

УДК 911.52:551.44

ЭВОЛЮЦИЯ КАРСТОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ГОРНОГО КРЫМА

Вахрушев Б.А., Мирошниченко И.А.

В статье рассматривается история развития карстовых ландшафтов Горного Крыма. Их эволюция началась с преобразования карстовыми процессами первичных ландшафтов региона. Она прослеживается от закарстованных ландшафтов среднего и позднего плиоцена до карстовых ландшафтов современной эпохи

Ключевые слова: карстовый ландшафт, карст Горного Крыма

На юго-западе Словении располагается живописное, сложенное юрскими и меловыми известняками плато, носящее местное название Крас (Kras), в австрийской транскрипции Карст (Karst). Под этим названием, уже в виде термина, понятие «карст» вошло в научную литературу как совокупность явлений и процессов, развивающихся в карбонатных, гипсо-ангидритных и соляных породах, обусловленных растворением последних природными или антропогенно-изменёнными водами. Однако само название стало типовым только благодаря особым ландшафтообразующим свойствам карста. Карстовые процессы и формы рельефа, а также связанные с ними гидрологические явления создают одни из наиболее привлекательных и пейзажно неповторимых ландшафтов Земли. И в то же время ни в одном другом типе ландшафта литогенная основа и рельеф не оказывают такого воздействия на структуру и свойства ландшафта, как на территориях, сложенных растворимыми в воде породами.

Однако литология не является достаточной причиной для развития карста. Это только одно из четырёх основных условий его развития. В формировании карстовых ландшафтов большое значение имеют и зональные географические факторы. Они связаны с другой стороной карстового литодинамического потока – водной средой. Агрессивные свойства природных вод по отношению к карстующимся породам формируются за счёт поглощения двуокси углерода, органических и неорганических кислот. Кроме того, интенсивность коррозии зависит и от динамических характеристик русловых и внеусловых вод. Подобные факторы, обеспечивая реализацию третьего и четвёртого условий развития карста (наличие движущихся, агрессивных вод)[1], в первую очередь, зависят от количества атмосферных осадков, теплового режима территории, почвенно-растительного покрова и тем самым тесно связаны с широтной зональностью и высотной поясностью.

В научной литературе, большей частью как синонимы, встречаются понятия «карстовый ландшафт» и «закарстованный ландшафт» [2,3,4,5,6] и др. По нашему мнению, с точки зрения филогении более предпочтителен термин «карстовый ландшафт». Это ландшафт, созданный карстовыми процессами. Термин «закарстованный ландшафт» правомерно употреблять, когда имеется в виду, что ландшафт определённого типа подвергся воздействию карста и приобрёл черты,

ЭВОЛЮЦИЯ КАРСТОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ГОРНОГО КРЫМА

приближающие его к карстовому ландшафту. Например, широко развитый в высокогорной части Западного Кавказа гляциальный (древний или современный ледниковый) ландшафт субальпийских и альпийских высокогорий был интенсивно переработан в постюрмскую эпоху карстовыми процессами. Однако гляциальная морфоскульптура ещё чётко доминирует в ландшафте - иногда пассивно (через реликтовую геоморфу – Бзыбский и Гагринский хребты), иногда активно (на участках современного оледенения – массив Фишт), воздействуя на ход ландшафтообразующих процессов. Здесь мы присоединяемся к представлению М.М. Проскуряка и В.Н. Андрейчука [6], что, оперируя термином «закарстованный ландшафт», необходимо показывать степень качественного и количественного изменения исходного ландшафта, фиксируемую в настоящее время.

Онтогенетические преобразования ландшафта на пути от закарстованного к карстовому, в первую очередь, касаются его литогенной основы. В дальнейшем в преобразования вовлекаются и другие компоненты ландшафта – рельеф, гидросеть, почвы, растительный покров, микроклиматические параметры и др. [7] Закарстованный ландшафт превращается в саморазвивающуюся, ауторегулируемую геосистему с чётко определённой структурой парагенетических взаимодействий всех её компонентов, среди которых ведущую роль играет карстовая составляющая в виде процессов растворения и хемогенной аккумуляции горных пород и созданных ими поверхностных и подземных карстовых форм. С этого времени и возникает собственно карстовый ландшафт определённой территории.

