

УДК 551.44

КАРСТ И ПЕЩЕРЫ СИМФЕРОПОЛЯ (ПРЕДГОРНЫЙ КРЫМ)

Дмитриева А.Ю.¹, Самохин Г.В.², Амеличев Г.Н.²

¹ *Институт географии Национальной академии наук Украины, Киев, Украина*

² *Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: amelichev@speleoukraine.net*

За последние 20 лет в изучении карста Предгорного Крыма происходят существенные изменения. Они базируются на новых идеях и концепциях в геологии, гидрогеологии и спелеогенезе, которые относительно недавно сформировались в отечественной карстологии и теперь отрабатываются на крымском материале. Применение современных передовых методик исследования позволило выявить в столице Крыма Симферополе следы реликтового гипогенного карста, осуществить морфолого-генетическую реинтерпретацию многих карстопроявлений, описать ранее не упоминавшиеся в литературе поверхностные и подземные формы.

Ключевые слова: карст, реликтовая пещера, морфология, гидродинамика, гипогенный спелеогенез.

ВВЕДЕНИЕ

Чрезвычайные ситуации, связанные с карстом, частое и, к сожалению, нарастающее явление, приносящее миллионные убытки народному хозяйству. Карстовые аварии обусловлены, как естественными, так и антропогенными причинами, которые во многих случаях поддаются прогнозу и могли бы быть предотвращены. В последние годы особенно в городских агломерациях наблюдается тенденция активизации карстового процесса. Не является исключением и г. Симферополь. Главная причина роста карстоопасности в столице Крыма – техногенная деятельность, связанная с промышленным, жилищным, дорожным и гидротехническим строительством, прокладкой и эксплуатацией подземных сооружений, систем ЛЭП. Без учета особенностей карста такие виды деятельности могут привести к возникновению аварий, повреждению или выводу из эксплуатации, как самих объектов воздействия, так и хозяйственных систем, находящихся в сфере их влияния. Карст провоцирует развитие естественных парагенетических процессов, связанных с гравитацией (оползни, провалы, обвалы), эрозией и суффозией (просадки). В итоге это ведет к нарушению экологической ситуации, формирует напряженное состояние в регионе и на объектах хозяйствования.

Для изучения карстоопасных урбанизированных территорий необходимо получение исчерпывающей информации по геодинамике, геологическому строению, гидрологической и гидрогеологической ситуации, особенностям карстогенеза, формам карстопроявлений, истории развития карста. В последние годы особую актуальность эта информация приобретает в связи с получившимися развитие новыми концепциями покровно-надвигового строения Крыма [1] и

гипогенного карстообразования [2]. Поэтому цель настоящего сообщения – анализ имеющейся карстолого-спелеологической информации с точки зрения новых геолого-геоморфологических теорий, выявление генезиса и эволюции развития карста в г. Симферополь.

В качестве фактического материала использованы опубликованные данные исследований А.А. Щепинского [3], В.Н. Дублянского и А.А. Ломаева [4], Г.Н. и В.Н. Дублянских [5, 6], Н.И. Лысенко и И.А. Башкина [7] Т.Ф. Кальфы [8] и др. Кроме того, впервые привлечены неопубликованные фондовые материалы В.П. Душевского и Ю.И. Шутова, а также результаты авторских полевых исследований.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ

Город Симферополь располагается в центральной части Крымского полуострова, занимая географическое положение на стыке Горного и Равнинного Крыма. Большая часть столицы Крыма находится между Внутренней и Внешней грядами Предгорья в пределах Северной продольной депрессии, которую дренирует р. Салгир и ее притоки рр. Славянка и Малый Салгир. Незначительные участки (микрорайоны Марьино, Кирпичное, Симферопольское водохранилище) лежат в Южной продольной депрессии. Абсолютные отметки рельефа в черте города колеблются от 220 до 320 м. Площадь столицы 65 км².

Климат Симферополя формируется под воздействием континентального и морского влияния. Среднегодовая температура воздуха составляет 10,2°C, количество осадков – 501 мм/год, величина испарения – 440 мм/год [9]. До хозяйственного освоения здесь преобладали лесостепные ландшафты с дерновыми карбонатными почвами под разнотравно-типчачковыми степями и куртинами дубовых лесов шиблякового типа.

Геологическая трактовка территории долгое время основывалась на разработках М.В. Муратова [10] и его последователей. Совершенно новые представления о структурно-геологическом строении Симферополя и его окрестностей, базирующиеся на идеях мобилизма, изложены в работах В.В. Юдина [1, 11]. Согласно им, город находится в зоне коллизионного шва, возникшего в результате субдукции коры океана Мезотетис и последующего столкновения палеотеррейна Горного Крыма с консолидированной Скифийской частью Евразии. Шов, получивший название Предгорной сутуры, формировался в течение 80 млн. лет от ранней-средней юры до конца раннего мела, после чего был перекрыт толщей верхнемеловых и кайнозойских отложений. В неоген-четвертичное время территория проходила этапы геодинамической активизации с формированием оперяющих срывов по нижнемеловой толще Подкуэстового надвига. Они-то и явились структурной основой геоморфологического уступа Внутренней гряды. Другие исследователи [12] к этому же времени относят образование субмеридиональных сбросов, вдоль которых заложены долины основных консеквентных рек, включая Салгир.

