

Открытый региональный конкурс исследовательских и проектных
работ школьников «Высший пилотаж - Пенза» 2022
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №7 г.Пензы»

**Окаменелости белемнита, их геологический анализ,
использование человеком**

Исследовательская работа

**Ивакин Никита Алексеевич,
обучающийся 9 «Б» класса
МБОУ «СОШ №7 г.Пензы»**

**Научный руководитель:
Пескова М.Н., учитель биологии и
географии МБОУ «СОШ №7 г. Пензы»**

Пенза, 2021 г.

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Палеонтология	4
1.1 Теоретические аспекты науки	4
1.2. История трансгрессий и регрессий морей на территории Пензенской области	4
1.3 Животный мир, населявший Среднерусское море	5
Глава 2. Головоногие моллюски из подкласса двужаберных	6
Глава 3. Исследование найденных образцов	6
Глава 4. Практическое применение ископаемых останков	9
Заключение	10
Список литературы	11
Приложения	12

Введение

Наша планета Земля, не всегда была такой, как сейчас. Лицо Земли, как лицо живого существа, с возрастом стареет. Меняется состав океанов и атмосферы, вырастают и разрушаются горы, зарождаются и высыхают моря, реки прокладывают себе новый путь. И под воздействием этих глобальных перемен жизнь на Земле тоже меняется. Какие бы события ни происходили на Земле, растения, животные и микроорганизмы ухитрились приспособливаться к новым условиям. Откуда же мы знаем об этом? А о возникновении Земли и развитии жизни на ней рассказывает палеонтология - наука об ископаемых. Чтобы умершее растение или животное оказалось быстро захороненным, необходимо, чтобы над ним образовался осадочный слой, например, песка или ила. Тогда его останки вскоре лишаются доступа воздуха и в результате не загнивают. За многие миллионы лет нижние осадочные слои под давлением новообразующихся верхних слоев превращаются в твердую породу. Вода, просачивающаяся в осадочные слои, содержит минералы. Порой она вымывает их из самого осадочного материала. В конечном итоге под тяжестью верхних осадочных слоев вода из нижних вытесняется. Однако минералы при этом остаются внутри и способствуют скреплению осадочных слоев и их затвердеванию в горную породу. Эти минералы откладываются также в останках растений и животных, заполняя промежутки между их клетками, а иногда даже "замещая" их кости или раковины. Таким образом, останки как бы врастают в камень и сохраняются в нем миллионы лет. Спустя длительное время столкновение материков может выдавить эту горную породу со дна моря на поверхность, и на этом месте образуется суша. Затем дождь, ветер или, возможно, море постепенно разрушат породу.

Данное исследование проводилось с целью изучения вымерших морских животных на территории Пензенской области.

Целью работы является изучение останков белемнитов, собранных в обнажениях юрских и меловых породах на территории Пензенской области.

Для достижения цели были поставлены следующие *задачи*:

- собрать и проанализировать фондовые источники информации;
- изучить строение и образ жизни наиболее распространенных ископаемых;
- выявить роль останков белемнитов, в жизнедеятельности человека;
- определить практическую значимость собранного материала.

Объектом исследования являются вымерший отряд головоногих моллюсков из подкласса двужаберных.

Предметом исследования являются окаменелые останки вымерших белемнитов и их использование в повседневной жизни человека.

Актуальность работы заключается в исследовании окаменелостей, позволяющих получить информацию об условиях жизнедеятельности существ того времени, а также выявить взаимосвязь между данными окаменелостями и человеком.

Практическая значимость работы заключается в дополнительном использовании данного материала на уроках географии Пензенской области, а также применение его в межпредметных связях (географии-биологии-химии и пр.).

При исследовании данной работы использовались следующие *методы*: исследовательский, проблемно-поисковый, метод наблюдения, метод научного открытия.

Глава 1. Палеонтология

1.1 Теоретические аспекты науки

Палеонтология-наука, занимающаяся изучением ископаемых остатков вымерших организмов, по которым учёные восстанавливают внешний вид и строение организма и судят об организмах прошлого. Палеонтология -основной документ для восстановления истории развития отдельных групп организмов, времени появления и вымирания, темпов эволюции, физиологии, расширения и сужения ареалов, миграций [13].

Образование осадочного материала происходит за счёт действия различных факторов - влияния колебаний температуры, воздействия атмосферы, воды и организмов на горные породы и т. д. Все эти процессы приводят к изменению и разрушению пород и объединяются термином выветривание [7].