Карстовые ландшафты Горного Крыма, развитые в пределах карстовых массивов Главной гряды Крымских гор, претерпели длительную эволюцию от закарстованных ландшафтов позднего плиоцена к карстовым ландшафтам современной эпохи. Таким образом, в образовании карстовых ландшафтов принимают участие геолого-структурные, литологические, гидрологические, гидрохимические, геоморфологические, климатические, биолого-почвенные и другие факторы. Для полного развития ландшафтообразующего карстового процесса необходим достаточно длительный континентальный этап (не менее 4-6 миллионов лет). Карст относится к процессам, обладающим (в зависимости от изменения или прекращения, а затем возобновления основных условий его образования) ярко выраженной способностью унаследованного развития от более древних эпох к более молодым.

В связи с этим, важным условием понимания особенностей карстового ландшафта является палеогеографический анализ карстового ландшафтогенеза.

В начале плиоцен-раннеплейстоценового этапа развития рельефа Горного Крыма основным экзогенным фактором был комплекс эрозионно-денудационных и подчинённых им карстовых процессов, протекавших на фоне активных тектонических поднятий. В это время на крымских яйлах происходит уничтожение некарстующихся мел-палеогеновых отложений, покрывающих их поверхность [8]. Происходит распад древней эрозионной сети на изолированные водосборы (котловины). В тяготеющих к ним карстовых полостях найден зоопалеонтологический материал, датируемый позднеплиоценовым возрастом, что

позволяет считать время их образования ранее плиоценового [9]. На периферии карстовых массивов происходит проработка конечных звеньев карстовых водоносных систем – закладываются пещеры-источники. К концу этапа древние карстовые полости полностью освободились от глинисто-галечникового заполнителя. Микрофауна раннемелового (берриас-валанжинского) возраста пока обнаружена в заполнителе одной пещеры Долгоруковского массива [10]. Эти полости достигли своих максимальных размеров и вступили в стадию хомогенной пещерной седиментации. В них сформировались мощные натёчные коры и колонны. В пределах нагорий Главной гряды возникли закарстованные ландшафты.

С конца раннего плейстоцена и до голоцена Главная гряда была выведена на абсолютную высоту 1200-1500 метров. Поднятие и общее похолодание, связанное с периодическим оледенением на Русской равнине, способствовали установлению холодного умеренного, а на верхних яйлах полярного климата со снежными зимами. Вопрос о существовании оледенения на Главной гряде до сих пор относится к числу остро дискуссионных [11]. Новейшие исследования свидетельствуют, что во время днепровского оледенения режим рек, стекающих с Главной гряды, существенно отличался от современного. Они были многоводны и перегружены обломочным материалом. Террасы средних высот отличаются значительной шириной и мощным валунным аллювием. В верховьях рек они связаны с обвальными-дефлюкционными шлейфами, обрамляющими Главную гряду [12]. Это позволяет предполагать наличие на ней обширных фирновых полей и небольших ледников. Карстологические данные подтверждают это предположение. На верхних и нижних плато формируются многочисленные нивально-коррозионные котловины, наложенные на эрозионные и коррозионно-эрозионные водосборы низших порядков. Широкое распространение получили нивально-коррозионные колодцы и шахты. Характерной особенностью кривых распределения нивально-коррозионных полостей по глубине является их периодичность. По данным В.Н. Дублянского [13], формирование этих полостей под действием снеговых талых вод происходит со скоростью 75 мкм/год. Сопоставление кривой распределения по глубине с кривой времени оледенений показало тесную корреляционную связь. Максимальные приросты глубин полостей этого класса соответствуют оледенениям рисс-2, рисс-1, миндель-3, миндель-1, гюнц-4, гюнц-3 [13]. Закарстованные ландшафты Главной гряды были интенсивно преобразованы гляциальными, флювиогляциальными и мерзлотными процессами.