Основными элементами тектонической основы города являются Предгорная сутура, Присутурный и Симферопольский меланжи и мощный (2-2,5 км) фрагмент аккреционного клина, состоящий из складчато-надвигового комплекса триас-нижнеюрских (аргиллиты, алевролиты, песчаники) и средне-верхнеюрских (битакские конгломераты, песчаники) пород. Вместе с залегающими глубже палеозойскими отложениями они образуют нижний структурный этаж и Симферопольскую антиклиналь. Складку подстилает мощный Симферопольский меланж, а еще глубже – поднадвиговые структуры, предположительно представленные параавтохтонным комплексом триаса-палеозоя (рис. 1, разрез).

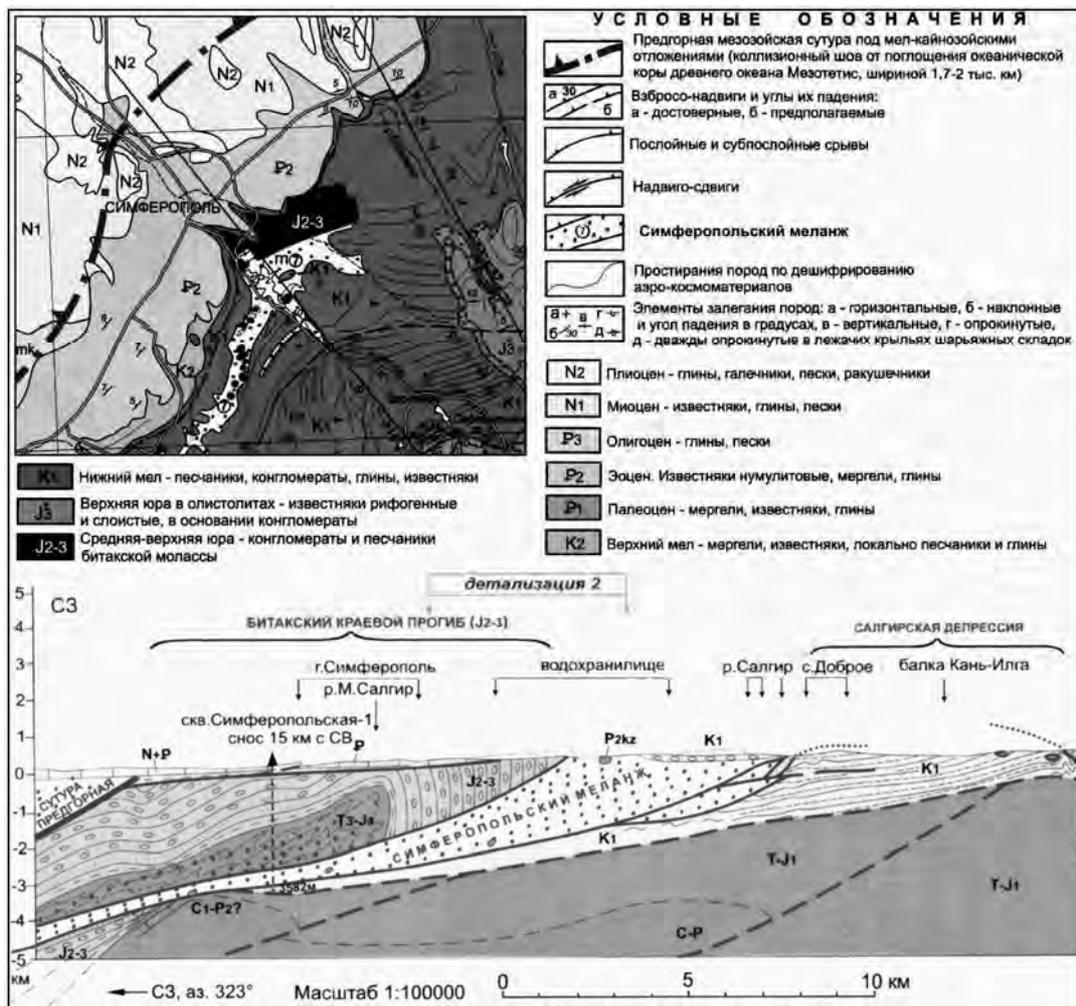


Рис. 1. Структурно-геологическое строение Симферополя [1]

Верхний структурный этаж мощностью 200-800 м, состоящий из относительно слабодислоцированных нижнемеловых, палеогеновых и неогеновых

преимущественно карбонатных отложений, образует куэстовую моноклираль Внутренней гряды. Нижнемеловой комплекс представлен маломощными известняками баррема и глинами апт-альба, залегающими в основании куэсты и выходящими на поверхность на юге города (Кирпичное). Внутренняя гряда сложена хорошо карстующимися нуммулитовыми известняками эоцена с локально подстилающими их через стратиграфическое несогласие сеноманскими мергелями, которые под углом около 5° падают на северо-запад. Северная продольная депрессия выполнена мергелями и известняками бодракского и альминского ярусов. Внешняя гряда, замыкающая с севера Симферополь, состоит из слабо карстующихся миоценовых известняков с прослоями глин, мергелей и песков, перекрытых суглинками, галечниками и песками плиоцена. Пойму и террасовые уровни р. Салгир и ее притоков слагают рыхлые аллювиальные отложения четвертичного возраста.

