

УДК 55.551.556(477.75)

ТЕКТОНИКА У ПЕЩЕР И ИСТОЧНИКОВ В БАСЕЙНЕ РЕКИ УЗУНДЖА (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)

Юдин В. В.

МОО «Крымская Академия наук», Симферополь, Россия; e-mail: yudin_v_v@mail.ru

Аннотация Закарстованные известняки в рассматриваемом районе слагают, осложнённый надвигами, Ай-Петринский олистоплак Горнокрымской олистостромы. Пещеры и источники связаны с субгоризонтальной зоной брекчирования в основании массива и локально - с вертикальными трещинами торошения. Все они образованы межгорным артезиокарстом за счет потоков атмосферных осадков сверху с востока и контролируются формой подошвы олистоплака.

Ключевые слова: Крым, гидрогеология, тектоника, карст, источники.

TECTONICS OF CAVES AND SPRINGS IN THE BASIN UZUNDZHA RIVER (SOUTH-WESTERN CRIMEA)

Yudin V. V.

Interregional Public Organization Crimean Academy of Sciences, Simferopol, Republic of Crimea, Russia; e-mail: yudin_v_v@mail.ru

Abstract: The karst limestones in the area form, complicated by thrusts, the Ai-Petri olistoplaque of the Gornokrymsky olistostroma. The caves and springs are associated with a subhorizontal breccia zone at the base of the massif and locally with vertical fractures. All of them are formed by intermountain artesiokarst due to precipitation flows from above from the east and are controlled by the shape of the bottom of the limestone.

Keywords: Crimea, hydrogeology, tectonics, karst, springs.

Актуальность рассмотрения тектоники района бассейна р. Узунджа в том, что она определяет снабжение питьевой водой крупного города федерального значения Севастополь. Цель работы - показать конкретную тектоническую приуроченность известных здесь источников подземных вод и пещер к зонам брекчирования в разрывах, диаклазах и к форме подошвы Ай-Петринского карстового массива, что важно для оптимизации водопользования.

На первых геологических картах района разрывы отсутствовали совсем и выделялись лишь стратиграфические контакты между толщами юры и мела. Затем на государственных геологических картах в разных местах стали рисовать субвертикальные «разломы». В авторских интерпретациях с позиций разломно-блоковой концепции фиксизма и несбалансированных моделей мобилизма они были противоречивые и нереальные. Эти «разломы» не имели реальной амплитуды, не смещали границы стратонов и не соответствовали направлениям движений окрашенной воды, выявленным при индикаторных опытах [5 и др.]. Представления о геологических разрывах были аналогичные.

Безосновательное отождествление линеаментов с вертикальными разломами привели к тому, что почти в каждом месте источник или пещеру объясняли «разломом». Общепринятой модели тектоники района нет.

Одной из главных проблем тектоники района является соотношение J_3 известняков и K_1 глинистых толщ. Большинство геологов считают, что известняки находятся на месте своего образования и через стратиграфический контакт перекрыты более молодыми глинами [2, 3, 4, 8 и мн. др.]. Однако реальных непрерывных разрезов этих толщ в зоне контакта здесь нет.

Согласно первому структурно-мобиристскому представлению А.С. Моисеева, с 1935 года считалось, что известняковые массивы местами смещены эндогенными надвигами и контакт между толщами J_3 и K_1 - тектонический. Эта модель была уточнена Ю.В. Казанцевым [6 и др.] в его концепции «Шарьяжа яйлы». В ней все известняковые массивы Горного Крыма считались клиппами, надвинутыми с юга на K_1 отложения и подстилаемыми эндогенными надвигами. Это объясняло зоны брекчирования в основании карстовых массивов, которые игнорировали сторонники фиксизма, но противоречило отдельным участкам с явно нормальными стратиграфическими контактами между толщами J_3 и K_1 .

Нами 30 лет назад была обоснована принципиально иная, геодинамическая модель строения и эволюции Крыма. В ней показано, что разновеликие верхнеюрские известняковые массивы имеют гравитационную природу и представляют собой олистолиты и олистоплаки Горнокрымской олистостромы, сползшие в конце раннего мела с юга [9 и др.]. В кайнозой они были осложнены эндогенными надвигами в основном северного наклона. Такая модель объясняет, казалось бы, взаимоисключающие факты. К ним относятся: стратиграфическое налегание глин при «впахивании» во фронтальных краях олистолитов; ингрессионные и сдвиговые контакты с брекчированием в их боковых краях, а также гравигенные брекчии и зеркала скольжения в основании. Кроме того, часть K_1 толщ смещалась совместно на оползающих массивах и локально имеет нормальные стратиграфические контакты.

