

Л. И. МАРУАШВИЛИ

**К МЕТОДИКЕ ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ  
ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПЕЩЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
(на примере Колхиды)**

Вопрос о палеоклиматической интерпретации литологических признаков (механического и минералогического состава, химизма, характера цементации и пр.) отложений карстовых пещер был поставлен и разрабатывался в 20-х и 30-х годах текущего столетия на материале Средиземноморья (Цейнер, 1963). Исследования в данном направлении продолжаются (с привлечением некоторых новых методов) в этой географической области и в настоящее время (Бутцер, 1966; Lumley, 1965). Аналогичные исследования предпринимались и в других регионах, например, на Ближнем Востоке (Солецкий, Леруа-Гуран, 1966), на Кавказе (Колбутов, 1961; Муратов, Фриденберг, 1974, и др.). Археологические раскопки на территории Кавказа, дающие почти единственную возможность прочесть пещерные летописи палеогеографических событий, накапливают все новые и новые фактические данные для разработки единой теории спелеолитогенеза и методики палеоклиматической интерпретации пещерных отложений. Одним из результатов этих и аналогичных работ в других странах должно быть установление взаимосвязи географической зональности спелеолитогенеза с ландшафтной зональностью земной поверхности.

Предлагаемый опыт палеоклиматической интерпретации пещерных отложений в условиях влажного пеленсубтропического климата Колхиды опирается на раскопки Цуцхватской многоярусной карстовой пещерной системы, произведенные в 1970—1975 гг. комплексной экспедицией Института географии им. Вахушти АН Грузинской ССР и Государственного музея Грузии им. С. Джанашия<sup>1</sup>.

Отложения разных пещер и разных частей одной и той же пещеры отражают влияние палеоклимата с различной степенью полноты и резкости. Поэтому не все пещеры пригодны для палеоклиматических построений. Отражение климатических условий в привходовой части зависит от многих факторов, которые должны учитываться при выборе разрезов для изучения.

1. Как подчеркивают В. М. Муратов и Э. О. Фриденберг (1974), «наибольший интерес для палеогеографических исследований представляют привходовые зоны пещер. Толщи отложений разделяются здесь на ряд естественных комплексов, отражающих климатическую обстановку времени их образования» (стр. 177). Причина этого заключается в подверженности входных частей пещер довольно сильному влиянию наземных климатических условий и их сезонных изменений. С продвижением в глубь пещеры это влияние резко ослабевает, сезонность климата сглаживается и мы попадаем в типичную пещерную обстановку с ее почти неизменными показателями температуры и влажности, где следы климатических влияний стираются или, во всяком случае, становятся малоза-

<sup>1</sup> Экспедиция проводилась под руководством автора статьи. Археологическими раскопками руководил Д. М. Тушабрамишвили.

метными. В пещерах, где произошел обвал сводов, палеоклиматически интересные толщи отложений могут располагаться даже вне полости современной пещеры — под открытым небом (такое положение наблюдается, например, в Бронзовой пещере Цуцхватской системы). Однако в других случаях одновременно с обрушиванием пещерных сводов разрушаются (размываются или осыпаются) также и отложения, вследствие чего в пещере сохраняются только «глубинные» фации ее рыхлого выполнения, не обладающие ясно выраженными климатогенными признаками (пещеры Двойной Грот и Порфиритовая в той же Цуцхватской системе).

2. Климатогенные черты, как правило, лучше выражены в автохтонных пещерных отложениях, а в аллохтонных (заносных) отсутствуют или трудно уловимы. Поэтому наличие аллохтонных отложений укорачивает поддающиеся палеоклиматической интерпретации разрезы пещер или создает в них нежелательные пробелы. Пример пещеры, разрез рыхлого выполнения которой в своей значительной части образован отложениями транзитной реки, — Двойной Грот (VI ярус Цуцхватской системы).

3. Экспозиция пещерного входа играет определенную роль в формировании характера отложений, в отражении ими климатических условий времени образования. Пещеры, открывающиеся на север, подвергаются воздействию низких температур в большей степени, чем пещеры, открывающиеся на юг, а последние испытывают более сильное влияние теплого воздуха, чем первые. Ниже мы увидим, что различие в температурном режиме пещер с различно ориентированными входами играет определенную роль в формировании климатогенных черт их отложений.