Гидрогеологическое строение столицы Крыма выглядит относительно просто [6]. Наиболее выдержанные водоносные горизонты приурочены к отложениям баррема, среднего эоцена и четвертичного периода. Водоносный горизонт в известняках баррема имеет мощность 5-15 м. В области питания коллектора уровни воды устанавливаются на глубине 2-30 м. Среднеэоценовый водоносный горизонт приурочен к выветрелой зоне мергелей и нуммулитовым известнякам. Глубина залегания подземных вод в мергелях 1-15 м, коэффициент фильтрации 6-12 м/сут. Воды пресные, гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 500-1080 мг/л. Основным является водоносный горизонт в нуммулитовых известняках. На Внутренней гряде глубина залегания карстовых вод в нем достигает 10-15 м. При погружении под толщу мергелей горизонт приобретает напор. Коэффициенты фильтрации известняков 0,002-5,8 м/сут, наиболее обводнены приразрывные зоны и места пересечения с долинами рек и балок. В аллювиальном водоносном горизонте водовмещающими являются галечники, пески и суглинки мощностью 5-15 м. Коэффициенты фильтрации составляют 15,2-663,0 м/сут, удельные дебиты – до 23 л/с. Воды пресные, хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, с минерализацией до 1000 мг/л. В элювиально-делювиальных и аллювиально-пролювиальных отложениях грунтовые воды не образуют выдержанных горизонтов. Максимальная их водообильность отмечена в конусах выноса балок. Для большинства водоносных горизонтов в городе отмечается неблагоприятное экологическое состояние вод [8].

В пределах города известно довольно много карстовых источников, приуроченных, главным образом к долине р. Салгир и Петровской балке. Они связаны в основном с приразрывными зонами в среднеэоценовых известняках, по которым осуществляется частичная безнапорная разгрузка подземных вод.

Таким образом, в настоящее время фиксируется свободное нисходящее движение подземных вод от области питания на Внутренней гряде к северу, где при погружении формируются напорные условия. Однако такая обстановка наблюдалась не всегда. Исследованиями сотрудников Украинского института спелеологии и карстологии на смежных территориях установлено, что она сложилась лишь во второй половине плейстоцена.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА КАРСТА

Согласно схеме районирования карста Крыма [13], территория г. Симферополя относится к Симферопольскому карстовому району Предгорно-Крымской карстовой области. В пределах города выделено четыре карстовых участка, соответствующие основным формам рельефа: Внутренней гряде, Внешней гряде, продольной впадине между ними и поперечной долине р. Салгир.

По данным Г.Н. Дублянской [6] 94% территории г. Симферополя подвержено закарстованию (рис. 2). Карбонатный карст в нуммулитовых известняках развит на 46% площади города. Кроме того, представлены карбонатно-терригенный карст в прослоях известняков среди мергелей и глин (42%) и терригенно-карбонатный карст в отложениях, составляющих толщу переслаивания известняков с песками, глинами, глинистыми мергелями. По характеру перекрывающих отложений выделяется открытый (41,6% площади), покрытый (21,4%) и перекрыто-покрытый (37,0%) типы карста.

Открытый карст развит главным образом на склонах Внутренней и Внешней гряд, покрытый – в пределах склонов и расчленяющих их долин и балок (на карстующихся породах лежат аллювиальные, элювиально-делювиальные и делювиально-пролювиальные отложения). Перекрыто-покрытый карст распространен в продольной впадине между грядами. Прослои известняков здесь залегают главным образом под толщей мергелей, мощность которых возрастает к северу от 2 до 200 м. Кроме того, на юго-востоке участок развития перекрыто-покрытого карста выделяется в зоне погружения барремских известняков под аптальбские глины. Большую часть площади развития перекрыто-покрытого карста занимают элювиально-делювиальные (29,2%), меньшую – аллювиальные отложения (6,3%) коллювиально-делювиальные (1,5%).

