

Л. И. МАНУАШВИЛИ

## ЯРУСООБРАЗОВАНИЕ КАРСТОВЫХ ПЕЩЕР КАК ОСОБЫЙ РИТМИЧЕСКИЙ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

(Представлено академиком И. П. Герасимовым 10 XII 1970)

Ритмичность характерна для многих геоморфологических процессов — горообразования, вулканоморфогенеза, террасообразования, денудационного выравнивания, гляциоморфогенеза и др. Продолжительность составных звеньев ритма меняется у различных процессов от десятков тысячелетий до сотен миллионов лет. К категории ритмических геоморфологических процессов относится также развитие многоярусных систем карстовых пещер.

Ярусообразование карстовых пещер — явление глобального порядка; оно распространено везде, где есть растворимые (преимущественно известняковые) толщи значительной мощности. Однако полноте и морфологической правильности проявления этого процесса во многих случаях препятствуют различные обстоятельства. Для формирования многоярусных пещерных систем необходим ряд условий:

1. Значительная мощность однородной (лишенной нерастворимых прослоев) карстующейся толщи.
2. Приподнятость указанной толщи над карстовым базисом.
3. Не слишком интенсивный тектонический режим (от почти стабильного состояния до умеренных поднятий).
4. Устойчивость во времени карстового водотока, вырабатывающего пещерные ярусы.

Морфология многоярусных пещерных систем описывалась в ряде трудов (<sup>1-5</sup>), поэтому здесь можно ограничиться данными лишь о тех их чертах, которыми определяется ритм ярусообразования, — числе и высотном размещении ярусов и их геохронологии (см. рис. 1).

Среди многоярусных пещерных систем мира преобладают системы, состоящие из 2—4 ярусов (пещеры Хёллох, Тополница, Кунгурская, Капова, Балаганская, Андранбока, Санто-Томас, Урта, Сагунио). Значительно реже встречаются системы из 5—8 и большего числа ярусов. Группа пещер Кударо (Западная Грузия) насчитывает их 6, Красные пещеры (Крым) 7, Воронцовская (район курорта Сочи) 8, а Цуцхватская (район г. Кутаиси) 11. Не исключена вероятность существования систем с еще большим количеством уровней.

Высотные интервалы между смежными ярусами \* варьируют в правильно выраженных системах субгоризонтальных пещер от нескольких до многих десятков метров. Для Цуцхватского комплекса они равны 2—20 м (в среднем 6,5 м). Интервалы приблизительно такого же порядка характеризуют Воронцовскую пещеру. Средняя разность высот между ярусами равна у Красных пещер 14,1 м, у Кударо 26 м, у пещеры Хёллох 82,5 м \*\*.

\* Интервал равен разности высот между коренными днищами смежных ярусов.

\*\* Для Красных пещер нами использованы помимо (<sup>2</sup>) также и устные сведения, полученные от В. Н. Дублянского.

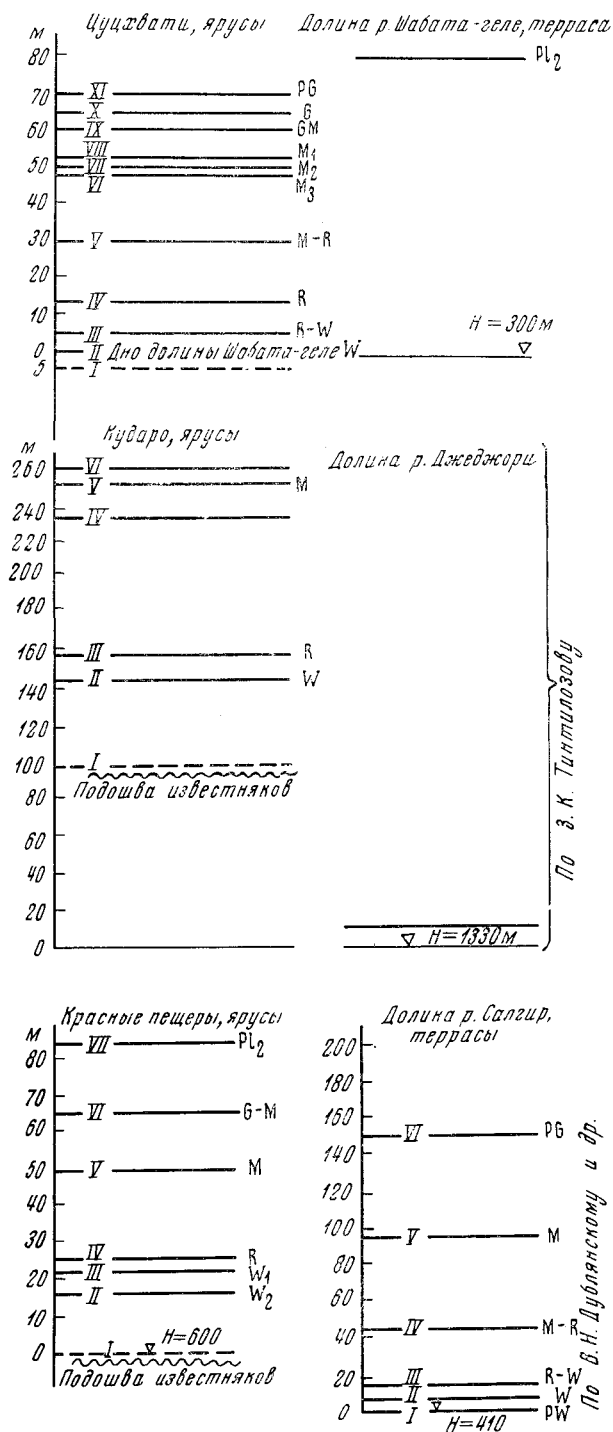


Рис. 1. Структура некоторых многоярусных систем и их соотношения с речными террасами. Pl<sub>2</sub> — средний плиоцен; PG — прегюнц; G — гюнц; G-M — гюнц-миндель; M — R — миндель-рисс; R — рисс; R-W — рисс-вюрм; W — вюрм; PW — пост-вюрм. H — высота над у. м. Сплошные линии — уровни пещер и террас, прерывистые — уровень нижних пещерных ярусов, находящихся в состоянии выработки (включившей стадии)