4. Высота, ширина пещер имеют большое значение в спелеолитогенезе. Площадь внутренней поверхности пещер определяет количество образующегося в них обломочного и остаточного материала, а следовательно и темп накопления отложений. В ходе заполнения пещеры ее внутренняя площадь постепенно уменьшается, количество поступающего со стен и кровли обломочного материала снижается и седиментация ослабевает. В Порфиритовой пещере<sup>2</sup> Цуцхватской системы, имеющей не более 2 м высоты и 1,5 м ширины, за весь период ее заполнения накопилось не более 80 см отложений, в то время как в Бронзовой пещере, имевшей более 4 м высоты и 7—8 м ширины, за более короткий срок мощность отложений превысила 12 м.

5. Приток вод с кровли или стен пещеры усложняет палеоклиматическую интерпретацию пещерных отложений. Эти воды, растворяя известняк, выделяют карбонат кальция, превращая щебень в брекчию. Брекчии могут покрывать стены и кровлю пещеры (Двойной Грот) или прослаивать несцементированные отложения (Верхняя пещера). Цементация щебня могла производиться либо конденсационной влагой, выделяющейся из охладившегося наружного теплого воздуха, либо струями дождевых или талых вод, проникающих в пещеру сверху по трещинам и щелям известняковой толщи, либо грунтовыми водами, просачивающимися через стены пещеры. Уверенно связывать этот процесс с климатическими факторами можно далеко не во всех случаях. Поэтому сцементированные отложения иногда скорее препятствуют, чем способствуют расшифровке палеоклимата.

6. Важное значение для накопления и формирования состава пещерных отложений имеет характер вмещающих коренных пород. Известняк

<sup>2</sup> Пещера эта названа так потому, что при ее раскопках в нижнем слое отложений, прямо на коренном дне, были найдены гальки порфирита, принесенные из Окрибы речкой Шабатагеле.

ки, доломиты и другие легко растворяющиеся породы подразделяются на множество типов, которые по-разному реагируют на процессы физического и химического выветривания. В результате получаются неодинаковые мощности отложений, различный их механический состав и другие особенности.

7. Животные и человек нередко нарушают естественное залегание пещерных отложений рытьем нор, кладоискательских и исследовательских шурфов, могил и пр. Барсучьими норами изрыты пещеры Савекуо, Бежиастба и др. (Грузия); свыше ста захоронений умерших выявлено при раскопках грота Сагварджиле; в днища трех пещер Цуцхватской системы были вкопаны огромные винные кувшины — квеври. Все это ведет к перемешиванию значительной части отложений, к нарушению их нормальной последовательности, нарушению структуры рыхлого выполнения карстовой полости.

Таковы явления, усложняющие работу исследователя при палеоклиматическом толковании разрезов пещерных отложений. Приведенный нами перечень этих явлений не претендует на полноту.

Автохтонные отложения карстовых пещер в известняках подразделяются на следующие литологические типы:

а) кальцитовые натёки в виде сталактитов, сталагмитов, колонн, занавесей, стеной и донной брони, травертиновых конусов и каскадов, гуров и т. д.;

б) остаточные нерастворимые продукты химического растворения известняков — суглинки, глины, пески;

в) продукты механического распада известняков — щебень, иногда превращенный в брекчию. Обломки породы могут иметь различные размеры, но в каждом слое преобладают обломки определенных размеров. По крупности обломков и их количественному соотношению с мелким заполняющим веществом (остаточными пелитами, алевролитами, псаммитами) могут быть выделены десятки подтипов щебнистых отложений от совершенно незаполненного крупного щебня до мелкого, рассеянного в массе заполнителя.

Все перечисленные типы и подтипы автохтонных пещерных отложений представлены в пещерах Цуцхватской системы, сочетаясь в различной пропорции с аллохтонными отложениями — аллювием, антропогенным материалом (древесный уголь, каменные орудия, кости убитых человеком животных и пр.).

Разновидности автохтонных пещерных отложений образуются в результате двух основных процессов — химического растворения карбонатного компонента известняков и механического раздробления их. Продукты первого процесса — кальцитовые натёки и мелкообломочные (от пелитов до псаммитов) остаточные образования, продукты второго процесса — щебень во всех его вариантах.

Автохтонные отложения пещер начинают накапливаться после того как водоток, выработавший полость, покидает ее или резко уменьшается. С этого времени главным фактором химического растворения кровли и стен в тех пещерах, куда не проникают атмосферные и грунтовые воды, становится конденсационная вода, выделяющаяся из поступающего снаружи теплого воздуха при его охлаждении (Trombe, 1952; Гвоздецкий, 1972). Именно атмосферная влага создает основную массу осадочных мелкообломочных пещерных отложений. Известно, что глубокие, темные части пещер имеют почти постоянную температуру, равную средней годовой температуре надпещерной местности. В летнее полугодие наружная температура в общем выше пещерной, а в зимнее полугодие — наоборот. Входные части пещер больше подвержены сезонным изменениям, но закономерности соотношений между наружной и пещер-

ной температурами по сезонам остаются в силе и для этих частей. Отсюда можно заключить, что интенсивность химического разрушения вмещающих пещеру известняков зависит от летней температуры: чем выше эта температура (точнее: чем она выше температуры пещерного воздуха), тем быстрее протекает химическая деятельность конденсационной воды.

