

Г. А. МАКСИМОВИЧ

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ КАРСТОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

(Представлено академиком Д. В. Наливкиным 29 IV 1953)

Ранее нами было дано генетическое деление наиболее распространенных карстовых форм – карстовых воронок (2). Пользуясь гидродинамическими зонами и прибавив еще одну – зону поверхностной циркуляции, можно большинство карстовых образований разделить по их приуроченности к этим зонам.

Существует два основных противоположных процесса – разрушение карстующихся пород химическим и механическим воздействием поверхностных и подземных вод, дающее разнообразные карстовые формы, и отложение продуктов разрушения. Связующим звеном является перенос растворенных и влекомых веществ карстовыми водами.

В результате разрушительной деятельности – коррозии и карстовой эрозии – образуются скульптурные формы карста разных размеров, распределение которых по гидродинамическим зонам приведено в табл. 1.

Таблица 1

Генетическое деление скульптурных карстовых форм

Гидродинамические зоны карста	Небольшие формы (микроформы)	Формы среднего размера (мезоформы)	Большие формы (макроформы)
Поверхностной циркуляции	Карстовые борозды и углубления (карры)	Карстовые ложбины	Эрозионно-карстовые овраги
Вертикальной циркуляции (азралия)	Поноры различной формы	Карстовые воронки: коррозионно-эрозионные, коррозионно-оползневые, коррозионно-суффозионные, коррозионно-пресадочные и коррозионно-провальные	Карстовые шахты, крупные вертикальные пещеры, карстовые котловины, коррозионные поля
	Рёбристые поверхности и другие формы (борозды, ячеи) на стенках вертикальных и наклонных карстовых форм	Карстовые колодцы, органические трубы (слепые колодцы пещер)	
Переходная и горизонтальной циркуляции	Малые формы подземного выщелачивания в шелех, каналах, пещерах (губчатые, раковинистые, рёбристые и др.), расширенные трещины, каверны	Провальные карстовые воронки, горизонтальные пещеры, их каналы и гроты	Поля, образованные провалом свода пещерных рек
Сифонной циркуляции	Малые формы подземного выщелачивания	Воронки в устье восходящих источников, каналы и другие формы	
Глубинной циркуляции	Карстовые каверны		

В этой таблице, как и во всякой схеме, неизбежна известная условность в отнесении скульптурных форм карста к микро-, мезо- и макроформам. Условно, до известной степени, и отнесение некоторых форм к определенным гидродинамическим зонам. Так, например, провальные карстовые воронки образуются вследствие провала оводов подземных пустот в зоне горизонтальной циркуляции, но большей своей частью они приурочены к зоне

вертикальной циркуляции. В дальнейшем при заполнении провальной воронки она морфологически проявляется только в зоне вертикальной циркуляции и даже в ее верхней части. Не указаны в этой схеме наклонные карстовые пещеры, развитые в ряде районов (Крым, Кизел). По существу, как связующее звено между дневной поверхностью и зоной горизонтальной циркуляции, эти пещеры являются своеобразным проявлением зоны вертикальной циркуляции.

Из польев в табл. 1 указаны только коррозионные и образовавшиеся от провалов сводов пещерных рек, которые являются чисто карстовыми. Поля значительных размеров имеют, по видимому, смешанное происхождение. Они образуются, главным образом, за счет эндогенных сил. Карстовые процессы создают в них только скульптурные и аккумулятивные формы в основном малых и средних размеров.

