатками и ядрами. Скелеты являются основными объектами палеонтологических исследований. Скелетные остатки имеют минеральный или органический состав. Это раковины и скелеты животных, оболочки бактерий и грибов, а также органические остатки листьев, семян, плодов, спор и пыльцы. Особо следует сказать о фитолеймах, представленных в различной степени обугленными остатками листьев, древесины, семян, плодов, спор и пыльцы.

Многие эуфосилии могут также сохранять информацию о мягких частях организма и его функциональных системах, таких как кровеносная и половая. От скелетов и мягких частей организмов могут сохраняться отпечатки и ядра. От растений чаще всего встречаются отпечатки листьев, реже стволов, семян и др. Отпечатки листьев отражают не только форму, но и характер жилкования. Отпечатки стволов сохраняют особенности поверхностного строения коры, например листовые подушки лепидодендроновых.

Среди ядер различают внутренние и внешние. Внутренние ядра возникают за счет заполнения породой внутренних полостей раковин двустворок, остракод, гастропод, брахиопод, аммонитов, а также черепных коробок позвоночных животных. Ядра растений чаще всего представляют отливы сердцевины стволов. Процесс возникновения внешних ядер сложнее, чем внутренних. Сначала скелет, заключенный в породе и ограничивающий полость, растворяется. Затем начинается заполнение породой вновь возникшей полости.





# Ихнофосилии

Ихнофосилии (греч. *ichnos* — след) представлены следами жизнедеятельности ископаемых организмов. Чаще всего они сохраняются в виде отпечатков, реже в виде слабообъемных образований. К ихнофосилиям относят следы ползания и зарывания членистоногих, червей, двустворок; следы выедания, норки, ходы и следы сверления губок, двустворок, членистоногих; следы передвижения позвоночных.



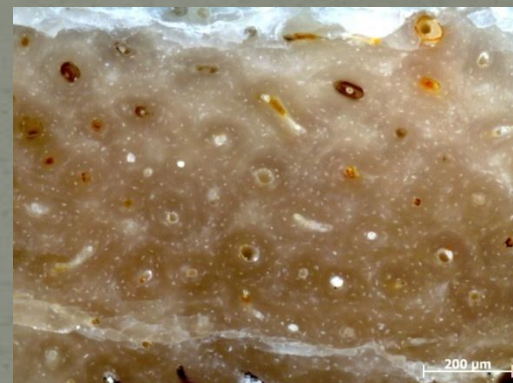
# Копрофосиллии

Копрофосиллии (греч. *kopros* — помёт, навоз) состоят из продуктов жизнедеятельности ископаемых организмов. Они имеют объемный характер, сохраняясь в виде валиков, желваков, конкреций, холмиков, столбиков и даже пластовых тел. Термин «копрофосиллии» был предложен в 1989 году в учебнике Михайловой и др. «Общая палеонтология». За основу взято название «копролиты», введенное в научную литературу свыше 150 лет назад и обозначающее «окаменевшие экскременты животных» (Палеонтологический словарь, 1965). К наиболее типичным копрофосилиям относятся конечные продукты пищеварения илоедов и позвоночных животных; во второй группе копрофосилий могут сохраняться непереваренные остатки других животных и растений. Копрофосилий илоедов представлены валиками и ленточками, которые, на первый взгляд, как будто не отличаются от окружающей породы. Но, пройдя через кишечник илоеда, осадок обогащается кальцием, железом, магнием, калием и фосфором. В результате копрофосиллии илоедов приобретают более светлый или, наоборот, более темный, нередко красноватый оттенок, что и отличает их от окружающей породы.



# Хемофосилии

К хемофосилиям (греч. chemie – химия) относят органические ископаемые молекулы бактериального, цианобионтного, растительного и животного происхождения. Хемофосилии сохраняют химический состав биомолекул, позволяющий определить систематическое положение исходного организма, но не его морфологию. Изучение химического и таксономического разнообразия хемофосилий тесно связано с проблемами возникновения и развития жизни, а также с происхождением горючих ископаемых, особенно нефти. Биологический фактор в формировании нефти долгое время отрицали, считая ее только хемогенной. Успехи в изучении хемофосилий доказывают обратное. Хемофосилии являются объектом изучения биохимии и молекулярной палеонтологии.



- В зависимости от размеров ископаемых можно выделить: макрофосилии (более 1 мм), микрофосилии (десятые и сотые доли миллиметра) и нанофосилии (сотые доли миллиметра и менее).