Главный фактор механического раздробления известняков, слагающих стены и кровлю пещеры, — суточные колебания температуры, вызывающие попеременное сжатие и расширение породы. Особенно интенсивно происходит механическое разрушение породы при частых и сильных морозах в зимнее полугодие. Исследователи Средиземноморья давно пришли к выводу о формировании пещерного щебня и брекчии в условиях более сурового климата, чем современный (Цейнер, 1963). Следовательно, чем холоднее зимнее полугодие, тем быстрее идет процесс механического разрушения известняков и накопления крупнообломочных отложений, тем крупнее обломки породы, осыпающиеся со стен и кровли пещеры на ее дно.

Указанные закономерности приложимы ко всем зонам, расположенным между тропической и полярной, т. е. и к Колхиде, находящейся на границе субтропической и умеренной зон.

Все вышеизложенное относится лишь к термическому режиму земной поверхности и не касается такого важного элемента климата, как степень увлажнения (количество атмосферных осадков и влажность воздуха). Нетрудно доказать, что увлажнение земной поверхности само по себе не играет значительной роли в пещерном климате и спелеолитогенезе. Атмосферные осадки могут ускорить или замедлить выделение натечных образований, но почти не влияют на конденсацию водяного пара в пещере и на механическое разрушение ее стен. Влажность воздуха во всех пещерах, независимо от их географического положения, очень высокая (речь идет об относительной влажности, колеблющейся в большинстве пещер в пределах 90—100%) и мало зависит от влажности наружного воздуха, за исключением вышеописанного перенасыщения пещерного воздуха при проникновении теплого воздуха снаружи. Проникновение холодного, пусть даже очень влажного наружного воздуха не может вызвать выделения воды, так как, согреваясь в пещере, этот воздух поглощает часть влаги, содержащейся в пещерном воздухе. В условиях Колхиды увлажнение наземного климата как фактор спелеоморфогенеза играет меньшую роль в связи с тем, что этот горный амфиатр, открытый к западу — навстречу влажным воздушным массам, движущимся из Атлантики, давно перманентно снабжается обильным количеством атмосферных осадков и, следовательно, не испытывал значительных колебаний влажности.

Если опереться на эту теоретическую схему климатических воздействий извне на формирование отложений карстовых пещер Колхиды, то отдельные литологические типы этих отложений могут быть интерпретированы следующим образом:

1. Незаполненный крупный щебень свидетельствует о холодном климате с морозной зимой и прохладным летом.

2. Мелкообломочный (пелиты — алевролиты — псаммиты) материал без примеси щебня отражает климат более теплый, чем современный.

3. Щебень, заполненный мелкообломочным материалом, показывает различные подтипы умеренного климата с более или менее морозной зимой и более или менее теплым летом. При максимальном количестве остаточных продуктов химического процесса и минимальном количестве тонких продуктов механического распада отложения отражают климат, мало отличающийся в термическом отношении от современного. Отло-

жения крупного щебня, насыщающего мелкообломочный заполнитель, указывают на климат, в большей степени отличающийся от современного более холодными зимами и менее теплым летом.

4. Цементированные карбонатным веществом известняковые брекчии могут быть в разных случаях показателями различных (в том числе и климатических) условий. В каждом отдельном случае их нахождения, палеоклиматическая интерпретация должна даваться на основе специального изучения.

Попытаемся применить изложенное к отложениям Цуцхватской многоярусной карстовой пещерной системы (окрестности г. Кутаиси). Привлекаемые палинологические, палеозоологические и археологические данные заимствованы из опубликованных работ и из устных сообщений участников Цуцхватских комплексных экспедиций — Н. С. Мамацашвили, А. К. Векуа, Д. М. Тушабрамишвили.