Таблица 2

Генетическое деление аккумулятивных образований в карстовых формах

Гидродинамические зоны карста	Автохтонные образования		Аллохтонные образования
	химические	механические	
Переходной циркуляции	Нерастворимый остаток карстующихся пород, выполнивший трещины, борозды	Карстовый щебень (карстовые камни), выстилающий карстовые ложбины, овраги	Делювиальные, аллювиальные, органогенные и другие отложения, выполняющие поверхностные карстовые углубления
Вертикальной циркуляции	Нерастворимый остаток в карстовых воронках, колодцах, шахтах, вертикальных пещерах	Каменные осипы на дне карстовых воронок, колодцев, шахт, вертикальных пещер в результате обрушения стенок	Обломочный и органогенный материал, принесенный в карстовые воронки, колодцы, шахты и вертикальные пещеры
Переходная и горизонтальной циркуляции (после осушения)	Капельники верхние (сталактиты), нижние (сталагмиты), колонны и другие натечные формы, оолиты, конкреции, кристаллы, карстовые пленки вверху и нерастворимый остаток (аллювиальная глина) пещер	Каменные осипы в результате обрушения стенок и сводов карстовых колодцев. Гилсовая и известковая галька пещерных рек	Обломочный и органогенный материал, принесенный с поверхности через карстовые воронки, пороги и органические трубы (земляные осипы). Органические и культурные остатки, лед, минералы различного происхождения (гидротермы и др.), выполняющие карстовые пустоты этой зоны
Сифонной циркуляции	—	Известковая и гилсовая галька подруслых истоков. Продукты обрушения кровли сифонных каналов	Галька, песок, глина и другие образования, принесенные с поверхности через карстовые воронки и пороги
Глубинной циркуляции	Кристаллы кальцита в кавернах		

Аккумулятивные образования в карстовых формах весьма многочисленны. По происхождению они могут быть разделены на две группы. К первой относятся продукты химического и механического переотложения вещества карстующихся пород. Это будут автохтонные образования (3). Вторую группу образуют различные аллохтонные продукты заполнения карстовых пустот за счет поступления аллювиальных, делювиальных,

органогенных, антропогенных, гидротермальных и других образований, а также льда, заполняющего пещеры (1). Данные о них приведены в табл. 2. В этой таблице не указаны смешанные образования.

Рассмотрение генетических типов карстовых образований позволяет считать, что карстовый процесс, являющийся результатом разнообразной деятельности не только подземных, но и поверхностных вод, при известном участии обрушения стенок и сводов карстовых форм, должен быть выделен из деятельности подземных вод и рассматриваться как самостоятельный геодинамический процесс.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Г. А. Максимович, Изв. Всес. геогр. об-ва, 79, в. 5, 537 (1947).
2. Г. А. Максимович, Л. В. Голубева, ДАН, 87, № 4, 653 (1952).
3. П. Н. Чирвинский, Минерал, сборн. Львовск. геол. об-ва, № 4, 83 (1950).

ДОКЛАДЫ  
АКАДЕМИИ НАУК СССР

---

НОВАЯ СЕРИЯ

1953

Том XC № 6

ГЕОЛОГИЯ

Г. А. МАКСИМОВИЧ

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ КАРСТОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

(Представлено академиком Д. В. Наливкиным 29 IV 1953)

Ранее нами было дано генетическое деление наиболее распространенных карстовых форм — карстовых воронок (\*). Пользуясь гидродинамическими зонами и прибавив еще одну — зону поверхностной циркуляции, можно большинство карстовых образований разделить по их приуроченности к этим зонам.

Существует два основных противоположных процесса — разрушение карстующихся пород химическим и механическим воздействием поверхностных и подземных вод, дающее разнообразные карстовые формы, и отложение продуктов разрушения. Связующим звеном является перенос растворенных и взвешенных веществ карстовыми водами.

В результате разрушительной деятельности — коррозии и карстовой эрозии — образуются скульптурные формы карста разных размеров, распределение которых по гидродинамическим зонам приведено в табл. 1.

Таблица 1

Генетическое деление скульптурных карстовых форм

Гидродинамические зоны карста	Небольшие формы (микроформы)	Формы среднего размера (мезоформы)	Большие формы (макроформы)
Поверхностной циркуляции	Карстовые борозды и углубления (нарры)	Карстовые ложбины	Эрозионно-карстовые овраги
Вертикальной циркуляции (эрозии)	Поворы различной формы	Карстовые короны: коррозивно-эрозионные, коррозивно-отложения, коррозивно-суффляционные, коррозивно-преградочные и коррозивно-преградочные	Карстовые шпаты, крупные перекладные пещеры, карстовые штольни, коррозивные поля
	Рельефы поверхности и другие формы (борозды, лужи) по стенкам вертикальным и наклонным карстовым форм		
Переходная и горизонтальной циркуляции	Малые формы подземного выщелачивания в шпатах, каналах, пещерах (губчатые, раковинные, ребристые и др.), расширенные трещины, кассеты	Прямые карстовые пороги, горизонтальные пещеры, их каналы и гроты	Пещеры, образованные провалом свода подземных речей
Сифонной циркуляции	Малые формы подземного выщелачивания	Воронка в устье источника, каналы и другие формы	
Глубинной циркуляции	Карстовые хаверы		