Большое влияние на современную активизацию карста в Симферополе оказывает подтопление – комплекс гидрогеологических процессов и явлений, характерный для хозяйственно-освоенных территорий, приводящий к устойчивому повышению уровня грунтовых вод или влажности пород зоны аэрации до значений, затрудняющих или исключающих нормальную эксплуатацию хозяйственных объектов [14]. Подтоплению способствуют бессистемность и высокая плотность застройки, значительные площади с асфальтно-бетонным покрытием, не имеющие дренажных систем. Особо необходимо отметить влияние водонесущих коммуникаций. Общая протяженность водопроводных сетей города Симферополя на 2001 г. составляет 750,9 км, канализационных сетей – 377,3 км, из них 30% эксплуатируется с 90-процентным износом, что приводит к частым аварийным ситуациям [15]. Только зарегистрированное среднегодовое количество порывов составляет 2,5 шт.км/год. По данным Крымводхоза потери очищенной воды превышают 30% от общего количества воды, поступающей в город. Утечки стимулируют появление просадок, деформацию фундаментов зданий. Оценка подтопления закарстованных территорий в пределах Симферополя осуществлена Г.Н. Дублянской [6]. По ее результатам наиболее подтопленными, а, следовательно, карстоопасными являются долина р. Салгир и участки Северной продольной депрессии.

Карстопроявлений на территории города сравнительно немного. В основном они приурочены к обнаженным поверхностям вершинной части Внутренней гряды. Из поверхностных форм встречаются единичные просадки, поноры, рвы, а также ниши, гроты и навесы, заложенные в основном по трещинам напластования.

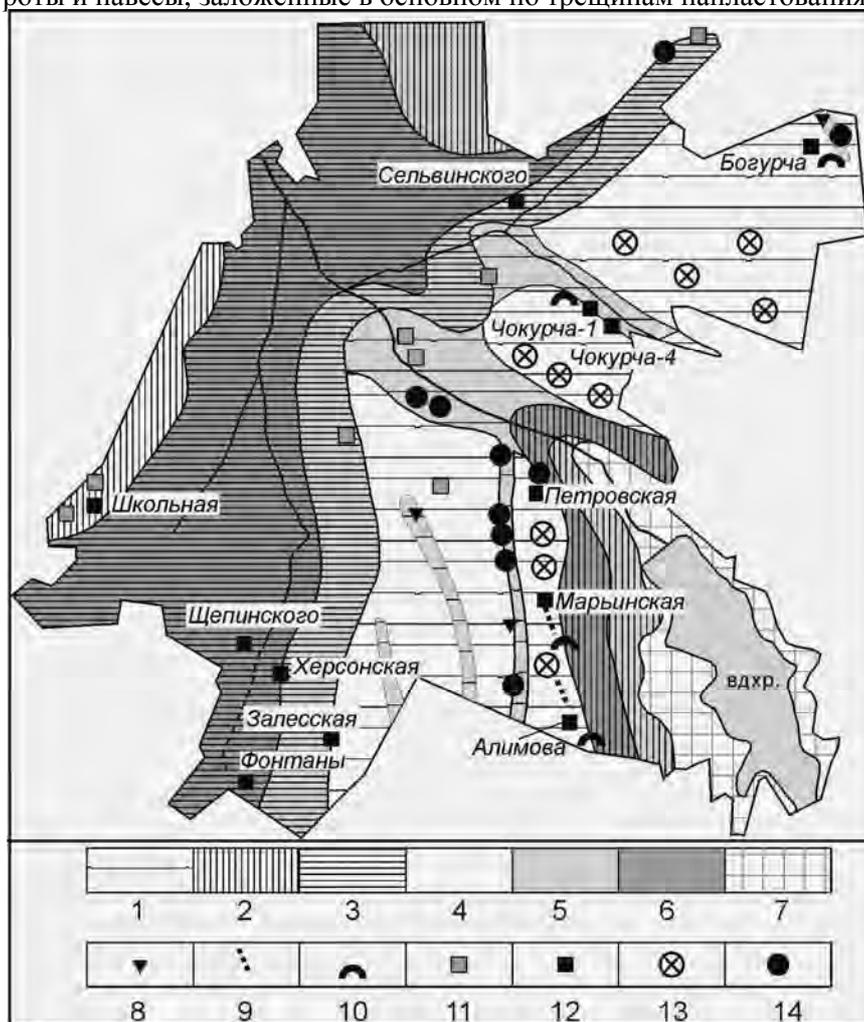


Рис. 2. Схема типов карста на территории Симферополя (по [6], с изменениями)

Литологические типы карста: 1 – карбонатный (известняковый), 2 – терригенно-карбонатный, 3 – карбонатно-терригенный. Типы карста по характеру перекрывающих отложений: 4 – открытый, 5 – покрытый, 6 – перекрыто-покрытый, 7 – некарстующиеся породы. Карстопроявления: 8 – поноры, 9 – рвы, 10 – ниши, гроты, навесы, 11 – просадки, 12 – карстовые полости, 13 – зоны кавернозности и дезинтеграции, 14 – источники.

Здесь же на поверхности нуммулитовых известняков местами сформированы зоны дезинтеграции пород мощностью до 2 м, состоящие из выветрелых, сильно корродированных плиток и остроугольных обломков известняка [5].

