

**КАМЕННАЯ ЛЕТОПИСЬ РОДНОГО КРАЯ****Говорун Т.М.***г.о. Протвино, МЮОУ «Лицей», 6 «А» класс**Руководитель: Сухих О.А., г.о. Протвино, МЮОУ «Лицей», учитель географии*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте V Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/5/2/34519>

Я живу в Протвино – небольшом наукограде Южного Подмосковья. Недолгая пока история моего **города физиков** выглядит достаточно стандартно в общей картине создания «**наукоградов**» послевоенного СССР. Но есть одна особенность, первопричиной создания города в данной местности явилась известняковая монолитная плита. Когда-то в древности, здесь было море, бывшее дно которого, плотная известняковая скала, так называемое Приокское плато, послужило естественным основанием фундамента для нового ускорителя «Института Физики Высоких Энергий» (ГНЦ ИФВЭ) и значительно сэкономило средства при строительстве. Еще в 1958 году было принято решение о строительстве в СССР нового, в то время самого мощного в мире, ускорителя элементарных частиц. По техническому проекту ускоритель должен располагаться на монолитном основании, так как опоры огромного кольцевого магнита, являющегося основой ускорителя, должны быть очень устойчивы. К тому же необходим был район, благоприятный в сейсмическом отношении. В результате исследования 40 площадок в 14 областях страны, в том числе в Сибири, на Урале и Дальнем Востоке, был принят «Серпуховский вариант».

Мой дедушка, инженер-строитель, много рассказывал нам о различных породах, давно вымерших животных и интересных находках при строительстве. А однажды мои сестры в окрестностях Протвино нашли окаменелость. Находкой оказался отпечаток древнейшего животного- трилобита, жившего несколько сотен млн лет назад!

Значит, есть основание для учебного исследования геологической и палеографической истории моего края. Мне стало интересно самому прочитать эту «каменную летопись» Подмосковья. Найти окаменевших свидетелей, живших в прошлые геологические времена, возраст которых более 300 млн лет.

**Актуальность**

Уникальность осадочных образований Московской области, выходящих на дневную поверхность, отражена в международной гео-

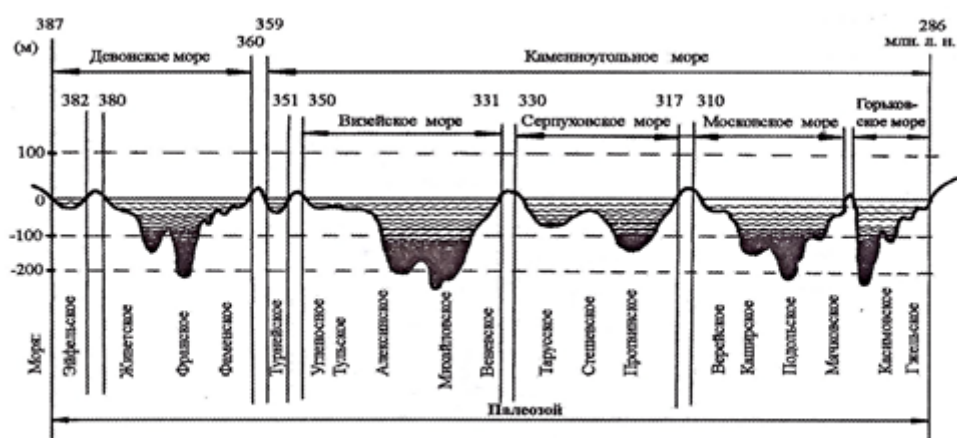
хронологической шкале. В ней приведены наши местные (Московской области) названия: московский, включающий подольский и мячковский горизонты, серпуховский и гжелский ярусы, являющиеся эталоном для всего мира, потому что в них наиболее полно запечатлена геологическая история отдельных периодов (каменноугольного, юрского, мелового, антропогенного). Сами по себе даже отдельные выходы различных частей осадочного чехла Восточно-Европейской платформы в пределах области, имеющие стратиграфическое, фаунистическое значение, могут рассматриваться как геологические памятники, требующие охраны. Таким образом, наше исследование становилось особенно актуальным в 2017 году объявленном Министерством природы Годом экологии и особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Для палеонтологических полевых исследований мы выбрали ближайшие к Протвино карьеры: Калиновско-Дашковский, Дракинский и карьер «Заборье», расположенные в Серпуховском районе.