Карст Внутренней гряды развивается в основном за счёт инфлюационного поглощения вод транзитных водотоков и их боковых притоков. Это приводит к образованию довольно многочисленных, но небольших (протяжённостью до 300 м) пещер-поноров в датских и среднеэоценовых нуммулитовых известняках. Многие из них могли развиваться унаследованно от возможно имевшей место в раннем миоцене артезианской стадии глубинного спелеогенеза. Развитые здесь ландшафты находились в начальной или средней стадиях закарстованности.

В конце эпохи за счёт усиления фронтальной деятельности увеличилось количество осадков, выпадающих в зимнее время. На верхних плато Караби, Чатырдага, Бабугана, Ай-Петри располагаются мощные перелетовывающие

ЭВОЛЮЦИЯ КАРСТОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ГОРНОГО КРЫМА

снежники и небольшие ледники плоских вершин. Наиболее крупные из них находились на северо-восточном окончании Бабуганского карстового массива и верхнем плато Чатырдага. В отличие от горно-долинных и каровых ледников, развитых в пределах карстующихся пород Западного Кавказа (Фиштинский, Гагринский и Бзыбский хребты) и образующих типичные глинисто-валунные морены [14], ледники Крымских гор не могли формировать подобные морены. Это объясняется их небольшими размерами, слабыми гляциодинамическими движениями, преобладанием нивации над экзарационными процессами. Шурфовка основных морен (мощностью свыше 3 м), выполняющих днища огромных нивально-гляциально-карстовых котловин и долин вершинных поверхностей Бабуган-яйлы и верхнего плато Чатырдага показала, что они представлены дресвой верхнеюрских известняков с увеличением до 20 % глинистого материала к основанию разреза. В нижней части разреза имеются включения известняковых валунов размером до 50 см в поперечнике.

Интересен факт распределения карстовых поглотителей талых вод. Как и на Западном Кавказе, они тяготеют к бортам гляциальных котловин, где и происходит поглощение талых ледниковых вод, стекающих с глетчера. Кроме того, крупные водоносные системы, связанные с поглощением талых снеговых и ледниковых вод возникли в основании уступа верхних плато Чатырдага и Караби яйл (шахты понора и вскрытые пещеры систем Вялова и Крымской и др.).

На нижних плато устанавливаются перегляциальные условия, свидетельством которых являются солифлюкционные-делювиальные шлейфы, связанные с IV и III террасами речных долин [12]. Развиты фрагменты холодных луговых лесостепей с элементами полярной флоры и фауны. Известны палео и неолитические стоянки первобытных людей, осваивавших карстовые ландшафты (временное жильё, охота и собирательство). Продолжается унаследованное развитие субгоризонтальных галерей и залов древних карстовых полостей, многие из которых оказались вскрытыми вертикальными полостями нивально-коррозионного генезиса. С конца этого периода ландшафтогенеза возникли собственно карстовые ландшафты. Карстовые процессы и явления стали доминирующими и средообразующими в парагенетических как внутренних, так и внешних взаимодействиях.

В современную эпоху развитие Крымских яйл происходит под воздействием карстовых, нивальных с подчинённым значением оползневых, гравитационных и комплексно-денудационных процессов. В позднем плейстоцене-голоцене в прибрежной части плато Главной гряды и на обрывах куэст Внутренней гряды усилилось образование коррозионно-гравитационных полостей. Известны случаи формирования коррозионно-гравитационных пещер в крупных известняковых отторженцах (гора Кошка над Симеизом), либо смещения ранее сформированных коррозионно-эрозионных полостей вместе с глыбовыми оползнями (западный склон Чатырдага). В прибрежной зоне образуются коррозионно-абразионные пещеры протяжённостью до 100-150 м (мыс Капчик, Караул-Оба, Пушкинская скала и др.). Все эти образования уверенно коррелируются с IV-I речными террасами.