Многочисленные карры, зоны кавернозности и выходы каналовых структур разной сложности наблюдаются на аструктурном склоне куэсты. Подземные формы представлены многочисленными закарстованными трещинами, палеокарстовыми полостями и небольшими эпигенными пещерами. Наиболее крупные подземные формы, расположенные в черте города – Алимова пещера (Внутренняя гряда) и пещера Школьная (Внешняя гряда). Всего же по данным Кадастра карстовых полостей Крыма (на 01.05.2012) в пределах Симферополя насчитывается 12 пещер (рис. 3). Шесть из них имеют естественные входы, шесть – были вскрыты при проведении планировочных работ. Морфометрические характеристики приведены в таблице 1.

3. ГЕНЕЗИС КАРСТОВЫХ ПОЛОСТЕЙ

Интерпретация генезиса пещер Симферополя в настоящее время требует пересмотра в связи с успешно развивающейся в Крыму концепцией гипогенного карста/спелеогенеза [16]. До этого большинство карстологических моделей объясняли наличие карста и пещер в Предгорном Крыму с позиций открытых гидрогеологических условий и основывались на представлениях о формировании каналовых систем в зонах аэрации и полного насыщения за счет поверхностного питания с вышележащих или смежных площадей. Новая модель связывает развитие пещер в предгорье с закрытыми условиями карстообразования, режимами восходящей разгрузки региональных и промежуточных систем подземного стока и поперечным водообменом между горизонтами в слоистых напорных водоносных комплексах, которые с разной степенью активности функционировали с миоцена до середины четвертичного периода.

В ходе геолого-геоморфологической эволюции предгорья стадия закрытого карстообразования поэтапно сменялась стадиями полукрытого и открытого карстообразования. Гипогенный карст постепенно экспонировался на поверхность и становился реликтовым, но его структуры на отдельных участках могли наследоваться и перерабатываться эпигенным спелеогенезом и группой других геоморфологических процессов. Именно такая эволюционная схема развития карста диктуется в настоящее время целым комплексом структурных, гидрогеологических и морфологических признаков, выявленных авторами в окрестностях Симферополя.

Основываясь на приведенных теоретических положениях, рассмотрим генетические и другие аспекты карстопроявлений, в соответствии с их локализацией в пределах карстовых участков города.

Внутренняя гряда представляет собой участок с максимальной концентрацией поверхностных и подземных форм. Вскрытые обрывами куэсты пещеры обладают здесь самыми крупными размерами. Они, как правило, заложены по тектоническим трещинам с простиранием 310-350° в чистых нуммулитовых известняках [17].

Алимова пещера считается одной из самых больших в черте города. Согласно Кадастру пещер Крыма ее протяженность составляет 125 м, амплитуда 6 м, объем 670 м³ [18]. Она находится на обрывистом склоне Внутренней гряды в микрорайоне Марьино у южной окраины Симферополя.