О гравигенно-тектоническом генезисе контактов в основании J_3 известняков Байдарского района свидетельствует: отсутствие гидротермальных минералов, разнонаправленные борозды на зеркалах скольжения, отсутствие зон выклинивания J_3 известняков и базальных K_1 конгломератов, а также доказанные по фауне южнее и восточнее K_1 глины под J_3 массивами [9, 10].

Рельеф подошвы известняковых массивов является одним из основных факторов, определяющих направления движения карстовых вод района. Нами впервые была составлена структурная карта подошвы всего Ай-Петринского олистоплака [11]. Большая часть атмосферных осадков, попадая на поверхность яйлы, уходит по карстовым полостям до водоупора из терригенно-глинистых пород J_2 , K_1 и меланжа по ним [9, 10]. Далее воды стекают по уклону кровли водоупора, локально следуя хаотическим трещинам торшения в зоне гравигенного брекчирования в основании олистолитов, после чего разгружаются в основном у границ карстового массива [13].

Зона питания на Ай-Петринской яйле находится на высоте до 1000 м. Скельские источники и пещеры расположены на 500-700 м ниже. Поэтому в них местами развиты карстовые формы межгорного «артезиокарста» [14], которые обычно относят к глубинному по определению «гипокарсту» [1, 8]. Данных о поступлении ювенильных вод нами не обнаружено [12, 14].

Тектоника в долине реки Узунджи соответствует выводу об общем строении района. Наиболее дискуссионным здесь является небольшой, 800x1500 м, выход К₁ (альбских) глинистых отложений в необычно широкой котловине у села Колхозное. Он окружен высокими холмами из полого залегающих J₃ известняков. Почти все геологи считают, что глины перекрывают известняки. Однако этому противоречит очень глубокий (200–400 м) и крутой врез долины под окружающими холмами. Маленькое замкнутое поле, стратиграфически заполненное морскими глинистыми толщами, нам представляется нереальным. Кроме того, в подошве известняков развиты не базальные конгломераты, а многометровая лимонитизированная зона брекчий. Карстовые источники, приурочены к известнякам у северной периферии выходов глин, а не наоборот, что было бы при стратиграфической модели. Поэтому мы полагаем, что у села Колхозного река локально промыла основание Ай-Петринского олистоплака из подстилающих глинистых толщ нижнего мела. Аналогичные локальные выходы глин во врезках рельефа выявлены севернее, северо-восточнее и в других местах [9, 10 и др.]. Данных, подтверждающих «Узунджинский разлом» вдоль реки по [8] не обнаружено.

Пещера Узунджа и источник Суук-Су расположены в двух километрах к северо-востоку от села Колхозное. Узкий вход в пещеру находится над вклюдом, который проблематично считается «истоком реки Чёрной» в русле р. Узунджи. Длина субгоризонтальной по брекчированному напластованию карстовой полости более 1,5 км, амплитуда всего 20–30 м и удлинение 1:50–70. Стены локально контролируются крутыми трещинами торшения СВ простирания, дно завалено обломками известняка.

Можно полагать, что вся пещера Узунджа сформировалась по пологой зоне брекчирования в основании олистолита из J₃ известняков над К₁ глинистой толщей, которая окрасила брекчии в красно-бурый цвет. Ниже источника Суук-Су известняки также послойно полого брекчированы, что контрастирует с субвертикальными трещинами в самой пещере и выше. Индикаторные опыты [5] показали, что вода в пещеру поступает с ЮВ (из ур. Беш-Текне), а также с ЮЮВ, из ур. Тез-Баир. Это противоречит СВ простиранию пещеры, но хорошо соответствует выявленному нами уклону на ЮЗ подошвы массива на северном склоне Узунджинской депрессии [14].

В 300 метрах к ЮВ от пещ. Узунджа, в аналогичной тектонической обстановке в русле овра. Топшанар расположен источник и субгоризонтальная пещера Тар-Чокрак-Коба. Длина её узкого хода 52 метра при амплитуде всего 3 метра. Полость тоже расположена в зоне субпослойных брекчий на контакте J₃ известняков и подстилающих глинисто-мергелистых отложений К₁.

Тектоника вклюдза Скельского, пещеры-вклюдза Чёрного и десяти небольших источников, у села Родникового, понимается по-разному. Все они

расположены в юго-западной части Узунджинской депрессии рельефа подошвы массива J_3 известняков [14]. В основании моноклинали, наклонённой на северо-запад под углами $10-20^\circ$, обнажена пологая 2-5-метровая зона красно-бурых известняковых брекчий. Окраска объясняется лимонитом, образованным при окислении сидеритов в подстилающих K_1 глинах [9, 14]. Выше в серых известняках брекчирование и лимонитизация отсутствуют. Вода в источниках выходит напорными струями из трещин в зоне брекчий, и из узких карстовых полостей. Эти диаклазы не прослеживаются в залегающие выше известняки. Полость пещеры Черной приурочена к горизонтальной зоне брекчий, промытой по хаотическим трещинам торошения, в подошве известнякового массива. На 1300 метров ходов её вертикальный перепад всего 30 м, удлинение 1:36. Ниже залегает водоупор из K_1 глинисто-песчаных отложений. Оснований для выделения «вертикального разлома» здесь нет.

