

## Задание 1

Фамилия Имя Отчество: Коновалов Николай Андреевич

Образовательная организация: геоклуб «Тропа»

Тип Простейшие и Тип Членистоногие, класс Трилобиты.

Заочной Областной геологической школы.

### Задание 1 (ответы на вопросы)

#### 1. Что изучает микропалеонтология?

Ответ. Микропалеонтология является разделом палеонтологии. Объект исследования – микроскопические фоссилии, требующие применения специфических методов сбора и изучения. Объединяющий фактор: мелкие размеры, обуславливающие микроскопическое **изучение**. Основной метод **микропалеонтологии** – микроскопический.

Нет ни одной крупной группы животных и растений, которая не была бы представлена в ископаемой летописи в виде микроскопических остатков. В поле зрения микропалеонтолога попадают как целые скелеты микроскопического размера, так и изолированные части более крупных или столь же мелких скелетов (склериты, таблички, спикулы и т.д.). В последние годы развитие соответствующих разделов микропалеонтологии приобретает особую интенсивность. Значительную долю составляют микрообъекты, истинная природа которых неизвестна или отнесение их к той или иной группе организмов весьма условно (хитинозои, акритархи, склериты кембрия). Это так называемые "проблематики", число которых непрерывно увеличивается. Особую область изучения составляют микропрофоссилии.

#### 2. Из чего может состоять скелет простейших беспозвоночных?

Ответ. Скелет простейших организмов может быть:

1) известковый (карбонатный) скелет (состоит из  $\text{CaCO}_3$ ) – наиболее распространенный скелет.

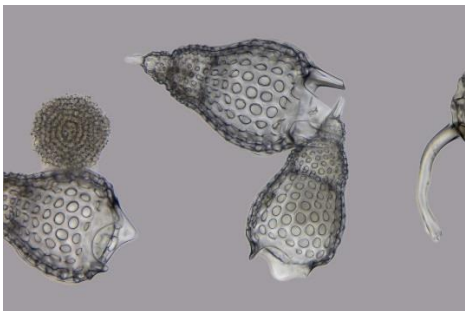
Пример простейших – фораминиферы



В последующем дают такие осадочные породы, как мел и известняк.

2) кремниевый (опаловый) скелет (состоит из  $\text{Si}_2\text{H}_2\text{O}$ ) – менее распространенный скелет

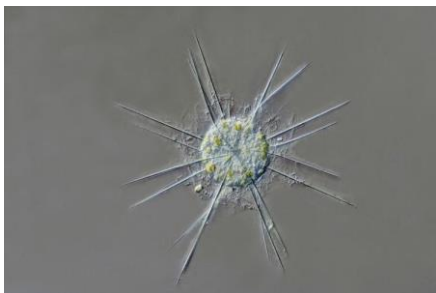
Пример простейших – радиолярии



В последующем дают такие осадочные породы: биогенные силициты – радиоляриты, кремьень; биогенно-хемогенные – опока.

3)целестиновый (основа – сернокислый стронций,  $\text{SrSO}_4$ ) – редко встречающийся скелет.

Пример простейших – акантарии (разновидность радиолярий)



В последующем пород не дают, т.к.скелет растворяется в морской воде, поэтому в виде ископаемых неизвестны.

### 3. Когда возникли первые скелетные формы?

Ответ. Первые скелетные формы зародились примерно 550 миллионов лет назад в кембрийском периоде. Резкое возникновение скелетных форм еще называют скелетной революцией или скелетной эволюцией. Скелетная революция это— этап в развитии органического мира, когда в эволюционно короткий период множество генетически далёких организмов приобрели минеральный скелет. Происходит это около 542 миллионов лет назад и на геохронологической шкале кладёт начало кембрию.

Скелетами обзаводятся простейшие (радиолярии и фораминиферы), губки, моллюски, плеченогие, кораллы, трилобиты, а также известковые водоросли .