Окаменелости - (ископаемые остатки организмов) - остатки растений и животных прошлых геологических эпох или следы их жизнедеятельности, сохранившиеся в осадочных породах. Это организмы или их части, подвергшиеся более или менее полной минерализации и сохранившиеся в ископаемом состоянии. В качестве окаменелостей сохраняются обычно более твёрдые части организмов, особенно минерализованные в какой-либо степени ещё при их жизни (раковины, кости), а также древесина. Иногда в виде окаменелостей встречаются водоросли и мягкие части организмов (семяпочки, листья) [13].

1.2. История трансгрессий и регрессий морей на территории Пензенской области

В течение мелового периода продолжился раскол материков. Лавразия и Гондвана распались на части. Южная Америка и Африка удалялись друг от друга, а Атлантический океан становился все шире и шире. Африка, Индия и Австралия также начали расходиться в разные стороны, и к югу от экватора в итоге образовались гигантские острова. Большая часть современной Европы находилась тогда под водой.

За геологическую историю региона, по меньшей мере три раза морские воды покрывали изучаемую территорию, в юрском периоде (201–145 млн лет назад), в меловом периоде в конце мезозойской эры (145–66 млн лет назад), частично в палеогене (66–23 млн лет назад) [1].

На территорию Поволжья море пришло около 170 миллионов лет назад, в середине юрского периода. Общее повышение уровня Мирового океана в мезозойскую эру постепенно привело к тому, что восточная часть Европы оказалась под водой. Тогда это было еще не море, а скорее залив, длинным щупальцем протянувшийся с юга в глубь материка. Позднее с севера на континент двинулись волны Бореального моря. На территории нынешнего Поволжья заливы встретились и образовали море, которое геологи назвали Среднерусским. Западный берег Среднерусского моря проходил там, где теперь стоит Воронеж, на востоке его окаймляли острова Урала. [5]. Море было мелким, не более нескольких десятков метров глубиной. Из воды поднимались многочисленные архипелаги и отмели, кишевшие мальками и креветками.

1.3 Животный мир, населявший Среднерусское море

Теплые и мелководные моря изобиловали беспозвоночными, в первую очередь, аммонитами и белемнитами, их скопления, естественно, привлекали и тех, кто ими питался, - всевозможных рыб и морских рептилий [6]. На островах шумели хвойные леса, бродили динозавры, а водную стихию завоевали плавающие ящеры, такие как Георгазавр Пензенский выраставший до 4-5 метров в длину. В юрском периоде морскими хищниками, занимавшими верхушку пищевой пирамиды, были ихтиозавры и плезиозавры. Их кости встречаются в сланцах на берегах Волги. Они вырастали до 10-12 метров длиной, весили по 50 тонн, но, судя по некоторым костям, встречались особи и крупнее, в том числе в Поволжье [1].

Спустя несколько миллионов лет, в меловом периоде, море распалось на отдельные, часто опресненные заливы и то уходило, то ненадолго возвращалось. Устойчивый бассейн сохранялся только на юге, достигая границ нынешнего Среднего и Нижнего Поволжья, где простирался грандиозный архипелаг: множество островов с лагунами и песчаными отмелями. К тому времени морские ящеры претерпели большие изменения. Кишевшие в юрских морях ихтиозавры почти вымерли [2,3]. Во второй половине мелового периода среди плезиозавров выделялись гигантские эласмозавры с необычайно длинной шеей. Вместе с эласмозаврами жили короткошеие плезиозавры поликотилиды [8,9].

Но истинными хозяевами морей были мозазавры, чьи предки-ящерицы спустились в море в середине мелового периода. Возможно, их родиной было именно Поволжье.

Глава 2. Головоногие моллюски из подкласса двужаберных

Если окаменелые останки вышеописанных видов морских рептилий довольно сложно найти, то останки и следы присутствия белемнитов встречаются повсеместно.

В связи с этим, считаю целесообразным остановиться именно на этом отряде головоногих.

Белемниты (*Belemnitida*) - это представители отряда вымерших беспозвоночных животных класса головоногих моллюсков (подкласс *Coleoidea*), отряд внутрираковинных. Белемниты существовали с каменноугольного по палеогеновый период. Они выходят на поверхность, либо спрятаны осадочным слоем более поздних геологических периодов.

В связи с широким распространением, обилием родов (около 50) и видов, а также их быстрой сменой во времени белемниты служат руководящими ископаемыми для юрских и меловых отложений [6].