Сохранившиеся до нашего времени многоярусные пещерные системы сформированы в основном за четвертичный период и поздний плиоцен. Начало выработки Цуцхватской системы датируется валахской орофазой — гурийским веком черноморской хронологии (если принять возраст орофазы в 1 млн лет, то на активную стадию развития каждого яруса придется в среднем 91 000 лет). 7 ярусов Красных пещер создавались со среднего плиоцена <sup>(2)</sup>. 8-ярусная Воронцовская пещера начала развиваться <sup>(3)</sup> в вюрмское время (?). Самая верхняя из пещер Кударо древнее миндель-рисса, поскольку в ней найдены ашельские орудия. Ярусообразование происходило и в более ранние эпохи, но большая часть тогдашних пещер не сохранилась. Некоторые из ныне существующих систем продолжают развиваться и в будущем пополняться новыми ярусами (Цуцхвати); другие системы исчерпали возможности своего возрастания, так как создавшие их водотоки уже достигли подошвы карстующейся толщи (Кударо, Красные пещеры).

Причиной ярусообразования карстовых пещер является снижение зоны горизонтальной циркуляции карстовых вод по отношению к вмещающей толще, часто протекающее параллельно и в известной связи с углублением речных долин. Снижение это обуславливается: а) тектогенно-эвстатическим опусканием поверхности Океана, в связи с альпийским орогенезом, за неоген-четвертичное время и б) тектоническим поднятием карстовых массивов. Поскольку первый фактор воздействует одинаково на огромные пространства, находящиеся в бассейне Океана (до 80% всей суши), он мог обусловить только общий процесс снижения зон горизонтальной циркуляции вод, но не различия в высотной расстановке ярусов разных пещерных систем, — эти различия связаны, безусловно, с темпами тектонических движений массивов.

Эвстазия и тектоника обуславливают, как известно, также и другой ритмический процесс — террасообразование. Однако ставить знак равенства между карстовым ярусообразованием и террасообразованием в отношении их ритма и высотного положения уровней (пещер и террас) неправильно. Каждый из этих двух процессов подчиняется своим собственным законам. Многоярусные пещерные системы Кавказа — Цуцхвати, Воронцовская, Кударо — выработались в районах, где речные террасы почти отсутствуют (во всяком случае, число их не превышает 1—2 при 6—11 ярусах пещер). Хотя 6 из 7 ярусов Красных пещер Крыма и сопоставляются некоторыми исследователями с террасами р. Салгир <sup>(2)</sup>, но относительные высоты и интервалы между уровнями у тех и других совершенно различны (пещеры занимают гипсометрическую ступень в 68 м, а террасы почти в 200 м). В отличие от террас, пещерные ярусы развиваются и в процессе непрерывного эрозионного углубления долин, независимо от чередования фаз глубинной эрозии и аккумуляции (или боковой эрозии), и при благоприятных условиях (достаточной мощности, хорошей растворимости и сильной трещиноватости известняковых толщ, устойчивости и не очень большой длине карстового водотока) образуют системы, состоящие из большого числа уровней по сравнению с сериями речных и морских террас. В общем ярусность пещер связана с обуславливающими ее факторами (эвстазией и тектоникой) менее закономерно, чем террасированность речных долин и морских побережий, причиной чего является своеобразие карстовых процессов. Решающее значение принадлежит в этом участию в карстовых процессах воды, находящейся под высоким давлением и благодаря последнему способной производить ярусосозидательную работу на глубине, до вступления вмещающих новообразующийся ярус толщ в сферу эрозии.

Сказанное относится к более или менее подвижным зонам Земли, где ярусообразование пещер выражено наиболее типично и полно. В данной статье мы не касаемся платформенных областей, хотя предположение о формировании террас и пещер на одинаковых уровнях в одно и то же

время представляется нам, в свете особенностей карста, малоубедительным и в отношении этих областей.

За устные сведения, уточняющие морфологические характеристики многоярусных систем Кударо и Красных пещер, автор выражает свою благодарность З. К. Тинтилову и В. Н. Дублянскому.

Поступило  
7 XII 1970

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> A. Bögli, IV Congress Intern. de speleologie en Jugoslavia. Resumes de communications, Liubliana, 1965. <sup>2</sup> Г. А. Бачинский, В. Н. Дублянский, Н. И. Лысенко, Вестн. зоол., № 4 (1967). <sup>3</sup> Л. Н. Соловьев, Сборн. Региональное карстоведение, М., 1961. <sup>4</sup> Л. И. Маруашвили, Сообщ. АН ГрузССР, 70, № 2 (1971). <sup>5</sup> З. К. Тинтилов и др., АН ГрузССР. Инст. географии им. Вахушти. Итоговая научная сессия 4—6, III 1969. Тез. докл., Тбилиси, 1969.