

ЦАРЕВ КУРГАН. РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ

М.П.Бортников

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия, samarasc@mail.ru

В настоящее время, в Самарской области имеется проблема с методическими разработками по проведению геологических экскурсий для школьников, студентов и специалистов геологических организаций.

Царев курган - ближайший к Самаре интереснейший геологический памятник природы, объект экскурсий Международного геологического конгресса. Описаний памятника существует очень много. Однако геологические описания разрознены по многочисленной литературе.

Наша задача состояла в том, чтобы собрать всю имеющуюся литературу, составить современное геологическое описание, попытаться разобраться с неизученными вопросами памятника и подготовить материалы для составления методического пособия по проведению геологической экскурсии.

История изучения. Упоминаний о памятнике в литературе множество. Отметим самые важные.

Паллас П. в 1773 году впервые указал состав пород, их значительные деформации и однотипность с Сокольими и Жигулёвскими горами. "...Он состоит так же, как и напротив находящиеся при Соке горы, из серого, большими глыбами лежащего известкового камня, в котором очень мало находится окаменелостей, а особливо мелких пшенице подобных мадрепоритов, и которого слои простираются сквозь холм, хотя многие отвалившиеся глыбы и причиняют очевидный беспорядок. Сей холм бесспорно от прочих гор отделён рекою Соком" (1).

В 1841 году Мурчисон Р. впервые отнёс горные породы Самарской Луки к верхним отделам каменноугольной системы (2).

Пандер Х.И. в 1863 году впервые упомянул фауну кургана и зафиксировал каменноугольный возраст отложений. Кроме этого автор указал падение горных пород на восток и приуроченность их к некой геологической структуре (1).

Первое подробное геологическое описание разреза с фаунистическими определениями приводится в работе Ососкова П.А. в 1885 году (1).

Никитин С. в 1886 году пишет об измерении элементов залегания слоёв с падением на север, под углом в десять градусов и высказывает предположение об антиклинальной складке в Сокольных горах и на Царёвом кургане. Кроме этого, он сообщает о выделении пяти палеонтологически охарактеризованных горизонтов, сопоставляемых с верхнекаменноугольными отложениями Приуралья (2).

Штукенберг А. в 1905 году опубликовал монографию, в которой приводится описание 186 видов организмов, определённых в породах кургана (3).

В 1913 году Ноинский М.Э., в фундаментальной монографии "Самарская Лука" приводит подробное послойное описание разреза с выделением 36 слоёв и упоминаний о 145 фаунистических разновидностях. В результате работ он разделяет слои на четыре горизонта и сопоставляет их с другими разрезами Самарской Луки. Предложенная стратиграфия использовалась местными геологами всю первую половину двадцатого века (2).

В 1937 году памятник становится объектом экскурсий XVII Международного геологического конгресса. Описание Бутрова В.М. входит в путеводитель нефтяной экскурсии по пермскому Прикамью, Башкирской АССР и Самарской Луке (4).

В 1952 году Куйбышевская гидрогеологическая экспедиция проводила геологоразведочные работы на Царёво-Курганском месторождении известняков и доломитов для строительного сырья. Были пробурены скважины, пройдены расчистки и шурфы, отобраны и всесторонне проанализированы пробы карбонатных пород, подсчитаны запасы сырья. В геологическом отчёте Квашнёвой В.А. и Леушина М.Г. приведены описания всех выработок и результатов геологоразведочных работ. Описание слоёв приведено по стратиграфической схеме Раузер-Черноусовой Д.М.

В 1975 г. выходит монография Прокофьева В.А., где, в том числе, описано шесть видов брахиопод (5).

В 1983 году геологи Казанского университета под руководством Муравьёва И.С. публикуют описания нескольких разрезов Самарской Луки, в том числе и Царёва кургана. Здесь выделяется три фаунистические зоны по фораминиферам (*Triticites stuckenbergi*, *Jigulites jigulensis*, *Daixina sokensis*), которые сопоставляются с гжельским ярусом верхнего карбона. Данная стратиграфическая схема

является валидной до настоящего времени. Кроме этого, авторы проводят корреляцию разреза с предполагаемым гипостратотипом Яблоневого Оврага и 41-ого километра (6).