Тектоника Скульской пещеры описана противоречиво. Форма полости детально изучена, что изложено в работах [1, 5, 7, 8 и др.]. В них утверждается, что пещера заложена в крутопадающих известняках по «разлому» или по «разломам», хотя залегание пород там пологое и оснований для выделения реальных разрывов нет. По нашему мнению, «разлому» в верхнем зале противоречит большой и плоский потолок из ненарушенной поверхности напластования субгоризонтально залегающих известняков с мелкими трещинами.

Ссылаясь на монографию [5] соавторы статьи [8] выделяют «*Карадагский сброс*», по которому, как они считают, заложена Скульская пещера. Однако геологически этот разрыв не обоснован и нарисован в 1,2 км от горы Карадаг. На государственных геологических картах Украины и России по нашим данным [9-14] разломов у Скульской пещеры нет.

В соответствии с традиционной стратиграфической моделью строения вода в Скульской пещере должна была бы уходить ниже по карстовым полостям до берега моря в вклюдзы мыса Айя. В действительности, в 45 м ниже входа расположены глубокое, озеро и русло подземной реки, которая заполняет его, а в паводки вода изливается на поверхность [1, 8]. Это обусловлено тем, что известняки слагают оползневые массивы, а более молодые K_1 глины их подстилают через гравитационно-тектонические контакты [9 и др.].

Геологами общепризнанно, что Скульская пещера заложена в субгоризонтально залегающих толстослоистых J_3 известняках. Разрывы и сопровождающие складки в них и отсутствуют. По гравигенным трещинам в пещере сформировались обрушения. Крупноглыбовые навалы высотой до 60 м образованы в результате подмыва брекчированного основания олистолита. Формы карстовых полостей в разрезе и в плане не плоско-вертикально-линейные, как было бы в случае «разлома», а достаточно сложные.

Уникальность Скульской пещеры заключается в максимальном для Крыма подъеме воды до 47 м [5]. В сильные паводки пещера затопляется и обычно сухой в межень её вход превращается в крупный вклюдз. Аналогичное сезонное и паводковое увеличение дебита отмечается в 1 км к северо-западу от пещеры, в

Скельском и Чёрном вклюдзах, а также в источниках у русла реки Узунжа, расположенных гипсометрически на 70 м ниже.

Формирование Скельской пещеры и ее аналогов в паводки происходило в противоположном направлении, чем при обычном эпикарсте. Над пещерой известняки не нарушены и залегают субгоризонтально. Разломов, карстовых воронок и подводящих сверху карстовых полостей нет. Артезианские карстовые воды снизу растворяли карбонаты и вымывали глинистые породы из основания массива. Наиболее активно это происходило по трещинам и зоне брекчирования в основании олистоплака. Это привело к постепенной гравитационной просадке фрагментов известняков с их вторичным крупноглыбовым брекчированием и обрушением. Медленные, а не резкие сейсмогенные, движения привели к формированию в пещере феноменального сталактита Феникс с постепенным изменением наклона карстовых натеков.

Таким образом, в Байдарском районе разновеликие массивы из J3 известняков залегают через гравигенно-тектонические контакты на и внутри толщ нижнего мела. Более детальное описание тектоники приведено в разделе 5.1 монографии [9], в статье [14] и в опубликованной расширенной презентации доклада.

Воды источников бассейна р. Узунджи образованы атмосферными осадками на Ай-Петринской яйле. При подземном перемещении и выходе на поверхность они контролируются тектоникой, что необходимо учитывать при перспективном развитии города Севастополя. Мнения о поступлении глубинных ювенильных вод по «разломам» - не обоснованы [12]. Глубинного гипокарста здесь нет и развит межгорный артезиокарст, который формируется за счет движения вод не снизу, а сверху, с востока, с приподнятой части Ай-Петринского массива по брекчированным и закарстованным известнякам над водоупором из глинистых отложений K₁ и J возраста.

