

**Всероссийский конкурс юных
исследователей окружающей среды имени Б.В. Всесвятского**

**Номинация: «Палеонтология, минералогия и петрография»
«Комплексное исследование аммонитов и их роль в геологической
истории Белгородской области»**

Автор: Волобоев Артём Николаевич
Ученик 9 класса МОУ «Комсомольская СОШ
Белгородского района Белгородской области»

Научный руководитель:

Рындина Елена Сергеевна, учитель географии
МОУ «Комсомольская СОШ Белгородского района
Белгородской области»

Консультант:

Липницкая Татьяна Александровна, директор УВЦ "Геолого-
минералогический музей имени А.Н.Петина" НИУ "БелГУ"
Российская Федерация, Белгородская область

Место выполнения работы: МОУ «Комсомольская СОШ
Белгородского района Белгородской области»

Оглавление

I.	Введение	3
II.	Основная часть	4
1.	Палеография территории Белгородской области	4
2.	Стратиграфия	5
3.	Аммониты – зеркало геологической истории Земли?	5
3.1	Классификация	5
3.2	Происхождение названия	6
3.3	Форма аммонитов	6
3.4	Структура и жизнедеятельность	7
3.5	Условия обитания	9
4.	Рогов Михаил Александрович	10
5.	Остатки аммонитов, найденных на территории Стойленского ГОКа	11
6.	Фоссилии и псевдоморфозы	12
7.	Полевые исследования	12
III.	Заключение	14
IV.	Вывод	15
V.	Библиографический список	16
VI.	Приложение	18

I. Введение

История нашей планеты богата и разнообразна. Каждый год ученые открывают новые интересные факты и находки. Одной из самых интересных исторических областей является палеонтология, которая изучает остатки животных и растений, живших на земле миллионы лет назад.

Одной из известных и интересных групп животных, живших в далеком прошлом, были аммониты. Они являются мощными индикаторами древней экосистемы и предоставляют информацию о том, как жили животные миллионы лет назад. Что расскажут нам аммониты о геологическом развитии территории Белгородской области? Какие секреты спрятаны в этом удивительном творении природы?

Цель работы: комплексное исследование аммонитов

Задачи:

1. Проанализировать научные, архивные и интернет - источники, картографический и статистический материал по данной теме.

2. Определить стратиграфическое положение аммонитов.

3. Определить классификацию, форму, структуру, жизнедеятельность и условия обитания аммонитов.

4. Определить остатки аммонитов, найденных на территории Стойленского ГОКа.

5. Описать фоссилии и псевдоморфозы в аммонитах.

5. Выработать маршрут исследования аммонитов на территории меловых обнажений Белгородской области.

Гипотеза: можно ли считать аммониты зеркалом геологической истории Земли?

Актуальность темы: данная тема вызывает большой интерес у обучающихся нашей школы (Приложение 1), но по ней мало доступной понятной информации, поэтому данная исследовательская работа может быть использована при исследовании геологической истории Белгородчины.

Новизна состоит в том, что работа рассчитана на комплексное и многоплановое исследование на местном краеведческом материале, научных источниках.

Объект исследования: меловые обнажения, аммониты.

В соответствии с целью и задачами определили следующие **направления исследования:**

- геологические исследования;
- картографические исследования;
- географические исследования;

- полевые исследования.

Методы исследования:

1. Анализ научных источников и материалов;
2. Сравнительно-географический;
3. Метод полевых наблюдений и исследований;
4. Картографический;
5. Аналитический.

Работа выполнялась по следующему плану:

1. Подготовительный период (изучение научной литературы и архивных документов, методик полевых работ).

2. Полевой этап: изучение меловых отложений в разных районах Белгородской области.

3. Обработка результатов исследования.

Данные исследования могут быть применены на уроках краеведения и географии в 7 классе (тема: «Геология»), в 8 классе (тема: «Полезные ископаемые Белгородской области»), в работе «Экологической тропы» по географии, краеведению, в работе кружка «Юный геолог».

I. Основная часть

1. Палеогеография территории Белгородской области

Изучение истории земли - важный этап в изучении её биологического и геологического прошлого. Каждая область имеет свою историю, свой путь развития. Рассмотрим общую характеристику палеогеографии территории Белгородской области.

Белгородская область расположена в центре европейской части России на границе Центрально-Черноземной и Восточно-Европейской равнин. На территории области распространены различные формации, которые создавались на протяжении многих миллионов лет. Начиная с юрского периода, на территории Белгородской области регулярно происходили тектонические процессы, связанные с поднятием и опусканием земной коры.

Первоначально территория области была покрыта морем, в котором обитали различные морские формы. С начала юрского периода в слоях начали появляться остатки огромного количества морских животных, в том числе и аммонитов.

В период мела, когда территория области уже была сушей, произошло образование валуна-гиганта, который называется Курганом - Чулкиной. Он представляет собой массив гранита, отделившийся от центральной части России в результате тектонических процессов. Меловая система развита на всей площади территории, образуя моноклираль, полого погружающуюся в сторону Днепровско-Донецкой впадины, с размывом перекрывая юрские напластования. Абсолютные отметки ее подошвы на северо-востоке зафиксированы на отметке – 67 м, постепенно понижаясь на юго-запад до – 340 м. В этом же направлении происходит и увеличение мощности с 237,8 м до 450,8 м. В составе меловых пород установлены отложения нижнего и

верхнего отделов, представленные терригенно-карбонатными образованиями. [1]

Нижнемеловые образования распространены на всей площади, нигде не выходя на дневную поверхность и залегают со стратиграфическим перерывом на юрских породах. Представлены континентальными, лагунными и мелководно-морскими фациями.

2. Стратиграфия

Стратиграфия Белгородской области является предметом изучения геологов и палеонтологов, которые исследуют геологические слои этой территории с целью определения истории ее формирования (Приложение 2).

В Белгородской области преобладают нижнемеловые и верхнемеловые отложения. Наиболее распространены отложения буровской свиты и гребенчатой свиты, которые имеют мощность от нескольких десятков до нескольких сотен метров. В геологическом строении исследуемого района принимают участие образования раннедокембрийского кристаллического фундамента. Разрез раннего докембрия включает породы михайловской (верхний архей), курской и оскольской (нижний карелий) серий.

Кроме того, на территории Белгородской области встречаются отложения юры и третичного периода. В юрских отложениях можно обнаружить окаменелости моллюсков и растительных остатков, а в третичных отложениях - окаменелости млекопитающих.

Стратиграфия Белгородской области имеет большое значение для изучения истории развития жизни на Земле, а также для определения перспектив нахождения полезных ископаемых на данной территории.

3. Аммониты – зеркало геологической истории Земли?