**Проблема**

В карьере «Заборье», в погребенном уже Серпуховском ярусе учеными было найдено около 40 неизвестных науке видов организмов, обитавших миллионы лет назад. Все они вошли в международные справочники и классификации. Сегодня геологический памятник Подмосковья частично затоплен, самая ценная часть карьера (знаменитый Серпуховский ярус) завалена техническим мусором, а ведь еще недавно здесь проходили геологическую практику студенты МГУ, и собиралась мировая элита ученых палеонтологов. Необходимо сохранить хотя бы восточный фрагмент третьего яруса. Он сейчас доступен для изучения и расположен довольно далеко от свалки. Сохранение этого геологического памятника зависит от позиции руководства ЗАО «Седо» и местного дачного кооператива. Надеемся, что этому будет способствовать и наша работа. Ведь изучение геологии родного края позволяет оказать большое влияние на формирование экологической культуры человека и общества в целом.



Фото 1. Карьер «Заборье»



Палеозойский прогиб

**Цель работы:** изучение геологического и палеогеографического прошлого территории Протвино и Серпуховского района по палеонтологическим останкам, создание учебной палеонтологической коллекции «Серпуховское море каменноугольного периода».

**Задачи:**

1. Изучить и описать геологическую историю Московского края по различным библиографическим источникам.
2. Провести в летний период полевые палеонтологические исследования в карьерах Серпуховского района.
3. Собрать и описать найденные окаменелости, систематизируя их характеристики сред обитания.
4. Провести фотографирование объектов и предметов палеонтологического исследования.
5. Нарисовать иллюстрацию к учебному пособию «Жизнь в морях каменноугольного периода палеозойской эры».
6. Научиться диагностировать и обрабатывать ископаемые.
7. Создать модель – коллекцию окаменелостей «Серпуховское море каменноугольного периода».
8. Подготовить в программе Power Point презентацию работы.

**Методы исследования:**

- Теоретический: – литературный, ИКТ.
- Эмпирический: – полевой, описательный, моделирование, фотофиксация.

**Теоретический раздел**

Палеонтология – наука, изучающая органический мир прошлого. Доступная в настоящее время для изучения геологическая история Подмосковья насчитывает более двух миллиардов лет. Органика начинает фиксироваться возрастом от 3,5 млрд. лет в ископаемых фоссилиях. Фоссилии – это остатки или следы древних организмов, живших в прошлые геологические времена и погребенные в различных отложениях внешнего чехла Земли, что и является главным объектом изучения палеонтологии. [1]

Территория городского поселения Протвино расположена почти на границе Москворецко – Окской эрозионной равнины, на самом севере Среднерусской возвышенности.

Большая часть второго огромного прогиба Русской платформы пришла на вторую половину палеозойской эры и Подмосковье почти на 100 млн. лет ушло под воду. Лишь иногда море отступало, и на некоторое время Серпуховский регион становился сушей. В общем случае, от середины Девона до Перми здесь властвовал Девонско-Каменно-

угольный водный бассейн – настоящий аквариум ужасных рыб. В конце верхнемеловой эпохи произошло падение уровня океана за счет глобального похолодания и начавшегося поднятия Южного Подмосковья, давшего Среднерусскую возвышенность. За 2 млрд лет, побывав сушей всего каких-то 250 млн лет, Среднее Поочье накопило почти 1,5 км осадочных пород (примерно со скоростью шесть сотых миллиметра в год). [4]

В настоящее время идет интенсивный размыв территории Окского бассейна за счет паводковых вод и осадков. Подъем Подмосковья продолжается.