В этой таблице, как и во всякой схеме, неизбежна известная условность в отношении скульптурных форм карста к микро-, мезо- и макроформам. Условно, до известной степени, и отнесение некоторых форм к определенным гидродинамическим зонам. Так например, провальные карстовые воронки образуются вследствие провала сводов подземных пустот в зоне горизонтальной циркуляции, но большей своей частью они приурочены к зоне вертикальной циркуляции. В дальнейшем при заполнении провальной воронки она морфологически проявляется только в зоне вертикальной циркуляции и даже в ее верхней части. Не указаны в этой схеме наклонные карстовые пещеры, развитые в ряде районов (Крым, Кизил). По существу, как связующее звено между дневной поверхностью и зоной горизонтальной циркуляции, эти пещеры являются своеобразным проявлением зоны вертикальной циркуляции.

Из пользы в табл. 1 указаны только коррозионные и образовавшиеся от провалов сводов пещерных рек, которые являются чисто карстовыми. Польша значительных размеров имеют, повидному, смешанное происхождение. Они образуются, главным образом, за счет эндогенных сил. Карстовые процессы создают в них только скульптурные и аккумулятивные формы в основном малых и средних размеров.

Таблица 2

Генетическое деление аккумулятивных образований в карстовых формах

Гидродинамические зоны карста	Автохтонные образования		Аллохтонные образования
	химические	механические	
Пещерно-пустотной циркуляции	Некрасивый остаток карстующихся пород, выходящий трещинам, борозды	Карстовый шпиль (карстовый камень), выходящий карстовый шпиль, шпиль	Земляные, каменные, органические и другие отложения, выходящие по естественным карстовым уступам
Пещерно-наклонной циркуляции	Некрасивый остаток в карстовых воронках, колодцах, шахтах, вертикальных пещерах	Каменные пещеры на дне карстовых колодцев, колодцев, шахт, вертикальных пещер в результате обрушения стенок	Обломочный и органический материал, принесенный в карстовые воронки, колодцы, шахты и вертикальные пещеры
Пещерно-горизонтальной циркуляции (включая осуженные)	Капальники воронки (сталякиты), железняк (сталактиты), колоны и другие карстовые формы, осадки, конкреции, кристаллы, карстовые лужицы и др. в неактивных остатках (аккумуляция глина) тонды	Каменные пещеры в результате обрушения стенок и сводов карстовых колодцев, шахт и неактивных остатков пещерных рек	Обломочный и органический материал, принесенный с поверхности через карстовые воронки, колоды и другие трупы (земляные осадки). Органические и скульптурные отложения, лед, минералы различного происхождения (карбонаты и др.), выходящие карстовыми пустотами этой зоны
Свободной циркуляции	—	Пустоты и гнилые галлы осужденных колодцев. Продукты обрушения артезианских каналов	Галлы, пещеры, галлы и другие образования, принесенные с поверхности через карстовые воронки и колоды
Глубокой циркуляции	Кристаллы кальцита в шахтах		

Аккумулятивные образования в карстовых формах весьма многочисленны. По происхождению они могут быть разделены на две группы. К первой относятся продукты химического и механического переотложения вещества карстующихся пород. Это будут автохтонные образования (1). Вторую группу образуют различные аллохтонные продукты заполнения карстовых пустот за счет поступления аллювиальных, делю-

виальных, органических, антропогенных, гидротермальных и других образований, а также льда, заполняющего пещеры (2). Данные о них приведены в табл. 2. В этой таблице не указаны смешанные образования.

Рассмотрение генетических типов карстовых образований позволяет считать, что карстовый процесс, являющийся результатом разнообразной деятельности не только подземных, но и поверхностных вод, при известном участии обрушения стенок и сводов карстовых форм, должен быть выделен из деятельности водных вод и рассматриваться как самостоятельный геодинамический процесс.

Малитовский государственный университет  
им. А. М. Горького

Поступило  
20 III 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Г. А. Максимович, Изв. Всес. геогр. об-ва, 79, в. 5, 537 (1947). 2 Г. А. Максимович, Л. В. Голубева, ДАН, 87, № 4, 653 (1952). 3 П. Н. Чирвинский И. Минерал. сборн. Львовск. геогр. об-ва, № 4, 83 (1950).