Время распространения белемнитов - с карбона по мел. Впрочем, датировка каменноугольных белемнитов вызывает сомнение у некоторых палеонтологов. Возможно, белемниты появились где-то на границе палеозоя и мезозоя, в перми или триасе, но широко распространились лишь, начиная с триасового периода.

Белемниты, как и аммониты, в большинстве своём не пережили «эпоху великого вымирания» в конце мезозоя [11,12].

В Пензенской области белемниты встречаются очень часто практически во всех юрских отложениях. Но, в отличие от аммонитов, белемниты не столь красивы и их ростры мало отличаются друг от друга [8].

Иногда на рострах видны следы сверления и выедания детритофагами, иногда - домики червей (серпул) и мшанки, это значит, что ростр долго лежал на дне моря, и донные животные потихоньку его заселяли [12].

В исключительных случаях находят отпечатки мягкого тела белемнитов. Разные виды белемнитов обитали в разнообразных областях морей и океанов.

Глава 3. Исследование найденных образцов

Для поиска и исследования окаменелостей белемнитов мы выбрали несколько площадок (приложение 1):

- карьер на Западной поляне города Пенза;
- карьер в с. Чаадаевка;
- долина ручья Безымянный.
- пойма реки Суры в районе г. Спутник;
- пойма реки Суры в районе с. Грабово.

Первые два объекта исследования хороши, тем, что при карьерных работах ископаемые образцы расположены практически на дневной поверхности, что существенно сокращает время для поиска образцов.

Образец 1

Место находки: карьер на Западной поляне города Пенза (приложение 2)

Дата находки: сентябрь 2019 г.; Часть моллюска: ростр; Размер: 4,6 см (длина), 1,2 см (диаметр); Цвет: жёлто-коричневый, с белыми пятнами известкования; Форма: цилиндрическая с конусообразным концом. Блестящий. Пропускает свет. С одной стороны белемнита борозда, с другой стороны гладкий. Видимая длина борозды 4,5 см. Особенности строения: с тупого конца видно сужающееся отверстие диаметром 0,5 см. Глубина отверстия 1,5 см.

Структура: твёрдая, плотная, каменная.

Образец 2

Место находки: карьер в с. Чаадаевка (приложение 2)

Дата находки: сентябрь 2019 г.; Часть моллюска: ростр; Размер: 3,5 см (длина), 1,4 см (диаметр); Цвет: жёлто-коричневый, с белыми пятнами известкования. Форма: цилиндрическая с конусообразным концом. Блестящий. Пропускает свет. С одной стороны белемнита борозда, с другой стороны гладкий. Видимая длина борозды 8,5 см.

Особенности строения: с тупого конца видно сужающееся отверстие диаметром 0,3 см. Глубина отверстия 1,2 см.

Структура: твёрдая, плотная, каменная.

Долина ручья Безымянный, довольно интересный объект для исследования и поиска ростров, так как в геологическом строении участка до глубины 12,0 м принимают участие четвертичные аллювиальные (аQ) глины с прослойками песка. В интервале 12,5-13,5 м выделен слой элювиальных глин, развитых по породам маастрихтского яруса верхнего мела (еК 2 m). С глубины 13,5-14,0 м залегают отложения маастрихтского яруса верхнего мела (К 2 m), мощностью около 30 м. С поверхности распространён современный насыпной (tQ IV) слой, мощностью до 4,1 м.

Был использован колонковый способ бурения скважины, мы наглядно увидели наличие останков белемнитов на границе элювиальных глин маастрихтского яруса верхнего мела и отложениями коренных глин маастрихтского яруса верхнего мела мощностью 0,6 м.

Образец 3

Место находки: долина ручья Безымянный (территория онкологического диспансера) (приложение 2)

Дата находки: сентябрь 2019; Часть моллюска: ростр; Размер: длина 3,9 см, ширина по большому концу 1,2см.; Цвет: жёлто-коричневый. Пропускает свет; Форма: цилиндр.

Особенности строения: чётко видна продольная борозда (апикальная линия), которая делит ростр на равные части. С широкой стороны образца, отчётливо видно конусообразное отверстие длиной 1,2см. Также видны горизонтальные слоистые полосы.

Структура: твёрдая, плотная, каменная.