В позднем плейстоцене-голоцене на нижних и верхних плато продолжается образование поверхностных микро- и наноформ рельефа. Карстовые воронки формируются как наложенные на водоразделах, склонах и днищах карстовых котловин, часто вскрывая купола более древних гидротермальных полостей (Карани, Карабийский массив). Под крупными карровыми полями начинается формирование наиболее молодых коррозионно-эрозионных полостей, образующихся за счёт концентрации подземного стока в крупных тектонических трещинах, ниже зоны выветривания, в связи с уменьшением общей проницаемости известняков с глубиной [15].

Несмотря на активное поднятие Главной гряды (современная скорость 2-3 мм/год) [16], при одновременном опускании Южного берега (примерно с такой же скоростью) в карстовых полостях очень редко наблюдаются неотектонические деформации продольного или поперечного профилей. Они зафиксированы в основном около крупных разрывов (Красная пещера, Джур-Джур). Это свидетельствует о поднятии горных массивов на протяжении плейстоцена-голоцена en blok. В тоже время в ряде карстовых районов отмечены признаки сейсмических дислокаций (раскрытие трещин бортового отпора, смещение блоков, образование и разрушение коррозионно-гравитационных полостей, разрывы и смещения натёков, ходов и др.).

Интересной особенностью карста Главной гряды в голоцене является наличие известковых туфов у выходов некоторых источников. Всего здесь известно около 2500 источников, из которых только у 14 встречены отложения туфов. Такая «избирательность» объясняется тем, что туфы формируются только у комплексного биомеханико-термодинамического геохимического барьера. Палеоботанические данные и базирующиеся на них палеоклиматические реконструкции свидетельствуют о позднеюрском (дофиновский интерстадиал, 20000 лет) возрасте туфов [17].

Для современного карстового рельефа Главной гряды Крымских гор характерны пять ландшафтно-геоморфологических фаций с определённым парагенетическим комплексом эндогенных процессов, в которых участвует карст (табл. 1).

Таким образом, история развития карстовых ландшафтов Горного Крыма подтверждает яркое определение карста, данное профессором Ж. Нико: «...его современная эволюция – это лишь ретушь на ландшафтах, созданных морфогенетическими системами прошлого, в свою очередь определяемыми последовательной сменой климатических и тектонических фаз».

ЭВОЛЮЦИЯ КАРСТОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ГОРНОГО КРЫМА

Таблица 1

Современные экзогенные процессы карстовых ландшафтов нагорных плато Крыма
и их парагенетические комплексы

№ п/п	Элементы рельефа	Крутизна, град.	Проектив. покрытие растит.,%	Строение	Экзогенные парагенетические комплексы
1.	Обрывы моноклиальных гряд и карстовых воронок	40 - 90	0 - 5	Известняки	Морозное выветривание, карст, осыпи, камнепады
2.	Склоны моноклиальных гряд, карстовых воронок, эрозионных образований, карстово-денудационных останцов	2 - 40	0 - 20	Известняк и почва (менее 5 см) на известняках	Карст, морозное выветривание, делювиальный смыв, дефляция
3.	Склоны карстово-денудационных останцов и поверхности плато	0 - 10	30 - 60	Почва (50-20 см) на известняках	Морозное пучение, вымораживание обломков, морозное выветривание, карст, делювиальный смыв, крип, солифлюкция, мозаичность растительного покрова
4.	Склоны карстово-денудационных останцов, карстово-эрозионных образований, карстовых воронок и котловин, поверхности плато	0 - 20	90 - 100	Почва (более 20 см) на известняках	Карст, морозное пучение, крип, мозаичность растительного покрова
5.	Склоны и днища карстовых воронок, котловин и карстово-эрозионных образований	0 - 10	80 - 100	Почва (более 20 см) на суглинках, глинах, щебень и глыбы известняка	Аккумуляция коллоидов, делювия и пролювия, карст, суффозия, крип, солифлюкция, линейная эрозия, убежище древесной растительности