Цуцхватская пещерная система, находящаяся на высоте 250—350 м над уровнем моря, выработана транзитной речкой Шабатагеле в Окрибской гряде, в барремских известняках ургонской фации. По новейшим данным, здесь насчитывается 13 ярусов пещер на уровнях<sup>3</sup> —5; —10; 0; 6; 13; 18; 23; 45; 48; 52; 58; 62; 70 и 75 м. Период выработки системы, по-видимому, охватывает весь плейстоцен, а самые верхние ярусы относятся к концу верхнего плиоцена. Возраст системы и составляющих ее ярусов определяется по связи начала ее формирования с южно-окрибским надвигом валахской орогенической фазы. По геоморфологическим и археологическим данным, возраст IV яруса предположительно рисский, VII—IX ярусов — миндельский. Пещерные отложения трех нижних ярусов не содержат палеонтологических и археологических остатков. В IV ярусе присутствуют следы позднемустьеьской культуры, а в V ярусе — все мустье с тайяком. Раскопкам подверглись ярусы: IV (Бизонова пещера), V (Бронзовая), VI (Двойной Грот), VII (Медвежья), X (Порфиритовая), XI (Верхняя) и XII (Бежиаства). Наиболее полные разрезы отложений вскрыты в пещерах Бронзовая, Двойной Грот, Верхняя и Порфиритовая.

Верхняя часть разрезов всех пещер сложена мелкообломочными (пелиты — алевролиты — псаммиты) отложениями мощностью в 0,3—0,6 м, содержащими культурные остатки бронзового века — энеолита. Крупные обломки породы (щебень) попадаются в них изредка. Это результат слабого хода механического выветривания в условиях современного и позднеголоценового климата Колхиды и слабой уплотненности поверхностных слоев отложений (при уплотнении под тяжестью вышележащих слоев мелкий материал сжимается, а относительная объемная роль крупных частиц возрастает).

Ниже дается краткая характеристика четырех наиболее полных разрезов пещерных отложений Цуцхвати с акцентом на их палеоклиматическое значение. Прилагаемые рисунки изображают не полные разрезы пещерных отложений, а стратиграфические колонки наиболее типичных с точки зрения палеоклиматологии частей этих разрезов.

В Двойном Гроуте (рис. 1, А), который ориентирован к югу, под поверхностным рыхлым слоем (0,6 м) залегают сверху вниз:

1. Двухметровая толща известнякового щебня, к краям пещеры переходящего в прочно сцементированную брекчию. По стенам грота брекчии доходят до самой кровли. Отсюда следует, что пещера когда-то была целиком заполнена щебнем (это прослеживается и по кровле северного продолжения рассматриваемого VI яруса, дно которого обрушено в Главную галерею). Позже, в начале вюрма, в результате формирования Главной галереи углубления речного ущелья и развития крутых его скло-

<sup>3</sup> Считая за нулевой уровень дно Главной галереи (II ярус).

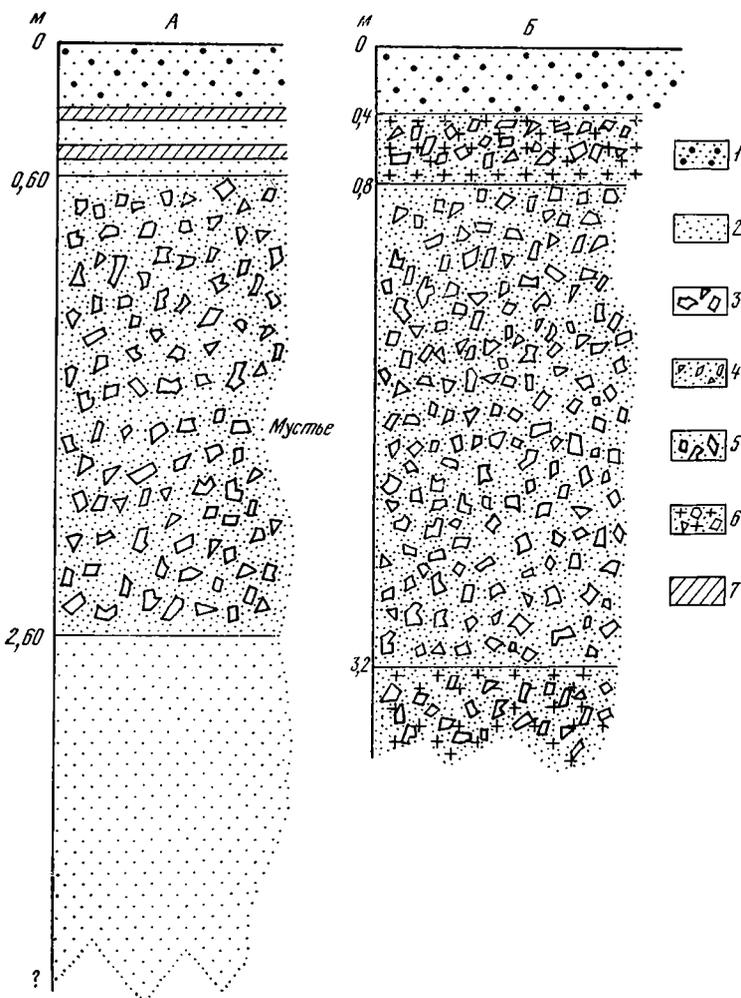


Рис. 1. Разрезы пещер

А — Двойного Грота; Б — Верхней пещеры. 1 — суглинок неуплотненный; 2 — суглинок уплотненный; 3 — крупный щебень без заполнителя; 4 — мелкий щебень, рассеянный в алеврите; 5 — средний щебень, заполненный алевритом; 6 — брекчия; 7 — прослой древесного угля и золы