3.1. Классификация

Аммониты - вымершие морские беспозвоночные, которые принадлежат к классу головоногих моллюсков. Они процветали на Земле от девонского до мелового периода, что означает более чем 350 миллионов лет. Аммониты обладали очень красивыми наружными раковинами. Чаще всего словом «аммониты» обозначают всех представителей подкласса аммоноидей (*Ammonoidea*) из класса головоногих моллюсков (*Cephalopoda*). В этот подкласс входят 6 отрядов - *Anarcestida*, *Ammonitida*, *Ceratitida*, *Clymeniida*, *Goniatitida*, *Prolecanitida*. Первые аммониты, если говорить о подклассе в целом, появились в девонском периоде. Это были представители отряда *Goniatitida*, а в позднем девоне, кроме гониатид, существовали также отряды *Anarcestida*, *Clymeniida* и *Prolecanitida*. Именно в девонском периоде аммониты обособились от всех остальных групп головоногих и приобрели те признаки, которые, в конечном итоге, позволили им процветать на протяжении более чем трехсот миллионов лет. Хотя отдельные отряды аммонитов (аммоноидей) появлялись и вымирали, этот подкласс существовал очень долго, и его представители играли огромную роль в морских экосистемах.

3.2. Происхождение названия

Свое имя аммониты получили в честь древнеегипетского бога Амона, которого изображали с бараньими рогами. Возможно, поэтому древние римляне называли аммонитов «рогами Амона». Француз Жан Брюгье (1749–1798 гг.) ввел термин “ammonites” в научный обиход, выделив род с одноименным названием [16]. В древности, жители Египта находили осколки раковин аммонитов, которые по форме напоминали рога. Они считали, что эти осколки принадлежали богу Амону, потому что они были распространены в районах, где когда-то были расположены его храмы. Таким образом, раковины аммонитов стали символом божественности и были широко использованы в древнем Египте для изготовления амулетов и украшений. С того времени и до сегодняшнего дня, аммониты привлекают внимание ученых и любителей, которые исследуют эти уникальные организмы и изучают их роль в истории нашей планеты (Приложение 3).

3.3. Форма аммонитов

Мы привыкли видеть у древних моллюсков правильную спирально-свернутую раковину, которую часто приводят в качестве примеров золотого сечения и логарифмической спирали, иллюстрирующих гармонию в живой природе. Большинство аммонитов подчиняется этому правилу — большинство, но далеко не все. За более чем 300 миллионов лет эволюции подкласса Ammonoidea возникали и вымирали аммониты с раковинами самых причудливых форм: прямые, изогнутые, треугольные, с крючком на конце, даже свернутые клубком (Приложение 4). Раковины аммонитов различались по форме и размеру, что указывает на разнообразие их образа жизни. Аммониты жили на разной глубине, плавали с разной скоростью. Многие палеонтологи полагают, что до появления костистых рыб именно аммониты занимали экологические ниши, которые затем заняли рыбы. Диаметр самых крупных раковин аммонитов приближался к двум метрам. Например, аммонит рода *Parapuzosia serpenradensis* имел колоссальную раковину - 2,5 метра в диаметре. Если ее развернуть, длина раковины окажется более 10 метров! Общий вес великана достигал 1,5 тонн, из которых на долю моллюска приходилось 700 кг. Для некоторых видов нормальным был размер раковины в 50-60 см, большинство были размером от 1-2 см до 30 см. [5] (Приложение 5).

История аммонитов начинается в раннем палеозое. Первые головоногие имели компактную раковину в форме конуса. До тех пор, пока они оставались небольшими животными (длиной несколько сантиметров), такая форма раковины им вполне подходила. Однако постепенно головоногие моллюски становились крупнее, а по мере увеличения размеров возникали сложности: длинная прямая раковина создавала проблемы при плавании и маневрировании. (Приложение 6). Для некоторых головоногих моллюсков, которые вели малоподвижный образ жизни и питались планктоном, неповоротливость не была проблемой, но для хищных наutilusоидей, охотившихся на активную подвижную добычу, важно было самим быть

подвижными и маневренными, а значит — компактными. Еще в раннем палеозое головоногие моллюски нашли два способа компактизации раковины: сворачивание в плоскую спираль и отбрасывание заднего конца раковины (транкация).

Свернутая раковина спирально-свернутых наутилоидей позволяет им быть устойчивыми и компактными, обеспечивая возможность активного плавания. Раковина аммонитов сворачивалась постепенно в тугую спираль, и у первых представителей обороты раковин не соприкасались, а в середине сохранялось отверстие (Приложение 7).

У некоторых тарфицирид раковины были плотно свернутыми в детстве и молодости, но начинали расти прямо на взрослой стадии. Например, *Lituitida*, имели спиральные раковины с прямой взрослой жилой камерой. В ходе взросления, у них менялся образ жизни от активных и маневренных в молодости, к менее подвижному - в зрелом возрасте (Приложение 8).

Второй путь компактизации раковин цефалоподов заключался в периодическом отбрасывании заднего конца раковины. Транкация возникла в середине мелового периода у аммонитов рода *Ptychoceras*. Их раковина состояла из трех плотно прилегающих прямых стволов. Некоторые головоногие моллюски эволюционируют к более компактным и подвижным формам, в то время как другие предпочитают пассивно фильтровать планктон, подобно некоторым представителям отряда *Endocerida*. Кроме того, прямо раковинные наутилоидеи, такие как *Orthocerida*, *Oncocerida* и *Bacritida*, продолжали существовать до конца триаса. Некоторые из них были крупными, длиной до 9 метров, и предпочитали медленно дрейфовать, собирая планктон, подобно современным китовым акулам [17].

Сворачивание в спираль было распространено как минимум в пяти отрядах наутилоидей, один из которых дожил до наших дней, и у целого подкласса аммоноидей. Вторым путем компактизации раковин, которым пользовались цефалоподы, заключался в периодическом отбрасывании заднего конца раковины. До наших дней наутилоидеи с такой периодически укорачивающейся раковиной не дожили, но похожее явление встречается у некоторых современных улиток — к примеру, *Rumina decollata*. У улиток такое явление называется деколлацией [2].

Несмотря на то, что они вымерли миллионы лет назад, аммониты оставляют нам важные уроки о жизни на Земле и ее эволюции. Аммониты очень быстро эволюционировали, поэтому их раковины являются очень важными «руководящими ископаемыми», помогающими палеонтологам разделять слои осадочных пород и сопоставлять породы из разных местонахождений между собой.