В 1988 году Обедиентова Г.Л. в популярной краеведческой книге "Из глубины веков" сообщает, что ось Жигулёвской дислокации проходит через курган, и естественно, слои пород имеют падение на север и юго-восток (7).

В 2017 году Комаров А.Ю. и Тарасенко А.Б. публикуют сообщение о разделении разреза на шесть циклотем, по которым определена смена прибрежно-морских палеогеографических обстановок на лагунные и барровые в общих условиях трансгрессии (8).

Методика работ. Наша работа заключалась в сборе материалов в Территориальном фонде геологической информации ПФО, в библиотеках и личных архивах самарских геологов и краеведов. Полевые работы включали обследование памятника, полуинструментальную съёмку, спутниковые наблюдения для вычисления максимальной высотной отметки. Так же измерены элементы залегания горных пород на данном объекте, в Сокольных и Жигулёвских горах. Сопоставлены и приведены к современной стратиграфической схеме геологические разрезы по данным разных авторов. Проведено новое описание разреза с привязкой к фотографиям, в том числе, изучены скальные стены с организацией верёвочной навески на вертикальных участках техникой SRT. В работе принимали участие студенты СамГТУ: Желнина Л., Иванцов К., Чаус В., Каскинов Л., Курдюков К. По результатам работ Желнина Л. подготовила ряд публикаций (9, 10, 11).

Общие сведения. Царев курган - крупнейший на Волге эрозионный останец, уцелевший от разрушительного влияния денудации горных пород. Расположен в Красноярском районе Самарской области, у посёлка Волжский.

В настоящее время представляет собой рекультивированный карьер Царево-Курганского месторождения карбонатных пород. Разработка велась с 70-80 годов XIX века К окончанию разработки в 70-х годах XX века центральная часть кургана была выработана ниже основания. Карьер был частично рекультивирован в 1982 году. После рекультивации сохранилось три откоса первого, частично второго и третьего карьерных уступов протяжённостью соответственно 400 м и 300 м и семь значительных обнажений. Общая толщина вскрытого геологического разреза составляет около 60 м. Максимальная высотная отметка кургана по данным спутниковых наблюдений с использованием профессионального навигационного приёмника Sokkia GRX1 составляет 99,4 метра.

Геоморфологическая характеристика и история развития. К началу XX века до массивных горных разработок курган представлял собой останец с абсолютной отметкой 116 метров и высотой над урезом р. Курумка 93 метра. Его многочисленные дореволюционные фотографии можно посмотреть в Интернете. Форма в плане - неправильный эллипс протяжённостью с севера на юг 0,4 км, с востока на запад 0,5 км. Форма в сечении - наклонный на северо-восток усеченный конус. В таком виде он существовал приблизительно 70 тысяч лет.

В геоморфологическом отношении эрозионный останец находится на второй надпойменной микулинско-калининской террасе реки Волга. Его основание, покрытое аллювиальными и морскими четвертичными и неогеновыми образованиями, находится на глубине 263 метра.

Интенсивное поднятие палеозойских отложений в районе Жигулёвских ворот происходило с миоценового времени, в результате которого сформировалась местная тектоническая структура под названием Жигулёвский вал. К началу плиоцена останца ещё не было. Курган представлял собой возвышенное окончание стрелки Палео-Волги и Палео-Сока. Палеореки тогда находились на абсолютной отметке минус 240 метров. Таким образом, реальную высоту этого возвышения без учета денудации можно оценить в 400 метров. С поднятием карбонатных пород на дневную поверхность активизировались экзогенные процессы. Эрозия сформировала севернее возвышения местный сток в стороны обеих палеорек, тем самым начав процесс формирования останца. Немаловажное значение имели и карстовые процессы. Циркулирующие подземные воды растворяли известняки и доломиты, превращая их в доломитовую муку.