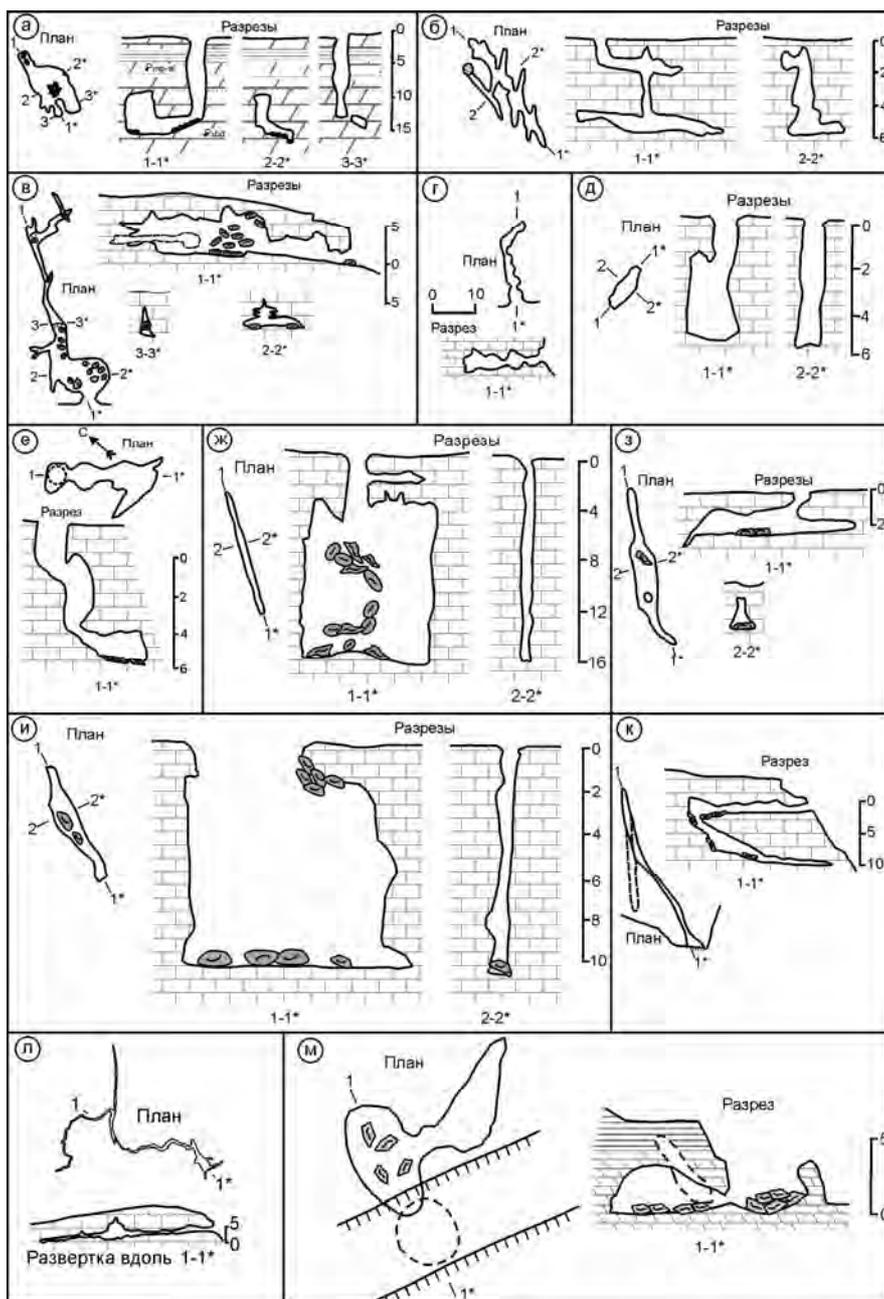


Рис. 3. Планы и разрезы карстовых полостей Симферополя

Карстовые полости: а – Сельвинского, б – Богурча, в – Чокурча-1, г – Чокурча-4, д – Фонтаны, е – Щепинского, ж – Залесская, з – Петровская, и – Херсонская, к – Марьянская, л – Алимова, м – Школьная.

Таблица 1
Морфометрические характеристики карстовых полостей Симферополя
(Климчук и др., 2008)

Кадастровый номер	Название	Протяженность, м	Амплитуда, м	Объем, м ³
347-1	Сельвинского	27	15	60
349-1	Богурча	18	6	10
349-2	Чокурча-1	45	7	110
354-1	Чокурча-4	16	2	10
356-1	Щепинского	17	7	10
356-2	Фонтаны	7	5	20
356-3	Залесская	27	16	190
356-4	Херсонская	17	11	20
357-1	Петровская	10	3	10
363-1	Марьинская	30	11	30
368-1	Алимова	125	6	670
351-1	Школьная	17	7	40

Исследования, проведенные в последние годы [16], показали, что в отличие от ранее имевшихся представлений [4, 7, 19] эта полость по своей литостратиграфической приуроченности, структуре и морфологии уверенно классифицируется как реликтовая форма гипогенного генезиса, связанная с восходящим перетоком по спелеоиницирующим трещинам в известняках от нижних горизонтов к верхним. Она заложена в нижней части пачки проницаемых известняков симферопольского яруса, подстилаемых мергелями бахчисарайского яруса. Есть основания считать, что в прошлом известняки перекрывались мергелями и глинами верхнего эоцена, залегающими ныне севернее в межрядовой впадине. Таким образом, создавались напорные артезианские условия водообмена. В пещере имеется полный набор обязательных для пещер гипогенного генезиса морфоскульптурных элементов, функционально взаимосвязанных друг с другом. Питающий аппарат (т.е. формы, передававшие восходящий из подстилающих пород сток) представлен субвертикальными точечными и линейными трещинными каналами – фидерами, расположенными в полу пещерных галерей. От них по стенам к своду поднимаются конвективные желоба. Стены вдоль трещинных фидеров изобилуют нишами и ячейками растворения. На отдельных участках пещерная галерея представляет собой каскад насаженных на рифтовую трещину и соединенных между собой сферических залов диаметром 2-3 м. В плане и поперечном разрезе такие участки имеют чечевицеобразную форму. Своды пещеры представляют собой чередующиеся участки замкнутых сферических куполов, напорных потолочных желобов и арок, а также закарстованных вертикальных трещин, как полых, так и забитых глыбами и щебнем. В отдельных потолочных сводах имеются каналы разгрузки напорных вод через ограничивающий пещеру сверху пласт.

Пещеры Марьинская и Петровская располагаются соответственно в 0,5 и 2,5 км к северу от Алимовой, в обрывах куэсты, обращенных к Салгиру. Они имеют более простую морфологию. Здесь также имеются гипогенные формы, однако худшей

сохранности. В привходовой части Марьинской пещеры наблюдаются небольшие потолочные купола с каналами разгрузки, стенные ниши по плоскостям напластования известняков, закольматированные трещинные фидеры. Обе пещеры являются фрагментами более крупных спелеосистем, разрушенных в ходе отступления Внутренней гряды. Об этом свидетельствует богатый морфоскульптурный комплекс гипогенных форм, экспонированных поблизости от входов пещер в обрывах куэсты и представляющих собой остатки пещерных стен, куполов, каналов, ниш.

Внешняя гряда подвержена закарстованию в меньшей степени в связи с распространением здесь слабо карстующихся песчанистых и детритусовых известняков в слоях мергелей, глин и песков сарматского яруса. На участке известна единственная пещера в районе ул. Маршала Жукова и несколько периодически активизирующихся поблизости просадок, обследованных авторами в 2006 г.