Это приводит, среди прочего, к тому, что в геологической летописи Земли появляется большое количество ископаемых остатков организмов.

А самим организмам обладание скелетами позволило вырастать до больших размеров и при этом активно перемещаться, а в перспективе и предопределило их выход на сушу.

Предпосылкой стало накопление свободного кислорода в воде, что позволило организмам активно развиваться, а непосредственной причиной — необходимость в защите от хищников.

#### 4. Где обитали Простейшие?

Ответ. Простейшие обитали в воде (морские и пресноводные). На сегодняшний день простейшие живут в водоемах (от луж до океанов), во влажной почве, в органах растений, животных и человека.

#### 5. Как называют Простейших в зависимости от глубины их обитания?

Ответ. Простейших в зависимости от глубины их обитания в водоемах называют бентос и планктон:

Части бассейна	Группы простейших
Дно (бенталь)	Бентические (бентос)
Толща воды (пелагиаль)	Пелагические (планктон)

#### 6. Что такое руководящая группа?

Ответ. Руководящая группа - остатки ископаемых организмов, характерные для осадочных отложений определённого геологического периода. В качестве руководящих ископаемых обычно используются остатки организмов с узким временным и широким географическим распространением, что обеспечивает наибольшую точность определения относительного геологического возраста вмещающих отложений и возможность их удалённого сопоставления. Как правило, руководящие ископаемые характеризуются значительным обилием в отложениях, что повышает вероятность обнаружения, а также имеют чётко выраженные морфологические признаки, обеспечивающие их диагностику. Важнейшие руководящие для морских отложений: акритархи (верхний докембрий – палеозой), археоциаты (нижний кембрий), трилобиты (кембрий – девон), плеченогие (кембрий – пермь), конодонты (верхний кембрий – триас), граптолиты (ордовик – девон), различные кораллы (палеозой – мезозой), бентосные фораминиферы (карбон – пермь), аммониты (девон – мел), белемниты (юра – мел), двустворчатые моллюски (верхний мел – плейстоцен), наннопланктон и планктонные фораминиферы (юра – плейстоцен); для континентальных отложений: высшие растения, в т. ч. их споры и пыльца (девон – плейстоцен), остракоды и ракообразные конхостраки (девон – плейстоцен), двустворчатые и брюхоногие моллюски (карбон – плейстоцен), земноводные (пермь – триас), пресмыкающиеся (пермь – мел), млекопитающие (мел – плейстоцен).

#### 7. Когда появились сведения о трилобитах в научных трудах?

Ответ. Первые сведения о трилобитах появились в 1698 году. Автором их был Эдвард Ллойд. Эдвард Ллойд занимал пост хранителя коллекций музея Эшмола в Оксфорде – должность неоплачиваемую, но уважаемую в научном сообществе. В томе "Философских трудов Королевского общества" за 1698 год была опубликована часть письма Ллойда о найденных им "фигурных камнях", или, как мы называем их сегодня, окаменелостях.

Во время своей поездки в юго-западный Уэльс, в окрестностях замка Диневур в Лландейло музейный хранитель собрал коллекцию окаменелостей, поместив их изображения на гравюрах. Рисунок образца под номером 15 из этого собрания, несомненно, является трилобитом, хотя сам первооткрыватель принял его за камбалу. В

описании к рисунку он пишет: "мы обнаружили их великое множество, без сомнения, относящихся к скелетам плоских рыб" (flat Fish – "плоская рыба", так у Ллойда. Flatfish – камбала). В настоящее время этого трилобита относят к виду *Ogygiocarella debuchii*. Стоит отметить, что в работе ученого упоминается еще один трилобит – *Trinucleus fimbriatum*, принятый автором за три сросшихся ореха. Спустя полтора века знаменитый британский геолог Родерик Мурчисон отнес горные породы, выходящие на дневную поверхность в Лландейло, к нижней части выделенного им силурийского периода. Сегодня они датируются возрастом в 461-463 млн лет, что всего на 10 млн лет позже времени выхода на сушу первых зеленых растений и примерно за 100 млн лет до того, как по карбоновым лесам принялись ползать всем известные тараканы.