В плиоценовое и эоплейстоценовое время глубокие долины палеорек начали заполняться аллювиальными и морскими отложениями. Общий рельеф нивелировался. Но только в верхнеплейстоценовое время Царёв курган отделился от основного массива. Особенность этого времени заключается в том, что когда останец отделился, экзогенные процессы усилились. В результате суффозии начала вымываться доломитовая мука, а в результате карстовых и гравитационных процессов блоки горных пород начали растрескиваться и перемещаться от центра останца к периферии. Таким образом, к началу XX века, Царёв курган представлял собой эрозионный останец сложенный разобщёнными и разноориентированными блоками карбонатных пород. В центральной части останца наблюдались значительные хаотически залегающие слои и гнёзда

доломитовой муки. К периферийным частям доломитовая мука была практически вымыта, что и создавало впечатление сплошного скального массива.

Тектоническое строение. В тектоническом отношении территория находится в северной части Жигулевского вала, который расположен в пределах Жигулевско-Пугачевского свода. Вал представляет крупную складку широтного простирания, ассиметричного строения с крутым северным крылом и пологим южным. Северная часть вала осложнена Жигулевской дислокацией - взбросом, приподнятое крыло которого трассируется по характерным элементам залегания горных пород в северной части Самарской Луки.

В районе Ширяево азимуты падения горных пород Жигулёвских гор составляют 350-10 градусов с углами наклона 10-15 градусов, что соответствует северному крылу вала. На горе Тип-Тяв в массиве Соколых гор азимуты падения составляют от 60 до 140 градусов с углами наклона 4-12 градусов, что соответствует южному (юго-восточному) крылу.

Так как Царёв курган расположен в северной части дислокации, падения слоёв должны соответствовать северным румбам. Для проверки было проведено 17 измерений и зафиксированы северо-западное, северное, северо-восточное, восточное и юго-восточные падения. Азимуты составили от 300 до 102 градусов с углами наклона слоёв 5-12 градусов. Таким образом, нами подтверждены падения пород, отмеченные предыдущими исследователями. Но объясняется такой разброс азимутов не осью дислокации (как указывала Обедиентова), а экзотектоническими и отчасти техногенными радиальными деформациями блоков.

Наличие в центральной части биогермной постройки (и, как следствие, образование в периферийных частях структуры облекания), как указывалось ранее, не подтвердилось. "Коралловые рифы", описанные Ноинским, представляют, на самом деле, локальные калиптры толщиной 0,30-0,35 см и длиной не более 0,5 м, сложенные колониальными кораллами рода *Camprophyllum*. Подобные образования часто встречаются в стенках штолен и на другом берегу Волги. Вызвать значительные деформации пород они не могут.

Геологическое строение. В настоящее время курган сложен морскими карбонатными осадками добрятинской и павловопосадской свит гжельского яруса. Они соответственно относятся к фаунистическим зонам по фузуликам: *Triticites stuckenbergi* и *Jigulites jigulensis*. Ранее описанные отложения ногинской свиты (зона *Daixina sokensis*) в следствие горных работ в коренных обнажениях не сохранились.

Накопление осадков происходило в верхнем карбоне на шельфе Уральского океана порядка трехсот миллионов лет назад. В стенках откосов и обнажений наблюдается хорошо выраженная слоистость пород. Как правило, она параллельная, но есть слои с косой и волнистой слоистостью. По изменению окраски пород хорошо просматриваются доломитовые пачки. Наблюдаются незначительные прослои доломитовой муки. Встречаются стиллолитовые швы.

Удивляет большое литологическое разнообразие карбонатных пород. В разрезе распространены хемогенные массивные, сгустково-комковатые, псевдооолитовые известняки. Органогенные известняки представлены фузулиновыми, отрицательно-фузулиновыми и водорослевыми разностями. Доломиты и известковистые доломиты занимают значительное положение в разрезе. Как правило они серые, отрицательно-фузулиновые, пористые, кавернозные, реже массивные. Как правило, все породы в разной степени выщелочены.

Одной из интересных особенностей разреза можно назвать слой "медвежатник". Это известняки светло-бурово цвета с комковатой структурой и сферолитовыми образованиями, похожими на гальку размерами до 4 см, представляющие сгустки водорослей *Nostosites*. Слой "медвежатик" является основным маркирующим горизонтом района.