Пещера Школьная находится на аструктурном склоне Внешней гряды у школы №10. Ее вход был вскрыт провальной воронкой после нарезки склоновых террас. Пещера заложена на контакте мергелей и карбонатных глин альминского яруса. Она состоит из двух залов соединенных трещинным ходом. Вход начинается узким (0,4 м) лазом в провальных отложениях воронки, на месте которой в прошлом существовал еще один зал пещеры. Пол зала относительно ровный, покрытый щебнем и отдельными глыбами мергеля, упавшими со свода. Зал имеет овальную (6×4 м) форму в плане, высоту до 3 м. Стены покрыты серым цементирующим налетом, который легко поддается механическому разрушению. Под ним мергель сильно выветрен. Свод полости сферический со сколами обвалившихся глыб. С востока имеется восходящий ход в соседний зал, заложенный вдоль трещины, уходящей в потолок. Сферообразные ниши и расширения зала сильно моделированы процессами выветривания, но в целом сохранились как свидетельства гипогенного генезиса полости.

Северная продольная депрессия вследствие максимального антропогенного преобразования сохранила лишь подземные формы карста. Периодически здесь возникают небольшие провалы и просадки, которые фиксируются и быстро тампонируются городскими службами. Некоторые из них, вскрывающие подземные полости, исследуются специалистами.

Пещера Щепинского вскрыта при рытье колодца в микрорайоне Заводское. Эта вертикальная полость имеет в естественной части, незатронутой выработкой, цилиндрический ствол глубиной 3,5 м и диаметром 1,5 м с замкнутым куполом в 2 м от поверхности. Днище и купол приурочены к плотным мергелям бодракского яруса, ствол заложен в рыхлых мергелях. На глубине 7 м есть небольшой зал с возможным продолжением под засыпанным щебнем днищем [3]. Между верхним колодцем и нижним залом есть узкий лаз, трактуемый как переточный канал, характерный для пород пониженной проницаемости. Натечные образования отсутствуют.

Пещеры Фонтаны, Залеская, Херсонская были вскрыты при проведении планировочных работ и находятся в сходных геологических условиях. Они заложены в нуммулитовых известняках эоцена вдоль раскрытых вертикальных трещин. Имеют глубину 5-16 м и ширину 0,2-2,0 м [4]. Стены слегка корродированны, содержат участки кавернозности, единичные каналы и

стратиформные зоны перфораций. В днищах трещинных ходов в местах, приоткрытых от глыбовых навалов, фиксируются линейные фидеры.

Пещера Сельвинского исследована Ю.И. Шутовым в 1981 г. после провала, который открыл на стройплощадке автобазы вход в 13-метровый колодец, заложенный на контакте толщ переслаивания глин и мергелей бодракского и альминского ярусов. Колодец ведет к небольшому залу объемом около 100 м³. В полости имеется жидкая глина и трещинный колодец с водой (глубина 30-45 см). Фиксируются зоны интенсивной трещиноватости с плоскостями скольжения и ожелезнения шириной до 0,5 м. Гипогенные формы значительно переработаны эпигенным карстом, конденсационными и эрозионно-суффозионными процессами.

Пещера Богурча расположена в микрорайоне Каменка среди участков частной застройки. Она имеет естественный вход диаметром 0,5 м, заложенный в нуммулитовых известняках эоцена. На разрезе выделяется два горизонтальных уровня на глубине 2 и 6 м, заложенных по одной трещине и соединяющихся вертикальным 4-метровым колодцем. Нижняя галерея лабиринтового облика имеет несколько тупиковых ответвлений, замыкающихся трещинами или глыбовыми навалами.

Все вышеперечисленные пещеры участка ныне затампонированы.

К участку *поперечной долины р. Салгир* можно отнести долину прорыва притока Малый Салгир, в бортах которой выделен комплекс гипогенных форм карста и среди них две пещеры.

Пещеры Чокурча-1 и Чокурча-4 расположены в обрывистом левобережье реки, в 8-10 м выше ее русла неподалеку друг от друга. Небольшая пещера Чокурча-1 заложена вдоль линейной трещины, питаемой в прошлом из подстилающего слоя известняков. Пещера Чокурча-4 была исследована В.П. Душевским, после чего была оборудована как объект гражданской обороны (бомбоубежище). Ее описаний не сохранилось, но из топографических материалов следует, что входной зал имеет сферическую форму, в своде есть напорные купола. Ход, ведущий в дальнюю часть, треугольный в поперечном сечении, что характерно для гипогенных пещер эталонных регионов. Дальняя часть лабиринтового типа.

ВЫВОДЫ

Таким образом, в большинстве пещер Симферополя установлены гидрогеологические и морфологические индикаторы, указывающие на гипогенное происхождение карста. Эпигенный карст, которому раньше отдавали приоритетное значение, оказывает лишь моделирующее воздействие. Его современная активизация в ненарушенных естественных условиях маловероятна и во много раз может усиливаться при техногенном нарушении параметров геологической среды в зоне влияния реликтовых гипогенных полостей.