3.4 Структура и жизнедеятельность

Структура аммонитов была очень сложной и интересной. Главное отличие этих моллюсков от других заключалось в том, что у них была удлиненная, спирально скрученной раковина. Если выпрямить все ее обороты, она представляет собой длинную, постепенно расширяющуюся

трубку, состоящую из 3-х частей. Начинается трубка начальной камерой с известковой оболочкой - протоконхом, далее следует длинная трубка - фрагмокон, разделенная многочисленными перегородками на воздушные камеры. Последняя часть трубки - это жилая камера. Форма протоконха округлая, яйцевидная. Моллюск занимает переднюю часть раковины, наращивая ее края и формируя позади себя перегородку (Приложение 9). Устье раковины имело различные очертаний, закрывалось крышечкой, которая называется аптихи. Они, судя по всему, использовались и как челюсти, и как крышечки, закрывавшие устье раковины в случае опасности [4]. Перегородки делят внутреннее пространство камеры на отсеки. По мере роста аммонита, он периодически подшивал новый оборот раковины к предыдущему, в результате чего раковина становилась все длиннее и принимала определенную форму, характерную для каждого вида. Край перегородки в том месте, где она соединяется со стенкой раковины, имеет сложное изогнутое строение. Это лопастная линия, она образует красивый узор на окаменевших раковинах моллюсков и служит одним из основных систематических признаков.

Кроме того, на раковине аммонитов можно было наблюдать различные украшения и рисунки. Некоторые аммониты были покрыты шипами, другие имели окраску в виде полос, сеток, растений, а еще на раковине могли быть выступы и крючки. Это позволяло визуалью в воде казаться большего размера и производить грозное впечатление на врагов.

Раковина состоит из арагонита и конхиолина. Наружный слой (периостракум) имеет незначительную толщину и темную окраску. Средний слой (остракум) - толстый, фарфоровидный. Иногда на поверхности остракума есть рябь или морщинистый слой. Внутренний слой раковины (гипостракум) - перламутровый и пластинчатый. Прочность раковины зависит от прочности стенок - чем проще и реже перегородки, тем толще раковинные стенки. После захоронения арагонит растворялся и все слои замещались кальцитом. [2]

История аммоноидей началась в раннем девоне и завершилась вымиранием в меловом периоде. Аммониты произошли от цератитов и существовали в течение всего мезозоя. По мнению палеонтологов, у гетероморфных аммоноидей была наружная раковина, 10 рук, развитый мозг и глаза с хорошо развитым хрусталиком, а также развитый челюстной аппарат. Они не обладали чернильным мешком, капюшоном или крючьями на руках, за исключением некоторых позднемеловых скафитид, имевших странные крючьеобразные структуры.

Головоногие с наружной раковинной могли плавать двумя способами: либо при помощи воронки, либо используя специальную мембрану между щупальцами. Воронка — это мускулистая трубка, через которую моллюск с силой выбрасывает воду из мантийной полости. За счет возникающего импульса сам моллюск движется в противоположную сторону. Некоторые головоногие плавают, разводя в сторону соединенные мембраной щупальца и затем с силой сводят их вместе [5]. Как именно плавали древнейшие

наутилоидеи, мы пока не знаем, но при любом из этих способов моллюск должен был двигаться раковиной вперед.

Размножение аммонитов происходило путем откладывания значительного количества маленьких яиц (размером 1-2 мм). Аммонителла, детеныш аммонита, рождалась крохотной и вынуждена была питаться планктоном, богатым кальцием, так как ей необходимо было строить раковину. После того, как аммониты откладывали яйца, они погибали от истощения. Наутилусы, жившие одновременно с аммонитами, имели другой способ размножения. Они откладывали немногочисленные крупные яйца (1-2 см). Наутилус-детеныш в течение некоторого времени проводил в яйце, наслаждаясь питанием из запасов, и выходил уже сформированным. Это уберегло их от вымирания. Палеонтологи предполагают, что исчезновение известкового планктона на рубеже мела и палеогена могло привести к вымиранию аммонитов из-за отсутствия пищи.

В целом, структура аммонитов была удивительно сложной и адаптированной к жизни в морских глубинах. Ее изучение позволило ученым получить ценную информацию о древних морских экосистемах и экологии, а также лучше понять эволюцию живых организмов на Земле.

3.5 Условия обитания

Аммоноидеи были исключительно морскими стеногалинными животными – то есть они жили только в морях с нормальной соленостью, никогда не заходя в пресные водоемы и устья рек. В девонское время их было много во внешней неритовой зоне, жили они и в близи рифов и на рифах. В каменноугольных и пермских морях аммоноидеи обитали в заливах и бухтах, заросших водорослями. В целом в палеозое аммоноидеи населяли в основном прибрежные зоны. В мезозое, в юрский и меловой периоды эти головоногие пользовались более широким распространением. Аммоноидеи часто обитали вместе с наутилоидеями. В захоронениях совместно с аммоноидеями встречаются так же радиолярии, кремневые губки, кораллы, морские ежи, брахиоподы, белемниты (Приложение 9,10).

В начале своей истории аммониты были организмами, которые обитали в неглубоких морях, близких к континентальным берегам. Они питались различными органическими веществами, планктонными ракообразными, брюхоногими моллюсками и морскими лилиями. В периоды изменений климата и геологических перемещений аммониты адаптировались к новым условиям. Они начали жить глубже в океанах и приспособились к новым способам питания. Некоторые из них стали крупнее и развили защитные механизмы, чтобы защититься от хищников. Предположения о ползавших по дну аммонитах не находят подтверждения. Аммониты могли жить как в теплых, тропических морях, так и в холодных водах северных регионов. Они жили в самых различных географических условиях, от побережья до глубоководных трещин.

Однако, примерно 66 миллионов лет назад, аммониты исчезли в результате массового вымирания, которое произошло в конце мелового

периода. Точная причина их вымирания до сих пор неизвестна, но существует множество разных гипотез, которые связывают это событие с изменением климата, вулканической активностью, метеоритным ударом, быстрым развитием других хищных головоногих (осьминогов и др.).

Палеонтологи обладают подробной информацией о том, кто охотился на аммонитов. Они становились добычей морских рептилий, рыб, другие головоногих и, вероятно, даже самих аммонитов. Раковины аммонитов или их обломки часто находили в скелетах морских рептилий. Также исследователи обнаруживали следы укусов на раковинах, что указывает на нападения хищников. Многие аммониты становились добычей, но некоторые выживали даже после нападений благодаря своей способности восстанавливать раковину. После смерти раковины аммонитов играли ключевую роль, обеспечивая жилье для других донных обитателей таких как черви и даже рыбки. Раковины аммонитов также служили жилплощадью для раков и крабов, играя важную роль в истории раков-отшельников.

Таким образом, условия обитания аммонитов были связаны с климатом, геологической историей Земли и адаптациями этих организмов к новым условиям.