нов, часть цементированного щебня вывалилась наружу, брекчии же остались на стенах и потолке. Поверхностные рыхлые отложения накопились уже после обвала. В толще щебня различаются 7—8 слоев, отличающихся друг от друга размерами обломков и их количественным соотношением с заполнителем. Однако четкой палеоклиматической интерпретации эти слои не поддаются даже с помощью палинологических и палеозоологических данных. Толща содержит отдельные мустьерские орудия из кремня и обсидиана, остатки фауны (пещерный медведь, гигантский и благородный олени, тур<sup>4</sup>, кабан, носорог, празубр, барсук, леопард, лошадь) и пыльцу растений, характерных для современного колхидского мезофильного леса.

2. Толща алевролитов неизвестной мощности (более 2 м) и неслойной структуры. Согласно данным минералогического анализа<sup>5</sup>, эти отложения содержат большое количество обломков кварца и глинистых пород и образовались за счет разрушения юр-

<sup>4</sup> Под «туром» здесь всюду подразумевается кавказский горный козел.

<sup>5</sup> Выполнен в Лаборатории Геологического института АН Груз.ССР под руководством Г. Чихрадзе.

ских толщ Цуцхватской котловины (верхнеюрской пестроцветной свиты, батских листоватых сланцев и байосской порфиритовой толщи). Следовательно, они являются наносами р. Шабатагеле, протекавшей по VI ярусу в теплую миндель-рисскую эпоху (?). Археологических и палеозоологических материалов в нижней толще Двойного Грота нами не обнаружено. Палинологическое изучение толщи дало спектр из современных колхидских видов с примесью таксоидных.

Таким образом, отложения Двойного Грота в палеоклиматическом аспекте мало продуктивны и позволяют сделать лишь следующие выводы:

а) толща щебня формировалась в более холодных условиях, чем современные (позднеголоценовые) отложения, причем период такого климата продолжался предположительно с конца миндель-рисса по меньшей мере до начала вюрма (вюрмские отложения отсутствуют);

б) в какой-то отрезок времени происходила цементация щебня вдоль стен и кровли. Цемент состоит из карбоната кальция, который либо образовался на месте в результате растворения известняка конденсационной водой, либо вносился в пещеру атмосферными водами.

Верхняя пещера (рис. 1, Б), ориентированная на север, содержит 3-метровую толщу щебня и брекчии, разделенную на 8—9 слоев. Верхний слой мощностью в 35—40 см, непосредственно подстилающий поверхностные образования с остатками бронзового века, прочно сцементирован известковым веществом. В нем находился череп пещерного медведя. В нижележащих рыхлых, лишь местами сцементированных щебнистых слоях найдены еще пять черепов того же животного, находившихся, вместе с целыми костями конечностей пещерного медведя, в окружении продолговатых обломков известняка<sup>6</sup>. Судя по залеганию этих предметов в различных горизонтах выполнения пещеры, последняя на протяжении многих тысячелетий имела культовое назначение у людей, живших в других пещерах Цуцхватской системы. Немногочисленные орудия, обнаруженные здесь, относятся к мустьерской культуре. Кроме остатков пещерного медведя, в отложениях найдены кости бурого медведя, леопарда, гиены, волка, шакала, лисицы, барсука, куницы, суслика, зайца, лошади, кабана, благородного оленя, косули, серны, тура и первобытного зубра. Пыльцевые спектры из заполнителя щебня отражают лесную растительность современного колхидского типа и лишь в нижнем слое раскопанной части отложений появляется пыльца лавровых, отсутствующих в современной естественной флоре региона.

В палеоклиматическом отношении Верхняя пещера, хотя и представляет определенный интерес, все же дает мало материала для выводов по этому региону. Как и отложения Двойного Грота, отложения этой пещеры позволяют говорить о суровых зимах периода, охватывающего средний и верхний плейстоцен, и о влажной фазе поздневюрмского времени, но возможности выделения более полной последовательности климатических фаз и стадий они не предоставляют.