Список литературы

1. Юдин В.В. Геодинамика Крыма / В.В. Юдин. – Симферополь: ДиАйПи, 2011. – 336 с.
2. Klimchouk A. Speleogenesis, Hypogenic / A. Klimchouk // Encyclopedia of Caves. – Chennai, 2012. – P. 748-765.
3. Щепинский А.А. Подземная форма карста близ Симферополя / А.А. Щепинский // Изв. Кр. отд. Геогр. общ. СССР, 1957. – Вып.4. – С.22-23.

4. Дублянський В.Н. Карстовые пещеры Украины / В.Н. Дублянський, А.А. Ломаев. – Киев: Наукова Думка, 1980. – 180 с.
5. Дублянський В.Н. Карстовая республика / В.Н. Дублянський, Г.Н. Дублянская. – Симферополь, 1996.- 84 с.
6. Дублянская Г.Н. Теоретические основы изучения парагенезиса карст – подтопление / Г.Н. Дублянская, В.Н. Дублянський. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1998. – 204 с.
7. Лысенко Н.И. Палеогеографические сокровища пещеры Алима в Крыму / Н.И. Лысенко, И.А. Башкин // Природа, №1. – Симферополь, 2000. – С.8-11.
8. Кальфа Т.Ф. Экологическое состояние подземных вод Симферополя / Т.Ф. Кальфа // Ученые записки ТНУ. – Серия: география. – 2007. – Т.20(59). – №2. – С.188-193.
9. Ведь И.П. Климатический атлас Крыма / И.П. Ведь. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. – 110 с.
10. Муратов М.В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова / М.В. Муратов. – М., Госгеолтехиздат, 1960. – 168 с.
11. Юдин В.В. Геологическая карта Горного и Предгорного Крыма / В.В. Юдин. – Симферополь, 2009.
12. Душевский В.П. Возраст разрывных нарушений Восточно-Крымского предгорья / В.П. Душевский, Н.И. Лысенко // Бюлл. МОИП. – Геология. – Т.53(1). – 1978. – С.51-53.
13. Вахрушев Б.А. Районирование карста Крымского полуострова / Б.А. Вахрушев // Спелеология и карстология, №3. – Симферополь, 2009. – С.39-46.
14. Водообмен в гидрогеологических структурах Украины. Водообмен в нарушенных условиях. – Киев: Наукова Думка, 1991. – 325 с.
15. Устойчивый Крым. Водные ресурсы. – Симферополь: Таврида, 2003. – 413 с.
16. Климчук А.Б. Карстопоявления юго-западной части Предгорного Крыма с позиций теории гипогенного спелеогенеза / А.Б. Климчук, Г.Н. Амеличев, Е.И. Тимохина // Спелеология и карстология, №2, 2009. – С.35-53.
17. Дублянская Г.Н. Парагенезис карст – подтопление / Г.Н. Дублянская. – Автореф. дисс. ... докт. геол.- мин. наук. – Киев, 1994. – 47 с.
18. Климчук А.Б. Кадастр пещер Украины: методические материалы и перечень / А.Б. Климчук, Г.Н. Амеличев и др. – Симферополь, 2008. – 75 с.
19. Душевський В. П. Про карстові колодязі в передгірному Криму / В. П. Душевський // Географічні дослідження на Україні. – К., 1975. – С.92-95.

Дмитрієва А. Ю. Карст і печери Сімферополя (Предгірний Крим) / А.Ю. Дмитрієва, Г.В. Самохін, Г.М. Амелічев // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2012. – Т.25 (64), №2. – С.48-59.

За останні 20 років у вивченні карсту Предгірного Криму відбуваються істотні зміни. Вони базуються на нових ідеях і концепціях в геології, гідрогеології та спелеогенезі, які відносно недавно сформувалися у вітчизняній карстології і тепер відпрацьовуються на кримському матеріалі. Застосування сучасних передових методик дослідження дозволило виявити в столиці Криму Сімферополі сліди реліктового гіпогенного карсту, здійснити морфолого-генетичну реінтерпретацію багатьох карстопояв, описати раніше не згадувані в літературі поверхневі і підземні форми.

Ключові слова: карст, реліктова печера, морфологія, гідродинаміка, гіпогенний спелеогенез.

Dmitrieva A.Y. Karst and caves of Simferopol (Piedmont of Crimea) / A.Y. Dmitrieva, G.V. Samokhin, G.N. Amelichev // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No2. – P.48-59.

Over 20 years in the study of karst Crimea substantial changes occur. They are based on new ideas and concepts in geology, hydrogeology and speleogenesis, who recently formed in karstology and is now being tested on the Crimean material. The use of advanced methods of research revealed in Simferopol traces hypogene karst. We describe the surface and underground karst forms are not published in the literature.

Key words: karst, relict cave, morphology, hydrodynamics, Hypogene speleogenesis.

Поступила в редакцію 05.11.2012 г.