4. Рогов Михаил Александрович

Доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института геологии РАН Михаил Алексеевич Рогов. Всю свою сознательную жизнь ученый посвятил этим забавным ископаемым. Родился 1 августа 1975 в Москве. Однажды, когда ему было лет 7, он лежал в больнице и мама принесла ему открытки «Из глубины веков», посвящённые мезозою. С тех пор тема древностей его увлекла. (Приложение 11). В настоящее время Рогов М. А. - геолог, стратиграф и палеонтолог, заведующий лабораторией стратиграфии Геологического института РАН. Он проводил полевые работы в районе Русской плиты (Белгородская область), низовья реки Лены, бассейн Печоры, приполярный Урал, о. Шпицберген, Крым, Дагестан и др. В 2002 г защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук на тему **ЮРСКИЕ ГАПЛОЦЕРАТИНЫ (AMMONOIDEA) ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**. Основной целью диссертации являлось всестороннее изучение юрских гаплоцератин Европейской части России и, преимущественно на основании данных о распространении аммонитов, решение существующих проблем бореально-тетических корреляций верхнеюрских отложений.

В результате исследований были изучены юрские гаплоцератины в Европейской части России, пересмотрена их систематика, и подробно изучена эволюция в течение средней и поздней юры. Были собраны новые данные по стратиграфии келловоя и верхней юры. В диссертации описаны 2 семейства, 5 подсемейств, 26 родов и подродов, а также 37 видов и подвидов гаплоцератин, включая 9 новых для науки. Выявлено значительное разнообразие этих аммонитов, обнаружено присутствие 91 вида, включая представителей пяти новых родов.

5. Остатки аммонитов, найденные на территории Стойленского ГОКа

В Белгородской области юрские отложения скрыты под мощным слоем меловых пород толщиной до 100 метров и более, и доступны только в карьерах. Примерно в 5 км на юго-запад от г. Старый Оскол находится карьер Стойленского ГОКа. В его восточной стенке на поверхности девонских отложений располагаются несколько слоев, включая глинистые и песчаные слои с аммонитами различных зон юрских пластов, простирающиеся на различную толщину. Например,

Слой 1 состоит из черной глины с тонкими песчаными прослоями и редкими конкрециями пирита;

Слой 2 представляет собой глинистую чёрную алевроитовую толщу с конкрециями мергеля и марказита. В конкрециях встречаются аммониты ниже келловейской зоны;

Слой 3 содержат глинистые и песчаные (преимущественно зеленого цвета) отложения, встречаются аммониты, окаменелая древесина; мощность различных зон и подзон юрских пластов 0,25 м. Песок глинистый, зелёный. По всему слою встречены мелкие (несколько см в диаметре) конкреции пирита. Также встречаются конкреции мергеля;

Слой 4 - встречаются аммониты, характерные для зоны *coenigi* нижнего келловей: *Kerplerites ex gr. curtlobus*. По всему слою встречены мелкие (несколько см в диаметре) конкреции пирита.

Слой 5 состоит из среднезернистого глинистого песка темно-зеленого цвета с глауконитом и конкрециями фосфорита, содержащими останки аммонитов с многочисленными верхнекелловейскими аммонитами. Мощность 0-0,1 м. Окаменелости в конкрециях расположены в беспорядке. Они представлены многочисленными верхнекелловейскими аммонитами и редкими двусторонними (*Astarte*, *Trigonia*). Уникальной особенностью среднеоксфордских отложений данного разреза является наличие большого количества морских ежей *Echinobrissus*

Слой 6. Глина плотная, известковая, зеленая, с большим содержанием глауконита. Мощность до 1,8 м. Окаменелости, обычно не образующие крупных конкреций, а являющийся псевдоморфозами по ядрам преимущественно аммонитов и других моллюсков. Встречаются многочисленные аммониты, характерные для обеих зон среднего оксфорда.

Слой 7. Глина черная. Встречаются аммониты фрагментарные. В верхнем прослое чаще встречаются аммониты более часты. Песок светло серый, почти белый, с редкими тонкими слоями (около 1 мм) черной глины. Мощность 2,2 м. В конкрециях встречаются переотложенные аммониты из слоёв 2-6 (и некоторые виды, находки которых в этих слоях неизвестны – например, *Sigaloceras calloviense*), а также кимериджские аммониты (в том числе верхнекимериджские *Aulacostephanus aff. volgensis*). Встречается окаменелая древесина.

Вместе эти слои представляют разнообразные алевритистые, глинистые и меловые отложения с конкрециями, в которых сохранены окаменелости аммонитов и других организмов (Приложение 12) [11 Диссертация Рогова М.А. 1.2.7.].

В экспедиции Российской академии наук в карьере Стойленского ГОКа были сделаны интересные находки. Учеными Татьяной и Андреем Алексеевыми из Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН найденные экспонаты древесины из девонских отложений. Они представляют уникальный интерес для научного изучения. Ученые определили, что около 350 миллионов лет назад эта местность находилась на широте экватора, с тропическим климатом, и была богата растительностью. Позже материк начал двигаться к северу, что привело к изменениям климата. Ученые обнаружили останки древних морских и наземных животных, а также растений, принадлежащих середине мелового периода (около 100-90 млн лет назад). Остатки животных, включая химер, сохранились в донных отложениях и были обнаружены при разработке карьеров (Стойлинский ГОК) Разнообразие находок делает Стойленский карьер крупнейшим местонахождением ископаемых химер в мире [12].

6. Фоссилии и псевдоморфозы представляют собой удивительное явление в мире минералогии и палеонтологии, особенно в контексте аммонитов и белемнитов. Зачастую фоссилия сохраняет форму и текстуру оригинального материала, но при этом полностью или частично заменяется минералами. Это приводит к образованию псевдоморфоз - явления, при котором один минерал полностью или частично заменяется другим без изменения внешней формы кристалла. В результате образуются кристаллы, которые сохраняют форму и внешний вид исходного минерала, но при этом состоят из другого материала.

Когда аммониты погибали, их оболочки со временем замещались минералами, такими как арагонит, пирит, кальцит или кварц. [12] Изучение таких псевдоморфоз позволяет палеонтологам и минералогам понять процессы, приводящие к формированию и изменению ископаемых, а также обогатить наши знания о древних морских экосистемах и геологических процессах. Фоссилии и псевдоморфозы аммонитов и белемнитов представляют собой захватывающий пример того, как природные процессы могут создавать удивительные и необычные предметы, увековечивая далекие эпохи и демонстрируя нам разнообразие форм и составов, которые могут возникнуть благодаря естественным процессам (Приложение 13,14).