Из фауны здесь описаны фузулиниды, одиночные и колониальные кораллы, брахиоподы, мшанки, губки, головоногие, лопатоногие, двухстворчатые моллюски, иглокожие, криноидеи. Часто встречаются хорошие образцы *Bellerophon*. Найдено и определено много видов брахиопод.

Краткое описание маршрута экскурсии. Маршрут геологической экскурсии планируется начинать от храмового комплекса в честь иконы Божией Матери "Неупиваемая чаша" (Рис. 1). Здесь интерес представляет каптированный родник. Он нисходящего типа, приурочен к верхнекаменноугольным отложениям. Родник во все времена использовался местным населением в качестве источника питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. В настоящее время здесь оборудована купальня. В 1952 году расход составлял 250 л/с. В 2002 году определены показатели воды (рН-7,0; окисляемость перманганатная 3 мгО₂/дм³; сухой остаток - 809 мг/дм³; общая жесткость - 10,7 моль/м³; хлориды - 42 мг/дм³; сульфаты - 318 мг/дм³; общая щелочность - 350 мг/дм³; кальций - 131 мг/дм³; магний - 83 мг/дм³; общее железо - <0,1 мг/дм³; аммоний солевой - 1,5 мг/дм³; нитраты -

11,5 мг/дм³; нитриты - 0,006 мг/дм³). Таким образом, химический состав соответствует качеству питьевой воды.

От храмового комплекса маршрут проходит по старой карьерной дороге, которая поднимается на склон, и в конце концов выводит на обрывистый гребень. Здесь находится обзорная площадка и 15-и метровый Поклонный Крест, установленный в 2000 году.

Далее, пройдя вдоль обрыва по тропе, можно выйти на самую высокую точку кургана (отметка 99,4 м) и спуститься к подножью скальной стены первого карьерного откоса сложенного породами паловопосадской свиты. Высота его достигает 25 метров, протяжённость порядка 0,4 км. В средней части хорошо заметен серый слой мощностью 2,6 м доломитов отрицательно фузулиновых, пористых. Выше наблюдается переслаивание мадстоунов, пакстоунов, флаутстоунов и пак-флаутстоунов. Породы, как правило, органогенные и пористые. Ниже доломитов залегают пак-флаутстоуны и мадстоуны с оскольчатым изломом. В последних встречаются гнёздообразные скопления фауны, в том числе и крупнораковинной.

Следующие слои можно рассмотреть в обнажении "Западный выступ". Это переслаивание пак-флаутстоунов, флаутстоунов и мадстоунов. Породы горизонтально слоистые и косослоистые. Иногда интенсивно кавернозные.

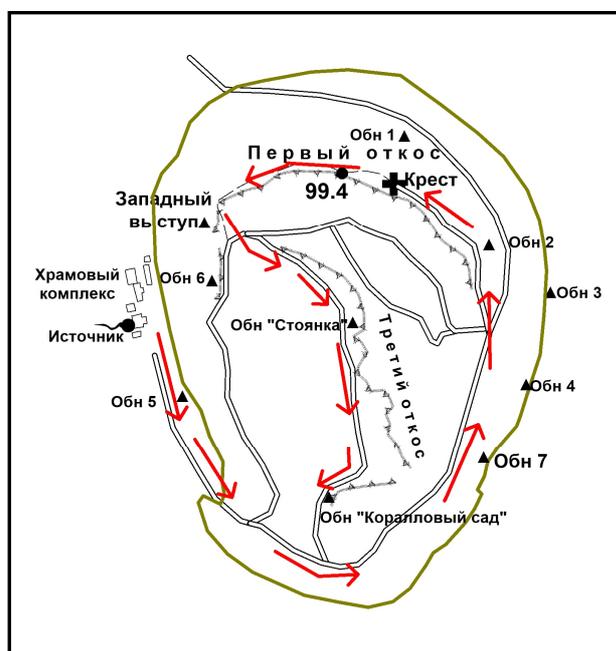


Рис. 1. Схема Царёва кургана и маршрута экскурсии.