Для описания карьеров, в которых велись палеонтологические работы, мы воспользовались данными, собранными местным Серпуховским краеведом Борисом Степановичем Мамонтовым и его сыном Мамонтовым Денисом Борисовичем. В своей книге «Каменные страницы: Морская история», они популярным языком излагают основы исторической геологии и палеонтологии, эволюцию флоры и фауны в Среднем Поочье применительно к Серпуховскому району [4].

### Практический раздел

Практическая часть работы заключается в полевых исследованиях территории трех карьеров Серпуховского района с обнажениями карбона и в создании учебной дидактической модели «Серпуховское море каменноугольного периода палеозойской эры».

Для поиска и хранения образцов мы пользовались пособием [3], в котором изложены основы методики палеонтолога – стратиграфических исследований полевых наблюдений, сбора и препарировки образцов, и [1] для определения палеонтологического материала, с целью установления последовательности и времени образования осадочных горных пород.

Используя маршрутно-полевой метод, были разработаны три маршрута в Серпуховском районе. Летом совершено три выезда на маршруты.

Экспедиция №1 была в окрестности деревни Дракино, расположенной в живописном месте, где р. Протва впадает в р. Ока.

Почти 9 веков назад здесь стоял город Лобынск. Это был город-крепость. В окрестностях Лобынска существовали каменоломни. Здесь добывался известняк. В летописи П.Ф. Симсон указывал, что уже в XIV веке серпуховичи «камень тешот». В середине XVI века возводится каменная крепость в Серпухове. [4] Следы древних каменоломен до сих пор можно увидеть в Дракине, Тарусе, Митине, ближних окрестностях Серпухова. Перспективными для

строительства оказались известняки, которые нам подарило Визейское море в виде осадочных толщ Серпуховского яруса мощностью около 30-ти метров. Мы надеялись найти следы каменоломни, где могли быть окаменелости древних живых организмов. Однако, ничего не нашли, все заросло.

Но! Когда отправились в обратный путь, удача повернулась к нам лицом. находка: останки моллюска со скрученной раковиной. Именно в этих местах 4 года назад мои сестры нашли окаменелые отпечатки трилобита (прил. 1, 2). Мы еще не раз бывали в районе Дракино, находили интересные камни с вкраплениями пород (слюды, кварца, кремня...), но не окаменелости.

Экспедиция № 2 проходила у д. Калиновские Выселки, ~8 км западнее Серпухова, в 3-х км от Протвино. Здесь расположен глиняный карьер. Отложения Стешевского горизонта представлены серыми и желтоватыми сланцеватыми глинами со слоями серого алевролита. Именно эти глины добываются в карьере. Выше лежат известняки и доломиты Протвинского горизонта с многочисленными стяжениями черных и полосчатых коричневых кремней. Данный карьер знаменит прежде всего останками (зубами и шипами) хрящевых рыб. Наши знакомые уже находили здесь интересные экспонаты.

Мы искали там фоссилии, сохранившиеся в пластах засохшей редкой серой глины, которая используется для производства керамзита. Промышленные работы на карьере не ведутся. Перебирая глину, нашли много окаменелостей. Здесь были раковины брахиоподов, отпечатки водораслей, черные кремни и множество останков морских лилий. Экспедиция оказалась очень удачной.

Но главная – экспедиция №3. Карьер «Заборье» – расположен в 2 км к северу от р. Оки, в пригородной зоне г. Серпухова, географические координаты 54°54' с.ш., 37°27' в.д. Разработки в карьере прекращены. Карьер уходит вниз тремя большими уступами на 30-метровую глубину от поверхности земли.

Это место уникальное! Здесь хранится, можно сказать, комплексная коллекция окаменелостей морских животных каменноугольного периода. История развития Земли временного отрезка от 335 до 317 млн. лет тому назад. [5] Вскрытые пласты Серпуховского яруса нижнего отдела каменноугольной системы признаны эталоном Международной стратиграфической шкалы. Именно этот факт дает небольшому местечку у поселка Мирный статус геологического памятника природы Московской области. 60 миллионов лет истории нашей планеты, период 359 млн – 299 млн. лет назад...



фото 2. Карьер «Заборье».