7. Полевые исследования

Воодушевившись невероятными находками ученых, автор решил и сам отправиться на меловые горы в окрестностях г. Белгорода для проведения раскопок. Мы рассчитывали найти доисторических моллюсков из рода аммониты и белемниты. Раскопки были произведены:

1. Меловая гора в г. Белгород, координаты 50.555367, 36.610122
2. Белая гора в г. Белгород, координаты 50.614554, 36.619336

3. п. Севрюково на берегу реки Разумная координаты 50.613228, 36.766176

Меловая гора Белгорода — одно из самых интересных и красивых мест региона. Здесь расположилась лыже роллерная трасса Олимпия и есть смотровая площадка. Мы отправились на гору осенью, накануне был дождь, поэтому дорога оказалась размытой и, хотя мел не растворяется в воде, он напитался ей и стал скользким. Наиболее древние отложения, которые выходят на дневную поверхность, вскрываются долинами рек, оврагов и балок, относятся к отложениям только кампанского яруса меловой системы. Формирование мела происходили и в сантонском и маастрихтском ярусе, но в Белгородской области мел этих периодов не присутствует. Доисторическое солнце каждое утро выходило из-за горизонта, волны изменяли привычный ландшафт. Берега океана сопротивлялись, образуя неприступные горы, которые в итоге стали белыми вершинами. Время преобразило местность, вырезав каньоны, создав горы и пещеры. Реки добавили живописность, обрамив склоны цветами, травой и животными. В конце концов, пейзаж стал завершенным. Таким мы увидели Меловую гору. Необъятные белоснежные склоны с эрозивными размывами, как будто изрезанные руслами рек (Приложение 15).

Мел сухой на ощупь, в воде почти не растворяется и с водой пластической массы не образует, легко измельчается в порошок. После смачивания высыхающий меловой порошок цементируется собственными микрочастицами, но вновь легко разрушается водой, легко копается, иногда разламывается небольшими глыбами. У автора было ошибочное мнение, что мел имеет только животное происхождение. В морских глубинах он образовался из органических остатков животных и растений, таких как водоросли кокколитофорида и одноклеточные моллюски фораминиферы. Проведенные электронно-микроскопические исследования мела вышеперечисленных месторождений показали, что в составе породы преобладают кокколитофорида — пелагические жгутиковые водоросли с известковистым панцирем размером около 3 мкм. Они имеют форму просверленного в центре диска с одним или двумя отверстиями. В небольших количествах присутствуют фораминиферы.

Автору удалось найти несколько белемнитов. Они оказались не целыми, внутренняя полость заполнена мелом. Рядом с ними находились раковины похожие на домики улиток (Приложение 15). Это современные существа, часы которых были сочтены на Меловой горе, по стечению обстоятельств, рядом с останками белемнитов.

На пересечении улиц Студенческая и Калинина находятся те самые Белые горы, благодаря которым Белгород получил свое название. На вершине мелового взгорья возле памятного Креста есть смотровая площадка, откуда открывается вид на меловые горы и скульптуру «Каменотес», установленную у подножия холма в центре автомобильной развязки. Здесь крутые склоны примерно 10-15 м в высоту с белыми пиками, частично обвалившиеся с

признаками деформации, подверженные процессам выветривания, наличием карстовых воронок. Одна гора из далека напоминает морду собаки (Приложение 16). Еще одна гора, проглотила фундамент старого дома. Эти горы находками доисторических моллюсков не порадовали.

«Белое золото» - так называют жители нашего региона мел. Меловые холмы и склоны расположены преимущественно в восточных и юго-восточных районах области. Они стали домом для множества видов живых организмов. Более 20 видов растений и 90 видов животных, включенных в Красную книгу Российской Федерации, обитают именно здесь, на меловых обнажениях. Особо следует отметить реликтовые меловые сосны. Меловые отложения имеют огромное значение для каждого из нас. Они дали название нашей области, заповеднику "Белогорье", а также многим селам – Беломестное, Беловское, Меловое, Крейда. Это стало неотъемлемой частью нашего региона, являясь своеобразным "брендом" и визитной карточкой нашей области. В п. Севрюково находится меловой карьер, где идет добыча пищевого мела высокого качества. (Приложение 17). Меловые холмы, которые окружают поселок Севрюково, представляют собой уникальный ландшафт. Эти места также интересны для находок окаменелых остатков моллюсков, сохраненных за миллионы лет. Автору повезло найти несколько целых белемнитов (Приложение 18). Эти артефакты напоминают нам о древности и уникальности нашей планеты, продолжая вдохновлять нас своей загадочностью и красотой.

Автор обратился к заведующей геолого – минералогического музея НИУ БелГУ, палеонтологу, Липницкой Татьяне Александровне (Приложение 19-21). Она пригласила нас в музей показала и рассказала про экспонаты, предоставила перечень научных источников информации по интересующей нас теме, которые позволили определить находки как роств белемнитов представителей рода *Belemnitella mucronata*. Поскольку белемниты наряду с аммонитами могут служить так называемыми руководящими ископаемыми, то мы датировем их кампанском ярусом Мелового периода Мезозойской эры, который начался 84 миллиона лет назад и длился 9,5 миллионов. На находках аммонитов построены зональные шкалы юрской и меловой систем. Аммониты позволяют проводить удаленные корреляции в пределах палеобиогеографических областей. И хотя в исследуемых отложениях аммонитов обнаружить не удалось, исследования будут продолжены в других частях нашей прекрасной Белгородской области.

II. Заключение

Руководящие ископаемые представляют собой остатки организмов, которые существовали весьма короткое время в геологическом масштабе, но имели широкое распространение. В силу относительно недолгого существования данных видов, их можно обнаружить только в отдельных геологических слоях определенного возраста. Именно этим требованиям отвечали аммониты. Их виды быстро эволюционировали, были широко распространены в морях мезозойской эры.

III. Вывод

Таким образом, в процессе исследования были реализованы следующие задачи:

1. Проанализированы научные, архивные и интернет - источники, картографический и научный материал по данной теме.
2. Определено стратиграфическое положение аммонитов.
3. Определены классификация, формы, структура, жизнедеятельность и условия обитания аммонитов.
4. Определены остатки аммонитов, найденных на территории Стойленского ГОКа.
5. Описаны фоссилии и псевдоморфозы в аммонитах.
6. Выработан маршрут исследования аммонитов на территории меловых обнажений Белгородской области, а также исследованы меловые обнажения в трёх районах пригорода Белгорода.