Подошва паловопосадской свиты прослеживается в обнажении № 6 по контакту известковых пород с доломитами.

Отложения добрятинской свиты вскрываются в третьем откосе протяжённостью более 300 м расположенном во внутренней части кургана, куда ведёт хорошо набитая тропа. В кровле залегают мощная доломитовая пачка, которая сменяется переслаиванием мадстоунов и пакстоунов. Интересен фрагмент разреза в обнажении "Стоянка", где находится слой "медвежатник", описанный ранее. Ниже него следует переслаивание мадстоунов, пак-флаутстоунов и флаутстоунов. Породы как правило органогенные. Здесь же находится два слоя флаутстоунов, где хорошо заметны остатки больших одиночных кораллов *Caninia*. Наиболее интересное обнажение такого вида называется "Коралловый сад". Ниже слоя с кораллами наблюдается изменение в слоистости пород. Появляются флаутстоуны с волнистой и косою слоистостью. За "Коралловым садом" обнажения кончаются, но в осыпи можно найти большие глыбы "медвежатника".

Литература

1. Сидоров А.А. Царёв курган: энциклопедия памятника природы, истории, культуры - Самара, 2005. - 260 с.: ил. Рукопись.
2. Ноинский М.Э. Самарская Лука. Геологическое исследование Труды общества естествоиспытателей императорского Казанского университета. Т. 45. Вып. 4–6. Казань, 1913. 768 с.

3. Штукенберг А.А. Фауна Верхне-каменноугольной толщи Самарской Луки. СПб.: Тип. М. Стасюлевича, 1905. 144 с.
4. Бутров В.М. Нефтяные месторождения Самарской Луки. Нефтяная экскурсия Пермского Прикамья. - Башкирская АССР. - Самарская Лука. Вып. Под редакцией А.Я. Кремса. М.-Л.: ОНТИ НКТП СССР -Главная редакция Горно-топливной и геолого-разведочной литературы, 1937. 62 с.
5. Прокофьев В.А. Брахиоподы верхнего карбона Самарской Луки, М., 1975. 143 с.
6. Муравьев И.С., Ермошкин Н.В., Шуликов Е.С. Верхнекаменноугольные и нижнепермские отложения Самарской Луки. Казань, 1983. 127 с.
7. Обедиентова Г.В. Из глубины веков. Куйбышев, 1988. 216 с.
8. Комаров А. Ю., Тарасенко А.Б. Циклостратиграфия гжельского яруса Царева кургана Самарской Луки. В сб.: "Взаимодействие учреждений Роснедра, Минобрнауки России и РАН при региональном геологическом изучении территории Российской Федерации и ее континентального шельфа: Материалы V Международной конференции молодых ученых и специалистов памяти академика А. П. Карпинского (28 февраля – 3 марта 2017 г., ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург) Минприроды России, Роснедра, ВСЕГЕИ. – СПб., 2017. С 176-179.
9. Желнина Л.В. Геоморфология и геология Царева кургана. В сб.: "Дни науки – 2018. 73-я научно-техническая конференция обучающихся СамГТУ: сб. тезисов докл.". Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2018. с 125-126.
10. Желнина Л.В. Геоморфология Царева кургана. В сб.: "Естественные и технические науки: тезисы докладов XLIV-й Самарской област. студ. науч. конф. Самара, 10-20 апреля 2018 года. Часть I" Отв. ред. А. Ф. Крутов. – Самара: Самарский университет: САМАРАМА, 2018. С30-31.
11. Желнина Л.В. Царёв курган - уникальный объект для геологических экскурсий по Самарской области. В сб.: "Проблемы геологии и освоения недр: труды XXIII Международного симпозиума имени академика М.А.Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня рождения академика К.И. Сатпаева, 120-летию со дня рождения профессора К. В. Радугина. В 2-х томах. Том 1". – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2019. Стр. 36-38.

Опубликовано: Бортников М.П. Царев курган, результаты геологических исследований последних лет. IX Международная научно-практическая конференция Ашировские чтения, 2019. С. 39-41