Порфиритовая пещера (рис. 2), открывающаяся на юг, принадлежащая к X ярусу, несмотря на свои малые размеры, представляет значительный палеогеографический интерес. Окатанные и полуокатанные обломки порфиритов, аркозово-кварцевых песчаников и других юрских пород, встречающиеся при раскопках на контакте рыхлого выполнения с коренным дном пещеры, указывают на то, что здесь проходило течение р. Шабатагеле. Тем самым подкрепляется генетическое толкование ярусов Цуцхватской системы как бывших русел подземного отрезка названной реки, сформировавшихся в процессе снижения ее уровня в

<sup>6</sup> Имеются признаки того, что в пещере остаются нераскопанными еще и другие костные остатки того же животного.

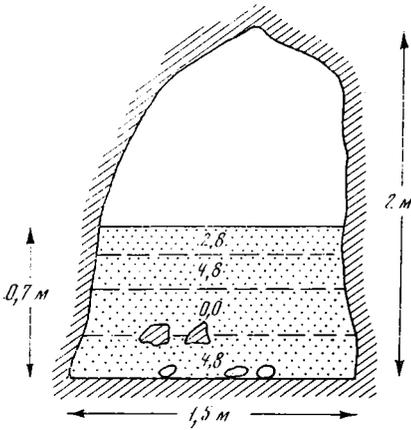


Рис. 2. Разрез Порфиритовой пещеры  
Условные обозначения см. рис. 1. Цифры  
на разрезе — процентное содержание  $\text{CaCO}_3$

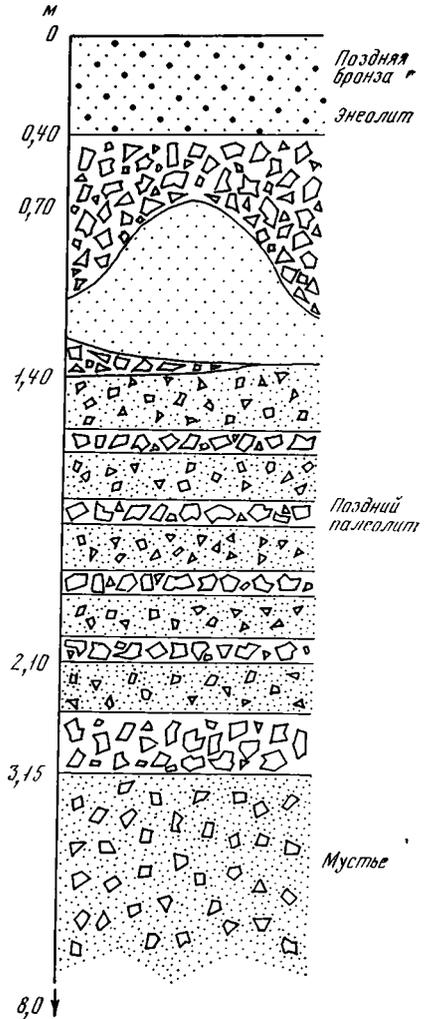


Рис. 3. Верхняя часть разреза отложений у входа в Бронзовую пещеру  
Условные обозначения см. рис. 1

толще ургонских известняков. Пещера заполнена примерно на половину своей высоты остаточными суглинками мощностью в 0,7 м, состоящими исключительно из материалов химического разрушения известняка. Лабораторный анализ этих отложений по горизонтам показал чередование слоев с более низким (0,2—2,8%) и более высоким (4,8%) содержанием карбоната кальция (см. рис. 2). Отложения лишены фаунистических и культурных остатков, а палинологический анализ показал (по сборам 1971 г.) господство орешника в одном из верхних слоев и травянистых растений в нижнем слое рыхлой толщи. Поскольку Порфиритовая пещера — одна из древнейших в системе и была покинута речкой в самом начале плейстоцена, ее слои могут соответствовать крупным этапам этого периода, но каким именно — пока трудно сказать. Высокое содержание  $\text{CaCO}_3$  и преобладание травяной пыли в нижнем слое как будто свидетельствуют о теплой и сухой (межплювиальной или межледниковой) обстановке эпох отложения второго и четвертого (считая сверху) слоев и, соответственно, прохладной плювиально-гляциальной обстановке первого и третьего слоев. Вопрос требует дальнейшего детального изучения.

Наиболее яркая картина климатических изменений запечатлена в отложениях Бронзовой пещеры (рис. 3). Результаты обработки

палинологических и палеозоологических сборов из этих отложений еще неизвестны. Тем заманчивее проверить, не подвергаясь влиянию флористических и фаунистических индикаторов, приложимость изложенных выше методических приемов к расшифровке сложного разреза этой пещеры<sup>7</sup>.