#### 8. Назовите геологическое время существования трилобитов?

Ответ. Геологическим временем существования трилобитов является палеозой – от начала кембрийского периода до конца пермского периода. Наибольший расцвет многообразия видов трилобитов приходится на периоды кембрия, ордовика и силура, затем количество их значительно снижается в девоне, затем также существенно снижается в карбоне и только один вид переходит в пермь.

Вымирание трилобитов связано с существенным изменением условий их существования: примерно 250 млн лет назад резко поднялись среднегодовые температуры (на 10—20 °C выше, чем сейчас), вода нагрелась, уровень кислорода слоях воды упал практически до нуля, и многие древние организмы, в том числе и трилобиты, попросту задохнулись. В конце пермского периода последние трилобиты вымерли.

#### 9. Сколько классов трилобитов известно?

Ответ. Известно свыше 10 тыс. ископаемых видов и 5 тыс. родов, объединяемых в 150 семейств и 9—10 отрядов

Основные отряды

- Agnostida
- Redlichiida
- Corynexochida
- Lichida
- Phacopida
- Proetida
- Asaphida
- Harpetida
- Ptychopariida (сомнительный)
- Nektaspida (не везде его выделяют)

#### 10. Из каких трех частей состоит тело трилобита?

Ответ . Независимо от размера и вида, все трилобиты имели аналогичное трёхлопастное (трёхдольное) строение тела, которое и дало название классу. Три основные части трилобита называются голова (**цефалон** - cephalon), сегментированное тело (**торакс** - thorax) и хвостовой щит или окончание (**пигидий** - pygidium). Однако, не эти

три части дали название трилобиту. Трилобиты (трёхлопастные/трёхдольные) получили такое название потому, что **имели трёхдольное строение тела**: длинная выпуклая центральная осевая доля (**рахис**), по бокам которой находятся **правая и левая плевральные доли** (лопасти = стороны).

**Панцирь** ископаемых трилобитов состоит из трёх слоёв хитина, пропитанного кальциевыми солями. Общая толщина хитиновых слоёв панциря обычно не превышает 1 мм. У разных видов трилобитов панцири отличаются, они могут иметь пористую структуру, быть гладкими или иметь скульптуру (наросты или шипы). У некоторых видов трилобитов может быть слабо заметна (утеряна/стёрта) трёхдольная структура панциря (рахис не наблюдается или слабо выражен), что по мнению ученых может быть связано с зарывающимся образом жизни этих трилобитов (например у рода *Vumastus*).



### 11. Какое строение имели глаза трилобитов?

Ответ. **Глаза трилобита** — это очень сложный механизм, состоящий из множества линз. Существовали слепые трилобиты, например *Ellipsocerphalus hoffi*. Они, по мнению ученых, обитали на большой глубине, куда не поступал свет, и поэтому глаза им были не нужны. Однако подавляющее большинство трилобитов имели пару глаз, которые обычно являлись частью неподвижной щеки - фиксигена (*fixigena*) в головной части трилобита (цефалоне). Трилобиты *Asaphus kowalewski* и *Cybele panderi*, имел глаза на стебельках, что позволяло им, зарывшись в ил, видеть, что происходит на поверхности.

Глаза трилобитов тщательно изучены учеными. По мнению последних, трилобиты имели стереоскопическое зрение и были чувствительны к любому движению. Каждый глаз имел до 15 000 двойных линз. Эти линзы во многом похожи на используемые в современной оптической технике.

В литературе встречается информация о том, что трилобиты могли иметь зрительные органы (глаза) на гипостоме и возможно на середине глабели, однако это не доказанный факт.