Фото 3. Поиск фоссилий

Здесь, в погребенном уже Серпуховском ярусе учеными было найдено около 40 неизвестных науке видов организмов. Наибольшее количество интересных фоссилий нами было найдено в среднем уступе карьера. Здесь были брахиоподы, моллюски, морские лилии, мшанки и коралловые полипы. Самой необычной находкой оказался фрагмент отпечатка растения, ихнофоссилия. Эта экспедиция оказалась наиболее

плодотворной по количеству собранных экземпляров. Было очень интересно, но я понял, насколько нелегко труд палеонтолога. Обязательно вернемся сюда еще. Жаль, что уникальный карьер находится в плачевном состоянии. Самый нижний ярус затопило, а один из склонов просто превратили в свалку. Сегодня образованная общественность района «бьет тревогу», но вопрос остается нерешенным.

### Результаты исследований

**Описание** образцов окаменелостей, обнаруженных в пластах Стешевского горизонта Серпуховского яруса карьера «Заборье» (приложения 1, 2).

**1, 2** – Брахиоподы. Тип Плеченогие. Класс Замковые, отряд Продуктиды

**1** – род *Gigantoproductus*; **2** – род *Productus*; **17** – брахиоподовая банка.

Брахиоподы – своеобразные морские животные, достигшие довольно высокого уровня развития, но в силу своего прикрепленного образа жизни утратили некоторые прогрессивные эволюционные признаки (зрение и др.) Это организмы, обитающие в бассейнах с нормальной соленостью. К классу Замковые принадлежит большая часть брахиоподов. Их раковины вогнутые или плоско-выпуклые, крупные (4-12 см), плотные, ребристые, состоят из двух слоев: органического и известкового. Они более совершенны по своему строению: створки сочленяются с помощью замка и мускулов. Появились они в кембрии. Характерным для представителей отряда Продуктиды является приростание ко дну макушкой. Селятся Продуктиды на дне моря группами, образуя «банки».

**3, 4, 5** – Коралловые полипы. Тип Кишечнополостные.

**3** – подкласс Табуляты, род *Favosites*

**4** – подкласс Четырехлучевые, род – *Bothrophyllum*

**5** – подкласс Четырехлучевые, род – *Lithostrotionella*

Кишечнополостные или целентераты (коралловые полипы, медузы, актинии) живут в морях, но есть и пресноводные формы (гидры). Для кишечнополостных характерна радиальная симметрия тела. Они имеют вид двухслойного мешка с отверстием, выполняющим двоякую функцию. Оно окружено щупальцами со стрекательными клетками, выделяющими яд, парализующий мелкий планктон. Класс Коралловые полипы объединяет наиболее высокоорганизованные целентераты и являются исключительно морскими животными, которых иногда называют животными цветами. Обычно они прирастают ко дну, образуя колонии, из которых состо-

ят коралловые рифы. Большинство кораллов имеет массивный известковый скелет- кораллит, в форме трубочки или чашечки.

Подкласс Табуляты – (3) это колониальные кораллы с хорошо развитыми днищами. Они образуют трубчатые известковые кораллиты. Представители рода *Favosites* состоят из плотно пригнанных друг к другу призматических трубочек, похожих на пчелиные соты, размер ячейки до 1 мм.

Подкласс Четырехлучевые кораллы – это вымершие, но широко распространенные до Перми кораллы и одиночные, и колониальной формы.

Представители рода *Bothrophyllum* (4) были одиночными кораллами в форме изогнутого рога. Род *Lithoostrotionella* (5) – колониальный коралл, образующий кустистые или массивные колонии.

**6, 7, 8, 9** – тип Моллюски.

6 – класс Головоногие, подкласс Наружнораковинные, отряд Аммонитиды

7 – класс Двустворчатые, отряд Разнозубые, род *Mastra*

8 – класс Двустворчатые, отряд Неравномускульные, род *Pecten*

9 – класс Двустворчатые, отряд Расщепленозубые, род *Unio*

Моллюски (мягкотелые) второй по распространенности тип животных, после членистоногих. Они обитают практически во всех зонах Мирового океана, пресноводных бассейнах и на суше (виноградная улитка, двустворки, кальмары, осьминоги, наutilus и др). Мягкое тело моллюсков заключено в кожистый покров – мантию, которая выделяет известковую раковину, различающуюся по форме, размеру и строению. Это высокоорганизованные животные с кровеносной, половой и выделительной системами.