Бронзовая пещера, относящаяся к V ярусу Цуцхватской системы, при предварительных разведках 1970 г. была признана археологически бесперспективной. Тогда в ней были обнаружены только культурные остатки бронзового века, отчего эта пещера и была названа Бронзовой. Никто не подозревал о том, что у ее входа существует более чем 12-метровая толща, разделяющаяся на множество горизонтов, с богатой культурой мустье, скрытой на глубине 4-5 м.

Археологические раскопки вскрыли перед современным входом в Бронзовую пещеру<sup>8</sup> 8-метровый разрез пещерных отложений (коренное дно еще не обнажено). Встречавшиеся в процессе раскопок громадные глыбы известняка свидетельствуют о постепенном отступании входа пещеры — с начала мустье он отступил на 12—14 м. Кальцитовые натечи в составе рыхлого выполнения пещеры отсутствуют полностью; их почти нет и в современной полости этой пещеры (в глубине). В разрезе раскопа сверху вниз сменяются:

	Мощность, м
1. Слой пылеватых суглинков с остатками поздней бронзы и энеолита, разделенными немым горизонтом . . . . .	0,3—0,4
2. Незаполненный крупный (6—8 см) известняковый щебень . . . . .	0,25—0,3
3. Линза желтоватого суглинка, бескарбонатная. Между слоями 3 и 4 слева вклинивается слой крупного незаполненного щебня . . . . .	0,6—0,7
4. Единая толща мелкообломочного материала с рассеянным в нем мелким (1—2 см) щебнем, разделенная четырьмя тонкими (8—10 см) прослоями крупного (5—6 см) незаполненного щебня на пять слоев мощностью 25—30 см. В толще попадают отдельные верхнепалеолитические орудия . . . . .	1,5—1,6
5. Крупный щебень без заполнения . . . . .	0,20—0,25
6. Щебень средних размеров (2—4 см), с мелкообломочным заполнителем . . . . .	1,5
7. Крупный (3—6 см) щебень с мелкообломочным заполнителем, с культурными остатками среднего и раннего мустье и тайяка . . . . .	7

Следует остановиться на положении описанного разреза в рыхлом выполнении пещеры. Верхняя часть разреза, в которой климатогенная слоистость выражена наиболее четко, имеет локальное развитие, переходя вглубь и к бывшему входу пещеры в толще с гораздо менее четко выраженной дифференцированностью на горизонты. Ширина подпадающей климатической интерпретации части разреза равна здесь всего 2 м. Не вполне ясно, какие условия способствовали в этом месте чуткому реагированию спелеолитогеиза на изменения климата. Может быть, здесь находилась боковая ветвь или камера, изолированная от основной галереи остаточной каменной стеной, которая позже обрушилась в ущелье р. Шабатагеле. Как бы ни было, пример Бронзовой пещеры показывает фаціальное разнообразие пещерных отложений и вероятность наличия локальных участков развития климатогенной слоистости при ее отсутствии или завуалированности в других частях выполнения той же

<sup>7</sup> Как показали результаты раскопок 1970—1971 гг. пылевые комплексы и фауна отложений Цуцхватских пещер дают скудные указания на изменения климата в палеолите, поэтому от них и в будущем трудно ожидать таких данных, которые позволили бы уточнить или детализировать показания литологических признаков.

<sup>8</sup> Пещера открыта к северу. Относительная высота ее коренного дна около 15 м.

пещеры. Бронзовая пещера не может быть исключением из общего правила, локальные участки развития палеоклиматически «читабельных» толщ должны существовать и в других пещерах. Возможно, такие разрезы неоднократно обнажались археологическими раскопками, но уничтожались, не сделавшись объектом специального изучения. Этому способствовало то, что подобные разрезы подвержены быстрому разрушению, изменению их первоначальной структуры, стиранию их типичных и выразительных черт. Достаточно сказать, что вскрытый в сентябре 1974 г. разрез Бронзовой пещеры к июлю 1975 г. распознавался уже с трудом и потерял ряд своих особенностей.

Основываясь на наших априорных положениях о литологическом выражении климатических условий в автохтонных отложениях карстовых пещер, мы можем дать разрезу Бронзовой пещеры следующую палеоклиматическую интерпретацию:

1. Перед энеолитом, 5000—5500 лет назад, в Колхиде имела место фаза сурового холодного климата с морозной зимой и прохладным летом. Продолжительность фазы пока не поддается точному определению, но исходя из вероятного высокого темпа накопления крупного незаполненного щебня, она не должна была длиться долго.