Литература

1. Амеличев Г.Н., Матюшкин Б.Э. Карст и пещеры северо-восточного обрамления Байдарской котловины (Горный Крым) // Спелеология и карстология. 2011. №6. С. 25–35.
2. Геология СССР. Т. 8. Крым. Ч. 1. Геологическое описание. М.: Недра, 1969. 575 с.
3. Государственная геологическая карта РФ м-ба 1:1000000. 3-е поколение. Серия Скифская. Лист L–36– Симферополь. / Гл. науч. ред. Белецкий С.В. Изд-во ВСЕГЕИ, 2019.
4. Державна геол. карта України / М-б 1:200000. Крим. серія. Аркуші L-36-XXXIV (Севастополь). Автори Білецький С.В., Чайковський Б.П. Державна геологічна служба, КП «Південнегеоцентр», 2006. 175 с.
5. Дублянский В.Н. Карстовые пещеры и шахты Горного Крыма. Л.: Наука, 1977. 182 с.
6. Казанцев Ю.В. Тектоника Крыма. М.: Наука, 1982. 112 с.
7. Самохин Г.В., Турбанов И.С. Пещера Скельская // Атлас пещер России / Гл. ред А.Л. Шелепин. М.: Русское географическое общество, 2019. С. 230–233.
8. Токарев С.В., Амеличев Г.Н. Особенности режима карстовых вод в Скельской пещере (Ай-Петринский массив, Горный Крым) и их гидрогеологическая интерпретация // Водные ресурсы. 2024. том 51. № 6. С.775-789.
9. Юдин В.В. Геодинамика Крыма. Симферополь, ДИАЙПИ, 2011. 336 с.
10. Юдин В.В. Геологическая карта и разрезы Горного, Предгорного Крыма. Масштаб 1:200000. Изд. 2-е, доп. СПб: Карт. фабрика ВСЕГЕИ, 2018.

11. Юдин В.В. Проблемы основания Ай-Петринского карстового массива в Крыму // Мат-лы Междунар. научно-практической конференции III Крымские карстологические чтения. Симферополь, 2021. С.100-105.
12. Юдин В.В. О «глубинной гидросфере Крыма» и поисках пресных ювенильных вод // Учёные записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. География. Геология. 2022. Том 8 (74). № 1. С. 204–218.
13. Юдин В.В. Тектоника у источников подземных вод Крыма // Учёные записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. География. Геология. 2025. Том 11 (77). № 3. С.132-148.
14. Юдин В.В. Тектоника района Скульской пещеры и источников в ЮЗ Крыму // Учёные записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. География. Геология. 2025. Том 11 (77). № 4. С.111-128.

**ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского
Таврическая академия
УМНЦ «Институт спелеологии и карстологии»
Факультет географии, геоэкологии и туризма
Научный спелео-палеонтологический комплекс «Пещера Таврида»
Центр спелеотуризма «Оникс-тур»**



ОНИКС-ТУР

Материалы всероссийской научной конференции

V КРЫМСКИЕ КАРСТОЛОГИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ

посвященной 20-летию юбилею Института спелеологии и карстологии и 70-летию юбилею первого директора Института Александра Борисовича Климчука



Симферополь, Республика Крым, 27-29 апреля 2026 г.

УДК 551.44

Материалы Всероссийской научной конференции V КРЫМСКИЕ КАРСТОЛОГИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ, Симферополь, 27-29 апреля 2026 г. – Симферополь, 2026. – 146 с.

В сборнике освещены современное состояние картолого-спелеологических исследований и актуальные проблемы практического использования подземных пространств в России. Представлено 25 статей, посвященных истории спелеологии и карстоведения, фундаментальным и прикладным вопросам карстологии, комплексным и частным спелеологическим и спелестологическим исследованиям.

Proceedings of the All-Russian scientific conference V CRIMEAN CARSTOLOGICAL READINGS, Simferopol, April 27-29th, 2026. – Simferopol, 2026. – 146 p.

The proceedings cover the modern state of karstological and speleological research and current issues in the practical use of underground spaces in Russia. 25 papers dedicated to history of speleology and karstology, fundamental and applied issues of karstology, complex and specific speleological and speleological research are presented.

Организационный комитет V Крымских карстологических чтений:

Председатель Организационного комитета – проф., д.г.н. Вахрушев Б.А.

Зам. председателя: Козлов А.Ф., к.г.н. Амеличев Г.Н.

Члены Оргкомитета: Барсегян А.Г., к.г.н. Токарев С.В., д.г.н. Гарцман Б.И., Ларин А.В., Самохин Г.В., к.г.н. Вахрушев И.Б., к.г.н. Лавров А.В., Червяцова О.Я., к.г.н. Зайцев Б.А., к.г.-м.н. Тищенко А.И., к.г.н. Лукьяненко Е.А.

Ответственный секретарь: Науменко В.Г.

Компьютерная верстка – Амеличев Е.Г.

Фото на передней обложке – «А. Б. Климчук в пещере Мамут-Чокрак» (Тимохина Е.И.)

Текст на задней обложке – Амеличев Г.Н.

Все статьи публикуются в авторской редакции

© Коллектив авторов, 2026

© Учебно-методический научный центр «Институт спелеологии и карстологии»
и факультет географии, геоэкологии и туризма института «Таврическая академия»
Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, 2026