**Выделяют три типа глаз трилобитов:**


- 1). Фасеточные глаза типа "Holochoreal" (**голохроические глаза**) - содержали от 100 до 15 000 мелких линз. Двойковыпуклые или призматические линзы обычно имеют шестиугольную и иногда четырехугольную форму. Все линзы находились в непосредственном плотном контакте друг с другом и имели общий роговой слой. Склера (белковая оболочка) между линзами отсутствовала. Голохроические глаза имеют большинство представителей класса трилобитов;
- 2). Агрегированные глаза типа "Schizochroal" (**шизохроические глаза**) - содержали от 2 до 700

линз. Двояковыпуклые линзы имеют округлую форму. Каждая линза имела индивидуальную роговицу и была отделена от других линз. Между линзами находились очень глубокие склеры; **3).** Глаза типа "Abathochroal" (**абатохроические глаза**) - редкий тип глаза, содержащий до 70 линз. Каждая линза имела индивидуальную роговицу и была отделена от других линз. Склеры между линзами соответствовали размеру линз.

## 12. Современные потомки трилобитов – мечехвосты. Как их используют?

Ответ. Мечехвосты это — отряд водных хелицеровых из класса меростомовых:

Домен:	<u>Эукариоты</u>
Царство:	<u>Животные</u>
Тип:	<u>Членистоногие</u>
Класс:	<u>Меростомовые</u>
Отряд:	<b>Мечехвосты</b>



Название отряду дано по длинному мечевидному хвостовому шипу, расположенному на заднем конце тела. Другая характерная черта мечехвостов — массивный спинной щит, по форме напоминающий копыто лошади. Мечехвосты имеют очень интересное применение. Современные мечехвосты, или подковообразные крабы, ничуть не отличаются от своих предков, живших более 300 миллионов лет назад. За исключением, пожалуй, того факта, что их важность и значимость для человека увеличилась в миллионы раз. А все благодаря голубой крови мечехвостов.

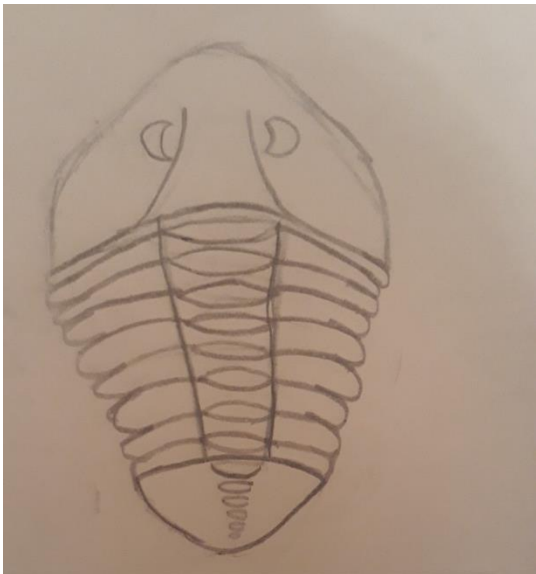
Если быть точным, то голубая из-за высокого содержания в ней меди кровь мечехвостов — это гемолимфа, нечто среднее между кровью и лимфой. Фармацевты высоко ценят её за способность сворачиваться при контакте с эндотоксинами и используют для безошибочного выявления опасных для человека бактерий в лекарственных средствах, на медицинской технике и имплантах.

Обычно фармакологические компании выкачивают примерно треть крови мечехвостов. Затем «доноров» возвращают в их естественную среду обитания. Ежегодно для нужд фармацевтики отлавливаются около полумиллиона подковообразных крабов. Несмотря на то, что метод получения гемолимфы считается гуманным, зоозащитники бьют тревогу. По словам экологов, никто не знает, как точно забор крови влияет на дальнейшую жизнь мечехвостов. Согласно недавним оценкам, около 30 % «доноров» погибают после процедуры, а у самок крабов снижается вероятность спаривания. По оценкам учёных, если дело и дальше будет идти такими темпами, к середине века численность мечехвостов сократится на треть.