Образец 4 был отобран в пойме реки Суры, рядом с г. Спутник, колонковым методом бурения под аллювиальными глинами, в подошве аллювиальных песков, граничащих с отложениями маастрихтского яруса меловой системы представленными тяжелыми, слюдистыми глинами на глубине 13.6 м. (приложение 2)

Образец 4

Место находки: пойма реки Суры в районе г. Спутник; Дата находки: сентябрь 2019; Часть моллюска: ростр; Размер: длина 4,5 см, ширина по большому концу 1,4 см. Цвет: коричневый; Форма: конус;

Особенности строения: с тупого конца видно сужающееся отверстие диаметром 0,4см. Глубина отверстия 1,1см.

Структура: твёрдая, плотная, каменная.

Образец 5 был отобран в пойме реки Суры в районе с. Грабово, Бессоновского района, колонковым методом бурения под подошвой аллювиальных отложений, представленных преимущественно песками мелкими и средней крупности, гравелистыми и суглинками мягкопластичными. Отложения маастрихтского яруса меловой системы вскрыты скважиной на глубине 14 м и представлены тяжелыми, слюдистыми глинами (приложение 2)

Образец 5

Место находки: пойма реки Суры в районе с. Грабово, Бессоновского района;

Дата находки: сентябрь 2019; Часть моллюска: ростр; Размер: длина 4,3 см, ширина по большому концу 1,92см.; Цвет: коричневый; Форма: расколотый конус;

Особенности строения: чётко видна продольная борозда (апикальная линия), которая делит ростр на равные части. С широкой стороны образца, отчётливо видно конусообразное отверстие длиной 0,9см. Также видны горизонтальные слоистые полосы.

Структура: твёрдая, плотная, каменная.

Таким образом, найденные остатки белемнитов на различных исследовательских площадках, показали практически идентичные, по внешним параметрам, характеристики,

что возможно, говорит о нахождении на исследуемой территории одного вида белемнитов.

При химическом исследовании выяснилось, что белемниты богаты полезными минералами, но основной составляющей является арагонит (карбонат кальция), количество которого достигает 97-98% от всей массы. Оставшаяся доля включает такие жизненно-необходимые для человека элементы таблицы Менделеева, как натрий, калий, барий, марганец, фосфор, магний, титан, железо и алюминий [5].

Глава 4. Практическое применение ископаемых останков

С древнейших времен люди использовали белемниты в различных сферах своей деятельности. Множество народов мира верит в магические свойства белемнита. «Чертов палец» или «Громова стрела» с древних времен использовали в качестве оберега для дома.

Белемнит используют в изготовлении украшений, которые в последнее время набирают стремительную популярность за счет его необычных форм. Несмотря на то, что ростры белемнитов тверже янтаря, и он плохо поддается обработке, из него получают необычные подвески и бусы. Ввиду магических и целебных свойств окаменелых моллюсков, из них изготавливают амулеты и обереги [14]. Их вешали на чердаке, раскладывали по периметру крыши, чтобы получить защиту от нечистой силы, пожаров, наводнений и удара молнии во время грозы. Белемнит считается уникальным источником положительной жизненной энергии, способной нейтрализовать внешний негатив. Человек, который носит украшение или амулет с «чертовым пальцем», обретает спокойствие и уверенность в будущем. Раковины многовекового образования оберегают своего владельца от разногласий в семейных отношениях, а также неприятностей на работе. Взяв в руки камень, можно сразу же почувствовать прилив жизненных сил и энергии. В странах Балтии «чертовому пальцу» приписывают магическое свойство нейтрализации змеиного яда, для чего истертый в порошок белемнит сыпали на место укуса, обращаясь при этом с молитвами к старым богам [14].

Белемнит обладает мощными целебными свойствами благодаря составу, в котором основную долю занимает арагонит – минерал, обладающий антимикробным и ранозаживляющим эффектом. Основным компонентом, помогающим от множества недугов, является порошок «чертова пальца». Белемнитовые ванны и присыпки гарантированно излечивают: псориаз; мокнущую экзему; язвенные и ожоговые поражения кожи. Умывание водой с примесью белемнитового порошка оказывает положительное влияние на состояние кожи, устраняя: угревые сыпи; себореи; различные проявления дерматитов. Кожа после процедур с белемнитом становится упругой, шелковистой и здоровой. Белемниты, добавленные в виде порошка к отвару трав, благотворно влияют на