Список литературы

1. Соколов Д.С. Основные условия развития карста.- М.: Госгеологиздат, 1962. – 321 с.
2. Гвоздецкий Н.А. Основные проблемы физической географии. – М.: Высш. шк., 1979. – 222 с.
- 3 Гвоздецкий Н.А. Карстовые ландшафты. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1988. – 112 с.
4. Андрейчук В.Н., Воропай Л.И. Карстовый ландшафт как геосистема // Проблемы изучения карстовых ландшафтов: Сб. науч. тр. – Пермь, 1993. – С.37-51.
5. Андрейчук В.Н., Проскурняк М.М. Проблемные вопросы классификации карстовых ландшафтов // Проблемы изучения карстовых ландшафтов: Сб. науч. тр. – Пермь, 1993. – С.69-75.

6. Проскурняк М.М., Андрейчук В.М. Структура закарстованих ландшафтів: Теорія. Методика. Регіональні особливості. – Чернівці: Рута, 1998. – 120 с.
7. Андрейчук В.Н. Карст как геозкологический фактор. – Сосновец – Симферополь, 2007. – 137 с.
8. Вахрушев Б.А. Палеогеография Крыма в свете новейших карстологических исследований // Культура народов Причерноморья. – 2001, №17. – С.11-18.
9. Левушкин С.И. Пещерная фауна основных карстовых районов СССР/ Автореф. дисс... канд.биол.наук – М., 1965. – 22 с.
10. Дублянский В.Н., Ломаев А.А. Карстовые пещеры. – К.: Наукова думка, 1980. – 180 с.
11. Вахрушев Б.А., Амеличев Г.Н. К вопросу о возможности оледенения Крымских гор // Фізична географія та геоморфологія. – К.: Обрії, 2001. – вип. 40. – С.139-153.
12. Кожевников А.Н. Антропоген гор и предгорий. – М.: Недра, 1985. – 80 с.
13. Дублянский В.Н. Карстовые пещеры и шахты Горного Крыма. – Л.: Наука, 1977. – 182 с.
14. Вахрушев Б.А., Дублянский В.Н., Амеличев Г.Н. Карст Бзыбского хребта. Западный Кавказ. – М.: РУДН, 2001. – 166 с.
15. Климчук А.Б. Условия и особенности карстообразования в приповерхностной зоне карбонатных массивов // Пещеры Грузии, № 11, 1987. – С.54-65.
16. Палиснко В.П. Новейшая геодинамика и её отражения в рельефе Украины. – К.: Наукова думка, 1992. – 115 с.
17. Дублянский В.Н., Баженова Л.Д., Башкин А.И., Тесленко Ю.В. Четвертичные известковые туфы Горного Крыма / Препринт ИГН АН УССР 82-3. – К., 1982. – 33 с.

Вахрушев Б.О., Мирошниченко И.О. Еволюція карстових ландшафтів Гірського Криму

У статті розглядається історія розвитку карстових ландшафтів Гірського Криму. Їх еволюція почалася зі зміни карстовими процесами первинних ландшафтів регіону. Вона простежується від закарстованих ландшафтів середнього і пізнього пліоцену до карстових ландшафтів сучасної епохи

Ключові слова: карстовий ландшафт, карст Гірського Криму

Vakhrushev B.A., Miroshnichenko I.A. Evolution of carst landscapes of Mountain Crimea

The history of development of carst landscapes of the Mountain Crimea is considered. The evolution of carst landscapes has begun from transformation of primary landscapes of region by carst processes. It can be seen from carstic landscapes of middle and last pliocene till carst landscapes of modern epoche.

Keywords: carst landscape, carst of Mountain Crimea.

Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г