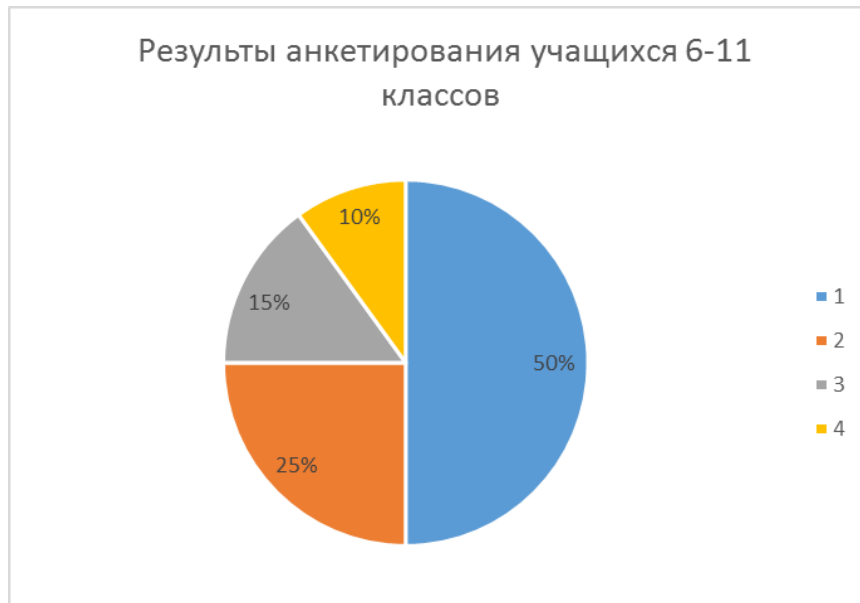
Автор полностью согласен со словами доктора геолого-минералогических наук Рогова М.А. - Итак, очевидное неочевидно! В геологии нельзя делать окончательные утверждения. Ученые могут считать что-то очевидным, но со временем появляются новые данные, и мнение меняется. В палеонтологии это особенно вероятно, так как это историческая наука. Даже хорошо сохранившиеся окаменелости не дают полной информации о живых организмах. Мы можем воссоздать их окружение, но не саму жизнь. [18]

Это подвигает автора на дальнейшие исследования! Таким образом, выдвинутая гипотеза подтвердилась полностью.

Библиографический список

1. Балежина С.А. «Практикум по неорганической химии». М.: Просвещение, 1978 г.
2. Барское И.С., Кияшко С.И. (2000) Изменения термического режима юрского морского бассейна Восточно-Европейской платформы на рубеже келловей/оксфорв по данным анализа стабильных изотопов в рострах белемнитов // Доклады Академии Наук. Т. 372. №4. С. 507-509.
3. Бондаренко О. Б., Михайлова И. А. Отряд Белемниты // Краткий определитель ископаемых беспозвоночных. — М.: Недра, 1969. — С. 290—295.
4. Ипполитов А.П. Белемниты и биостратиграфия нижнего бата Центра и Юга Восточно – Европейской платформы. Часть 2. Геологический институт РАН, М.: 2018г
5. Ипполитов А.П., Бизиков В.А., Рогов М.А. МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СТРОЕНИЯ МЕЗОЗОЙСКИХ БЕЛЕМНИТОВ Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва ipolitov.ap@gmail.com 2 Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Москва bizikov@vniro.ru 3 Геологический институт РАН, Москва
6. Крымгольц Г.Я.. Методика определения мезозойских головоногих. Аммониты и белемниты. Издательство Ленинградский университет 1960г. Стр.14-16.
7. Моя первая энциклопедия: Динозавры. М.: "Персей", "Вече" АСТ, 1994. 200 с.
8. Несис К.Н.. [Головоногие: умные и стремительные](#) // Изд-во «Октопус». Москва, 2005.
9. Рогов М.А., Захаров В.А. (2015) Проблемы стратиграфии верхней юры Российской Арктики // Всероссийская конференция с международным участием “Арктика - нефть и газ 2015” 21-23 апреля 2015 г., тез. докл. 2 с.
10. Руженцев. В.Е. Основы палеонтологии (справочник для палеонтологов и геологов СССР). [Моллюски — Головоногие. I. Наутилоидеи, эндоцератоидеи, актиноцератоидеи, бактриитоидеи, аммоноидеи.](#) Издательство Академии наук СССР. Москва, 1962.
11. Фентон К.Л., Фентон М.А. Каменная книга Летопись доисторической жизни. М.: Международная академическая издательская компания «Наука» 1997г 272-274с
12. <https://nelikhov.livejournal.com/7844.html>

13. <https://www.ammonit.ru/fossil/76.htm>
14. <https://ru.wikibrief.org/wiki/Belemnitida>
15. <https://www.ammonit.ru/index.htm>
16. <https://rgo.ru/activity/redaction/articles/kto-ikh-el-kogo-oni-eli-kak-mikhail-rogov-zastavlyayet-govorit-mollyuskov-zhivshikh-milliony-let-naza>
17. <https://naukatehnika.com/ammonityi-belemnityi-i-drugie-nevidannyie-zveri.html>



- 1 - 50% не владеют информацией про аммониты
- 2 - 25% испытывают потребность в расширении знаний
- 3 - 15% встречали информацию в интернете
- 4 - 10% знают и изучали материалы по теме