иммунитет, что позволяет при помощи определенных доз излечивать туберкулез. Суспензия, приготовленная из порошка минерала, эффективно восполняет недостающий в организме кальций, и применяется в лечении остеопороза. Белемнит кулон «Чертов палец» нашел свое применение сразу в нескольких отраслях [14]. Его широко используют для изготовления украшений этнического стиля. Наиболее ценятся изделия ручной работы, выполненные из полупрозрачных белемнитов природной формы насыщенного янтарного цвета. Крупные белемниты используются дизайнерами в качестве элементов декора интерьера. Их выставляют в столовых и каминных залах, украшают ими аквариумы. Необычные образцы «чертового пальца» пользуются спросом у частных коллекционеров. За камень, на котором остались видны следы кровеносных сосудов, они готовы отдать любые деньги. Тем не менее, в китайской медицине «Чжуд-Ши», которая сформировалась в Тибете к VII веку нашей эры, ростры белемнитов описаны в древнем атласе тибетской медицины и являются важной составной частью так называемых «секретных лекарств», «медицинских средств особой силы», их рецепты нигде не описываются, но лишь передаются устно от учителя - ученику. За «выдачу» рецепта постороннему целитель лишается права врачевать и его изгоняют из Тибета.

Заключение

К сожалению, разрозненные фрагменты не всегда пригодны для научного описания. Ясно только, что недра Поволжья хранят немало загадок и преподнесут палеонтологам еще не один сюрприз. Могут здесь оказаться и скелеты крупнейших морских ящеров планеты. Загадки древних морей ещё не все разгаданы. Не все найденные окаменелости мы определили. Поэтому мы думаем продолжить свою работу. В ближайшее время мы продолжим поиск ископаемых организмов и постараемся, определив их, оформить коллекцию, которая послужит экспонатом школьного кабинета биологии.

«Все течёт, всё меняется» - эта мудрость древних философов, пожалуй, одна из немногих, в чьей справедливости мало кто сомневается. Выполняя свою работу, мы убедились в том, что органический мир не был таким, каким мы его знаем сегодня, что он постоянно изменялся. Для нас ещё остаётся загадкой древняя история развития всех живых существ.

Выводы по работе:

1) При изучении геологического развития исследуемой территории, мы пришли к выводу, что данная местность испытывала движения земной коры и неоднократно была подвергнута наступлению моря.

2) Найденные на территории нашей местности окаменелости имеют близкое сходство с описанием окаменелостей в литературных источниках. Изучив сведения об

определённых нами организмах, мы узнали, что люди из древне используют белемниты как в лечебных целях, так и изготавливают из них украшения. А брахиоподы используют в геологии - как индикаторные ископаемые для установления геологического возраста содержащих их пластов.

Список литературы:

1. Бодылевский В.И. Малый атлас руководящих ископаемых. 5-е изд. Л.: Недра, 1990. 263 с.
2. Бойко М.С., Габдуллин Р.Р., Рякин Д.А. Методические рекомендации по курсу палеонтологии. Сборник тестов (Моск. гор. станция юных натуралистов). М.: Б.и., 1996. 97 с.
3. Кондратов А.М. Шанс для динозавра. 3-е изд. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 288 с.
4. Мартинсон Г.Г. Что мы знаем о динозаврах? Л.: Недра, 1990. 93 с.
5. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. Часть 1, 2. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 878 с.
6. Моя первая энциклопедия: Динозавры. М.: "Персей", "Вече" АСТ, 1994. 200 с.
7. Найдин Д. П. Морфология и палеобиология верхнемеловых белемнитов. — М.: Изд-во Московского университета, 1969. — 304 с.
8. Никитин С. Н. Общая геологическая карта России. Лист 71 // Тр. Геол. ком., 1885. Т. 2, № 1. С. 106-149.
9. Палеонтология и палеоэкология. Словарь-справочник. М.: Недра, 1995. 494 с.
10. Погоня за тенью. О реальных и фантастических водных животных. Сборник. М.: Знание, 1992. 80 с.
11. Фауна и экосистемы геологического прошлого. М.: Наука, 1993. 125 с.
12. Энциклопедия для детей. Т. 4. Геология. М.: Аванта плюс, 1995. 624 с.
13. Янин Б.Т. Терминологический словарь по палеонтологии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. 134 с.
14. Агентство научно-технической информации. Научно-техническая библиотека «SciTecLibrary» – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sciteclibrary.ru/istgeo/n03.htm>



Образец 1.

Образец, взятый в карьере на Западной поляне города Пенза.



Образец 2.

Образец, взятый в карьере с. Чаадаевка.