Класс Головоногие, подкласс Наружнораковинные – (6) это активно плавающие и ползающие по дну морские моллюски, большая часть которых вымерла. Все они хищники, имели известковую трехслойную раковину, разделенную перегородками. Форма раковины от прямых или слабоизогнутых конусовидных до спирально-свернутых в одной плоскости. Отряд Аммонитиды имели плоскостно- спиральные раковины со сложной системой перегородок, с ветвистыми ребрами, бугорками, шипами и тд.

Класс моллюски Двустворчатые (7, 8, 9) живут в водных бассейнах разной солености на мелководье, ведут бентосный образ жизни, зарываясь в ил и прикрепляясь ко дну с помощью известковых нитей или клейким цементом. Раковины двустворчатых моллюсков имеют трехслойное строение: хитиновый, из карбоната кальция и внутренний- перламутровый.

У представителей отряда Разнозубых род *Mastra* (7) округлая или овально-треугольная раковина с гладкой поверхностью. Имеются отпечатки мускулов-закрывателей. Представители отряда Неравномускульные рода *Pecten* (8) имеют равностворчатую радиально-ребристую раковину, по обе стороны от макушки развиты ушки. Замок выражен слабо.

Представители отряда Расщепленозубые род *Unio* (9) имеют удлинённую толстостенную равностороннюю раковину. Макушка сильно приближена к переднему краю, поверхность раковины гладкая.

**10, 11** – тип Иголкожие.

10 – подтип Прикрепленные, класс Морские лилии, род *Ensis*

11 – подтип Неприкрепленные, класс Морские ежи

В современных океанах известно до 5000 видов иглокожих (морские ежи, лилии, звезды и др). Морские лилии (10) – наиболее обширный класс иглокожих животных, в скелете которых четко выделяются корень, стебель и крона. Стебель прикрепляется ко дну с помощью отростков, образующих корень. Верхняя часть заканчивается чашечкой и пятью ветвящимися руками, образующими крону. Чашечка с внутренними органами имеет шаровидную форму. Панцирь, в который заключены морские ежи (11) состоит из известковых табличек и имеет шаровидную, конусовидную, сердцевидную и др формы.

**12** – тип Членистоногие, класс Трилобиты, подтип Трилобитообразные подкласс Многочленистые

Класс трилобитов включает морских животных, обладавших двухсторонней симметрией, живших в палеозое и вымерших к началу пермского периода. Их размеры от нескольких мм до 80 см. Тело сегментировано на 3 отдела: головной, туловищный и хвостовой. Особенно прочным панцирем трилобит защищен со стороны спины с заворотом на брюшную полость. Брюшко в основном покрыто мягкой пленкой. Головной щит трилобитов имеет полукруглое или треугольное очертание. Голова снабжена глазами и антеннами. Глаза были фасеточными, часть трилобитов вообще глаз не имели.

**13** – тип Мшанки, род *Polypora*

Мшанки исключительно колониальные животные, обитающие в морских условиях мелководья. Это бентосные организмы. Их колониальные постройки состоят из многочисленных особей – зооидов размером до 1 мм. Каждый зооид живет в ячейке и выделяет известковый и хитиновый скелет в виде цилиндрической, призматической трубки или причудливо – округлых форм. Мшанки появились в ордовике и живут в настоящее

время. Колонии мшанок бывают различной формы – кустистой, округлой, сетчатой. Нами собраны образцы колоний мшанок преимущественно округлой и кустистой формы, сетчатая колония мшанок.