Эра-тема	Система	Отдел/Подотдел	Ярус	Возраст (млн лет)	
Кайнозойская KZ	Неогеновая N	Плейстоценовый P	Голоценовый Q	0,01	
			Плейстоценовый Q	0,8	
		Плиоценовый N	Верхний N ₁	Геласий N ₁	1,81
			Средний N ₂	Памелский N _{2a}	2,58
			Нижний N ₃	Занесский N _{3a}	5,33
			Нижний N ₃	Морской N _{3b}	7,25
	Миоценовый M	Средний M	Туркомский M ₁	11,81	
		Средний M	Балкасовый M ₂	15,85	
		Нижний M	Будайский M _{3a}	15,97	
	Олигоценый O	Верхний O ₁	Хатсовый O ₁	20,43	
		Нижний O ₂	Романовский O ₂	23,03	
		Нижний O ₂	Павловский O ₂	33,4	
	Эоценовый E	Верхний E ₁	Павловский E ₁	33,9	
		Средний E ₂	Белосельский E ₂	37,2	
	Палеоценовый P	Средний P ₁	Лесовый P ₁	40,4	
		Нижний P ₂	Иртышский P ₂	48,6	
	Меловая K	Верхний K ₁	Верхний K ₁	Мастрицкий K ₁	55,9
			Верхний K ₁	Тавровский K ₁	58,7
Верхний K ₁			Зеленогорский K ₁	61,7	
Верхний K ₁			Дальний K ₁	65,5	
Верхний K ₁			Кавказский K ₁ (K _{1c})	70,6	
Нижний K ₂		Нижний K ₂	Копейский K ₂ (K _{2c})	83,5	
		Нижний K ₂	Копейский K ₂ (K _{2b})	85,9	
		Нижний K ₂	Туромский K ₂	88,3	
		Нижний K ₂	Сиваковский K ₂ (K _{2s})	93,5	
		Нижний K ₂	Альбий K ₂	99,6	
Юрская J	Верхний J ₁	Верхний J ₁	Алтайский J ₁	112,0	
		Верхний J ₁	Березинский J ₁	125,0	
		Верхний J ₁	Готеринский J ₁ (J _{1g})	145,5	
		Верхний J ₁	Валаковский J ₁	136,4	
		Верхний J ₁	Березинский J ₁	140,2	
	Средний J ₂	Средний J ₂	Итосский J ₂	145,5	
		Средний J ₂	Камаровский J ₂	150,8	
		Средний J ₂	Оксфордский J ₂	155,7	
		Средний J ₂	Саратовский J ₂	161,2	
		Средний J ₂	Байковский J ₂	167,2	
Нижний J ₃	Нижний J ₃	Каспийский J ₃	171,6		
	Нижний J ₃	Уральский J ₃	175,6		
	Нижний J ₃	Томский J ₃	183,0		
	Нижний J ₃	Сиваковский J ₃	189,6		
	Нижний J ₃	Голубинский J ₃ (J _{3g})	196,6		
Триасовая T	Верхний T ₁	Верхний T ₁	Иртышский T ₁	203,8	
		Верхний T ₁	Норильский T ₁	216,5	
		Верхний T ₁	Карийский T ₁	228,0	
	Средний T ₂	Средний T ₂	Ладиский T ₂	237,0	
		Средний T ₂	Амурской T ₂	240,9	
Нижний T ₃	Нижний T ₃	Оленевский T ₃	248,7		
Нижний T ₃	Нижний T ₃	Ивановский T ₃	251,0		

Эра-тема	Система	Отдел/Подотдел	Ярус	Возраст (млн лет)	
Палеозойская PZ	Пермская P	Камышуринский C	Татарский P ₁	Свердловский P ₁	260,0
			Бирский P ₁	Уральский P ₁	260,0
			Приуральский P ₁	Туркменский P ₁	270,6
			Приуральский P ₁	Артемьевский P ₁	275,6
			Приуральский P ₁	Самарский P ₁	284,4
	Девонская D	Силурийский S	Верхний D ₃	Альпийский D ₃	294,8
			Верхний D ₃	Камышуринский D ₃	299,0
			Средний D ₂	Камышуринский D ₂	303,9
			Средний D ₂	Камышуринский D ₂	305,5
			Средний D ₂	Саратовский D ₂	311,7
Силурийский S	Силурийский S	Нижний S ₁	Саратовский S ₁	318,1	
		Нижний S ₁	Камышуринский S ₁	328,4	
		Нижний S ₁	Туркменский S ₁	345,3	
		Нижний S ₁	Туркменский S ₁	359,2	
		Нижний S ₁	Фанский S ₁	374,5	
	Силурийский S	Силурийский S	Верхний S ₂	Фанский S ₂	374,5
			Средний S ₂	Жигарский S ₂ (S _{2j})	385,3
			Средний S ₂	Жигарский S ₂ (S _{2j})	381,8
			Средний S ₂	Эвский S ₂	397,5
			Средний S ₂	Голубинский S ₂	407,2
Силурийский S	Силурийский S	Верхний S ₃	Голубинский S ₃	412,0	
		Верхний S ₃	Лудинский S ₃	418,7	
		Верхний S ₃	Валковский S ₃ (S _{3v})	422,8	
		Верхний S ₃	Валковский S ₃ (S _{3v})	428,2	
		Верхний S ₃	Голубинский S ₃	443,7	
Силурийский S	Силурийский S	Средний S ₃	Ашелевский S ₃	460,9	
		Средний S ₃	Карадский S ₃	460,9	
		Средний S ₃	Лавинский S ₃	471,8	
		Средний S ₃	Артемьевский S ₃	478,6	
		Средний S ₃	Трамбовский S ₃	488,3	
Силурийский S	Силурийский S	Верхний S ₄	Валковский S ₄	501,0	
		Верхний S ₄	Ашелевский S ₄	503,0	
		Верхний S ₄	Валковский S ₄	510,0	
		Верхний S ₄	Богдановский S ₄	517,0	
		Верхний S ₄	Ашелевский S ₄	521,0	
Силурийский S	Силурийский S	Средний S ₄	Томский S ₄	524,0	
		Средний S ₄	Томский S ₄	524,0	
		Средний S ₄	Томский S ₄	524,0	
		Средний S ₄	Томский S ₄	524,0	
		Средний S ₄	Томский S ₄	524,0	

Фанерозой
 Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского
 ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА ФАНОЕРОЗОЯ (ОСС)
 (Стратиграфический кодекс России, 2006)
 Геологический возраст – по Шапалу геологического времени
 (Gradstein et al., 2004; официальный сайт
 Международной Комиссии по стратиграфии: <http://www.stratigraphy.org>)

Эра-тема	Зонотема	Зратема	Система	Возраст (млн лет)
Протерозойская PR	Верхнепротерозойская PR ₂	Рифейская RF	Верхнерифейская (Карагайская) RF ₂	570-555
			Среднерифейская (Сурмагская) RF ₂	600
			Нижнерифейская (Буванская) RF ₂	1030
			Верхнеархейская KR ₂	1650
Архейская AR	Среднеархейская LP ₂	Нижнеархейская LP ₂	Карельская KR (Нижнепротерозойская PR)	2100
			Самская SM (Нижнеархейская)	3200

Докембрий
 Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского
 ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА ДОКЕМБРИЯ
 (Стратиграфический кодекс России, 2006 с уточнениями)

Стратиграфическая таблица



Египетский бог Амон и аммонит



Варианты форм раковин гетероморфных аммонитов. Рисунок из книги Ю. А. Орлов, 1962. Основы палеонтологии. Том 5. Моллюски — головоногие