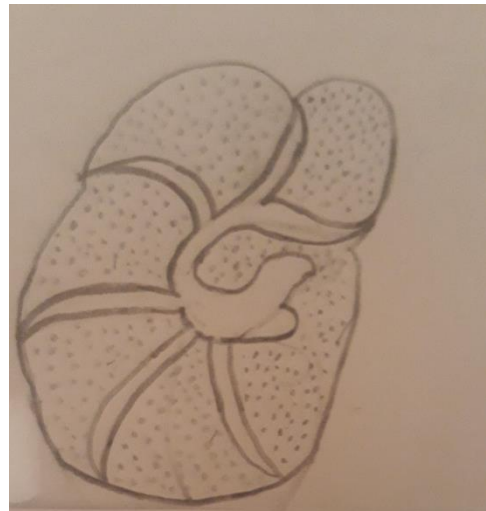
Однако ситуация усугубляется тем, что аналогов гемолимфы мечехвостов не существует.

Несмотря на то, что мечехвосты имеют очень интересное применение в фармакологии в некоторых странах Азии их используют как пищу. А в Японии и США из них изготавливают удобрения и корм для домашних животных.

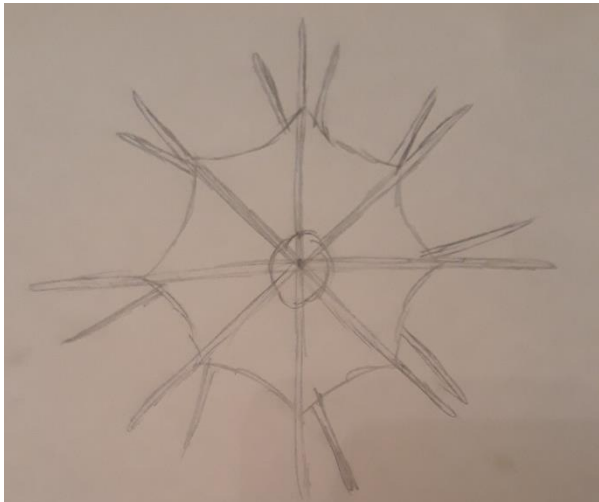
Зарисовки:



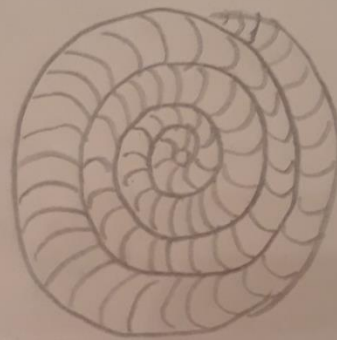
Домен: Эукариоты  
 Царство: Животные  
 Тип: Членистоногие  
 Класс: † Трилобиты  
 Отряд: Asaphida  
 Род: Asaphus  
 Вид: Asaphus holmi



Домен: Эукариоты  
 Тип: Retaria  
 Класс: Foraminifera  
 Отряд: Rotaliida  
 Род: Rotalia  
 Вид: Elphidium crista



Домен: Эукариоты  
 Тип: Retaria  
 Подтип: Радиолярии  
 Класс: Acantharea  
 (Акантарии)



Домен: Эукариоты  
 Тип: Retaria  
 Класс: Globothalamea  
 Отряд: Rotaliida  
 Семейство: Nummulitidae  
 Род: Нуммулиты



## Задание 2 (творческая часть)

Раз, два, три, четыре, пять –

Начинай запоминать:

Агностида, Редлихида,

Дальше Коринексохида,

Есть Лихида, Факопида,

Проэтида, Азафида,

Хорпетида тоже здесь,

Птихопарида есть.

Трилобитов много было

И земля их не забыла:

От кембрия до перми

Жили бентосом они.

Слово «три» священным было –

Так их тело разделило:

Рахис, две плевральных доли,

И в другом порядке что ли:

Цефалон, пигидий, торакс,

поделенный раз на сорок.

Сорок – это много, вот

Все ж с пяти отсчет идет.

Раз, два, три, четыре, пять,

Продолжай запоминать...