Образец 3.

Образец, взятый в долине ручья Безымянный (территория онкологического диспансера)



Образец 4.

Образец, взятый в пойме реки Суры в районе г. Спутник.



Образец 5.

Образец, взятый в пойме реки Суры в районе с. Грабово.

РЕЦЕНЗИЯ

на учебно-исследовательскую работу «Окаменелости белемнита, их геологический анализ, использование человеком».

Исследовательская работа посвящена чрезвычайно интересной теме взаимоотношения человека и природы. На протяжении нескольких сотен лет человечество пользовалось окаменелыми остатками белемнитов для различных нужд: оберегов, лекарственных средств, всевозможных историй и др., и лишь сравнительно недавно ученые выяснили настоящее происхождение ростров белемнитов, их геохимическое строение и способ образования. Авторы в данной работе подробно охарактеризовали основные геологические периоды существования белемнитов, а также способы образования окаменелых остатков. Не маловажной причиной данного исследования является использование остатков белемнитов в повседневной деятельности человека, как в прошлом, так и в настоящее время.

Авторы на основе большого фактического материала приводят различные способы поиска ростров, так происходит отбор образцов с поверхности выхода данных отложений на дневную поверхность и путем бурения инженерных скважин для поиска остатков белемнитов под подошвой четвертичных аллювиальных отложений. Таким образом, актуальность проведенных авторами исследований не вызывает сомнений.

Результаты исследований пополняют информационный базис, необходимый для разработки прогрессивных приемов исследования как юрских и меловых отложений, так и ископаемых, образовавшихся в данный геологических промежутков.

Достоверность результатов и выводов обусловлена тем, что большинство данных получено автором в результате проведенных исследований, а также анализа и синтеза материалов, взятых из аналитических источников.

В первой главе наряду с теоретическими аспектами науки палеонтологии, рассматривается краткая история трансгрессий и регрессий морей на территории Пензенской области. Авторами подробно описан основной животный мир, населявший Среднерусское море. Была выявлена немаловажная роль климатического фактора в процессе появления большого разнообразия на исследуемой территории.

Вторая глава работы посвящена истории появления головоногих моллюсков из подкласса двужаберных. Авторы подробно описали строение и образ жизни белемнитов.

Третья глава является ведущей в структуре работы по практической части. Авторами проведена масштабная работа по проведению комплексного исследования нескольких площадок в непосредственной близости к областному центру, на наличие и внешние признаки окаменелостей белемнитов. Авторы провели работу по поиску выхода данных отложений на дневную поверхность, а также, нашли способ произвести исследования образцов находящихся

под толщей четвертичных и современных отложений. Авторы показали, что ростры могут находиться в глинистых, песчанистых и суглинистых отложениях на границе маастрихтского яруса.

Не менее важной частью работы было изучение использования данных ископаемых в повседневной жизни человека. Авторы подробно описали, где и как используется ростр белемнита.

В заключение работы авторами перечислены выводы, полностью соответствующие заявленной теме.

Из краткой характеристики работы видно, что исследования автора обладают практической значимостью как в плане используемых методов исследования, так и с точки зрения полученных результатов. Несмотря на неоспоримые достоинства обсуждаемой работы, мы считаем необходимым высказать ряд замечаний:

1. Следует отметить, что авторам следовало бы более подробно рассмотреть ископаемые остатки организмов или следы их жизнедеятельности, относящиеся к данным геологическим эпохам, т.к. фоссилии предоставляют важную информацию об организмах эпохи своего образования.

2. Для более объективной оценки, исследуемой авторами области, необходимо было рассмотреть возможность более полного изучения геохимического состава данного объекта исследования, чтобы в дальнейшем определить наиболее конкретный вид белемнита и выявить относительно точную дату его жизни.

В качестве положительной стороны работы следует отметить то, что авторы взяли за очень объемную проблему и рассмотрели ее, разработав собственный алгоритм исследований, который может быть усовершенствован в дальнейшей работе. Постоянное нахождение авторов в данной области позволили осуществить исследовательскую работу большого масштаба, что дает возможность сделать вывод о чрезвычайно высокой научной мотивации и личной заинтересованности выбранной тематикой.

Высказанные замечания не умаляют вполне очевидных достоинств данной учебно-исследовательской работы Ивакина Никиты «Окаменелости белемнита, их геологический анализ, использование человеком».

Руководитель МО «МБОУ СОШ № 7 г.Пензы»



И.М. Сердечная