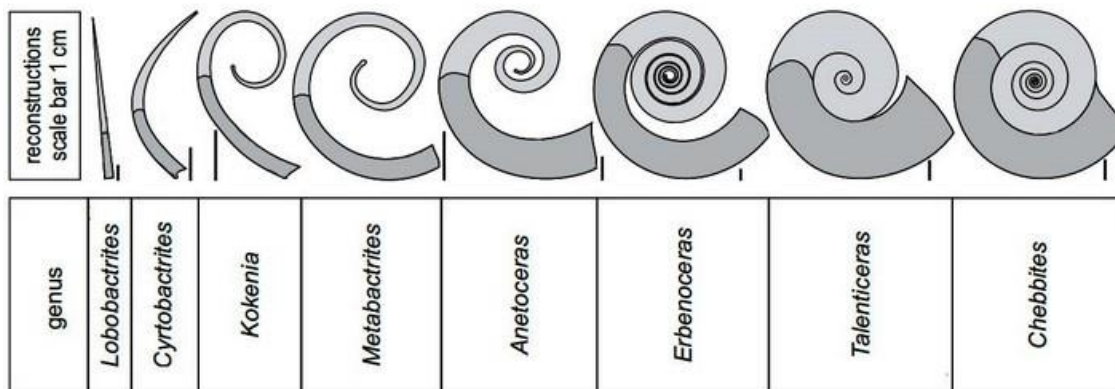


Раковина аммонита *Pararizosia*. Диаметр раковины 1,8 метра, но ее жилая камера сохранилась не полностью, и при жизни аммонита раковина могла иметь диаметр около 3 метров. Фото с сайта [pinterest.com](https://www.pinterest.com)



Некоторые гетероморфные аммониты мелового периода. *Turrilites costatus* (слева), *Crioceratites nolani* (в центреверху), *Toxoceratoides taylori* (в центревнизу), *Discoscaphites gulosus* (справаверху) и *Scaphites nodosus* (справавнизу). Фото с сайта jsdammonites.fr

Приложение 6

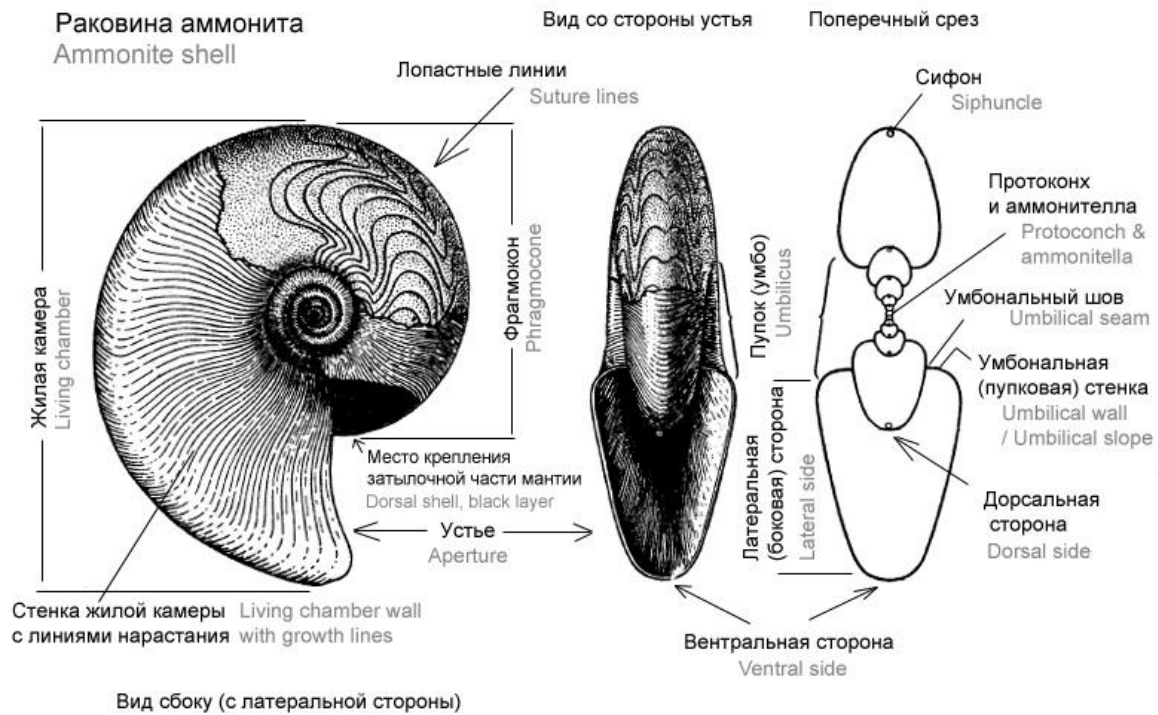


Постепенное превращение бактритид с прямой раковиной в ранних аммоноидей. Рисунок из статьи С. Klug, D. Korn, 2004. [The origin of ammonoid locomotion](#)

Приложение 7



Раковина *Lituites perfectus* из отряда Lituitida
(Фото с сайта commons.wikimedia.org)



Строение раковины аммонита



Приложение 10



Реконструкция среды обитания аммонита с сайта <http://ammonit.ru>

Приложение 11



Михаил Рогов Доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института геологии РАН с крупным верхнеюрским аммонитом в руках. Верхнее течение р. Хеты, предгорья плато Путорана.

Фото: Евгений Берзон.



Фото: А. Нелихов, М. Рогов из статьи «Спасти рядового аммонита»

Фото © Александр Мироненко Полупрозрачные яйцевые капсулы морских брюхоногих моллюсков в жилой камере нижнемелового аммонита *Deshayesites volgensis*. Яйцевые капсулы замещены полупрозрачным кальцитом, поэтому их хорошо видно на просвет. В момент заполнения раковины аммонита илом, впоследствии окаменевшим, капсулы еще были герметично закрыты и сохранились полыми, а затем в этих полостях сформировался кальцит



Экспонаты музея БелГУ. Заведующая геолого – минералогического музея НИУ БелГУ. Фоссилии и псевдоморфозы.



Фото автора. Находки Меловой горы

Приложение 16



Фото автора. Гора в виде морды собаки. Белые горы

Приложение 17

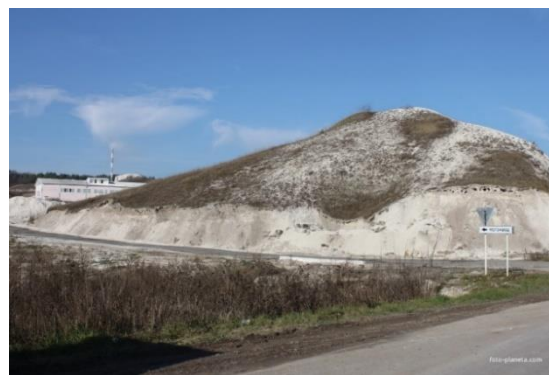


Фото с сайта https://livevideos.ru/video-new/iR_GxeYCiA

Приложение 18



Фото автора. Находки на меловых горах п. Севрюково

Приложение 19



Белемниты рода *Belemnitella mucronata*

Приложение 20



Аммониты юрского периода

Приложение 21



Автор с заведующей геолого – минералогического музея Наук о Земле НИУ БелГУ, палеонтологом, Липницкой Татьяной Александровной