**Интересная информация:** Брахиоподы (Brachiopoda) – одни из самых древних морских беспозвоночных. Они возникли около 800 млн лет назад. Чаще всего находят хорошо сохранившиеся двусторчатые раковины, верхняя створка которых немного больше нижней. Некоторые особи сохранились и по сей день в теплых морских водах. Дальнейшее изучение строения брахиопод показало, что они резко отличаются от всех моллюсков. В течение долгого периода вместе с некоторыми другими группами их объединяли в тип червеобразных. В настоящее время на основании главным образом эмбриологических данных большинство зоологов и палеонтологов рассматривает брахиопод как особый древний тип двустороннесимметричных целомических животных, занимающих промежуточное положение между первичноротыми (червями, членистоногими, моллюсками) и вторичноротыми (иглокожими, полухордовыми, хордовыми).



фото 4. Находка

Кораллы (коралловые полипы) – небольшие одиночные и колониальные морские организмы. В общем с кораллами знакомы все, но не все знают, что класс коралловых полипов – Anthozoa делят 4 подкласса, два из которых к настоящему времени вымерли – это табулятоморфы и четырехлучевые кораллы (тетракораллы) и два существуют в современных морях – это гексакораллы и октокораллы (шести- и восьмилучевые кораллы). Подкласс табулятоморфов объединяет просто устроенные организмы, в основном колониальные, они существовали с кембрия по неоген. Многие специалисты считают, что табулятоморфов нужно выделить в отдельный класс. Широко распространенные в отложениях каменноугольно-

го периода хететесы (chaetetoidea), ранее относившиеся как раз к табулятоморфным кораллам, теперь признаны губками. Колониальные кораллы различных видов часто встречаются в отложениях нижнего карбона Серпуховского яруса.

### Заключение

Палеонтологические наблюдения в условиях полевой экспедиции носили характер маршрутной съемки. Были исследованы обнажения склонов карьеров Калиновско-Дашковского и «Заборье», состоящие из известняковых горных пород. В походе собраны окаменелости животного происхождения, сфотографированы интересные объекты. Выбраны наиболее ярко выраженные образцы, типичные для описываемых окаменелостей. Завершающий этап исследования – обработка полученных данных.

К каждому образцу приложена этикетка с номером. Записи полевого дневника обработаны и систематизированы. Проведена сортировка окаменелостей. Собрана и описана коллекция (прил 1, 2) из 17 образцов окаменелостей древних морских животных [2].



Фото 5. Систематизация материала

Созданы презентация результатов исследования и учебно-дидактическая модель «Серпуховское море каменноугольного периода палеозойской эры».

Собранная коллекция фоссилий, найденных в пластах Стешевского горизонта, позволяет сделать вывод: их возраст 326-323 млн. лет.

Полученные данные в дальнейшем могут быть использованы при проведении ознакомительных лекций о палеозойской эре Поочья. Приобретенные в ходе исследовательской работы знания и навыки позволят в дальнейшем проводить более серьезные палеонтологические и геологические наблюдения и продолжить изучение интересных природных объектов края.

Многие сохранившиеся геологические памятники не отличаются особой красотой. И в этой «некрасивости» заложена их особая уязвимость, так как они до сих пор не имеют официального юридического статуса. Поэтому, только при поддержке общественности мы можем сохранить для потомков эти уникальные памятники природы.

#### Список литературы

1. Еськов К.Ю. Удивительная палеонтология: история Земли и жизни на ней [Текст] / К.Ю. Еськов. – М: Из-во НЦ ЭНАС, 2005. – 312с. (о чем умолчали учебники).

2. В.И.Зубов, Д.В.Лузина, А.П.Тимофеев. Основы палеонтологии. Учебное пособие. Издание второе, исправленное и дополненное. МГОУ; М.,2010

3. Крымгольц Г.Я. «Методика сбора и обработки палеонтолого-стратиграфического материала» в помощь геологу – стратиграфу. Издательство Ленинградского университета. Ленинград. 1954 г.

4. Б.С.Мамонтов, Д.Б.Мамонтов. Каменные страницы. Морская история. -М.: КРАСАНД, 2009. – 56 с.

5. Стародубцева И.А., Сенников А.Г и др. (2008) Геологическая история Подмосковья в коллекциях естественнонаучных музеев Российской академии наук. М.: Наука. С.22-32; 36-56.