2. Линза алеврита по данным минералогического анализа имеет автохтонный генезис, представляя собой остаточный продукт химического растворения известняка. Псефитовые частицы представлены в ней исключительно кальцитом. Алеврит отлагался в условиях более теплого климата, чем современный. Археологический возраст его теоретически должен отвечать неолиту и части мезолита. Человек в эту эпоху не жил в пещере, вероятно, из-за ее сырости и благодаря возможности круглогодичного обитания под открытым небом. Линзовидная форма оглеения суглинка — вторичное явление и может быть объяснена мерзлотным вспучиванием в последующую фазу сурового климата (см. выше). Никакой другой процесс не мог создать, по нашему мнению, двояковыпуклое утолщение первоначально нормального слоя. Таким образом, мы имеем здесь дело с ископаемым туфуром или бугром пучения<sup>9</sup>.

3. Толща мелкообломочного материала с рассеянным в ней мелким щебнем, залегающая под линзой алеврита на глубине 1,4—3 м от дневной поверхности, должна была образоваться в длительную эпоху климата, немного более сурового, чем современный (с довольно частыми морозами зимой и достаточно теплым летом). Эти условия четырежды прерывались кратковременными фазами сурового климата, схожего с холодным климатом на границе энеолита и неолита.

4. К началу позднего палеолита относится довольно длительная фаза холодного климата, сходная с фазами позднего палеолита и границы неолита и энеолита.

5. В позднемустьерскую эпоху климат был несколько суровее, чем в основные пять фаз позднего палеолита, и значительно мягче, чем в фазы отложения незаполненного щебня.

6. Еще более холодный климат господствовал в эпохи среднего и раннего мутье, хотя интенсивность зимних холодов все же была меньше, чем в фазу формирования прослоев незаполненного щебня, да и лето было теплее (происходило растворение известняка).

Каково значение палеоклиматических свидетельств отложений Бронзовой пещеры в свете накопленных к настоящему времени знаний об изменениях климата в четвертичном периоде? Оно выявится при увязке горизонтов пещеры с общепланетной геохронологической шкалой и сопо-

<sup>9</sup> Насколько нам известно, ископаемые мерзлотные скульптуры до сих пор не указывались для Кавказа.

ставлении отраженных в пещерном разрезе климатических фаз с фазами, установленными по другим свидетельствам и иными методами.

Как известно, геологический возраст отдельных стадий культурного развития человечества еще нельзя считать окончательно установленным (Иванова, 1965). Вопрос осложняется полиморфностью мустьерской культуры. Можно предположить, что мустьерские горизонты Бронзовой пещеры охватывают либо весь поздний антропоген от середины рисской эпохи до конца раннего вюрма, либо только ранний вюрм. Если склониться к первой версии, неизбежно приходим к выводу, что разрез Бронзовой пещеры не дает четкого указания на ресс-вюрмскую межледниковую эпоху как эпоху значительного потепления и смягчения климата. В случае принятия второй версии вюрм получается весьма продолжительным.

Отсутствие следов резко выраженного межледниковья между рисскими и вюрмскими отложениями совпадает с палеогляциальными явлениями, наблюдаемыми на Кавказе, — отсутствием признаков сильного сокращения или исчезновения ледников перед верхним плейстоценом (Маруашвили, 1969), отсутствием находок межледниковых отложений со свидетельствами потепления и т. п. Это перекликается и с наблюдением некоторых исследователей в Альпах, не отмечающих следов резко выраженных межледниковий (Denizot, 1949).

Время, в течение которого отложилась рыхлая толща, выполняющая Бронзовую пещеру, может быть приблизительно вычислено по мощности этих отложений и их отдельных частей. С начала позднего палеолита, т. е. за 40 000 лет, в пещере накопилось 2,90—3,0 м отложений. Общая мощность толщи, накопившейся с начала мустье, равняется 8,5 м. Если принять, что темп накопления рыхлого материала был равномерным, получится, что для образования всей толщи понадобилось бы почти 120 000 лет. Поскольку древние слои рыхлого выполнения уплотнены больше молодых, возраст нижнего слоя должен быть древнее указанного времени и намного превосходить все имеющиеся оценки продолжительности вюрма.

Исходя из изложенного выше, мы кладем в основу датировки отложений Бронзовой пещеры первый вариант: они накопились за время после середины рисса. В таком случае получается следующая схема.

Верхний горизонт щебня, без заполнителя, подстилающий слой энеолита, может быть сопоставлен с похолоданием, вызвавшим новокаспийскую трансгрессию. Как известно, две из пяти стадий этой трансгрессии — вторая и третья — имели место, согласно новейшим радиоуглеродным датировкам, соответственно  $6400 \pm 350$  и  $5390 \pm 110$  лет назад (Рычагов, 1974). Это похолодание было резким, но кратковременным, вследствие чего уровень Каспия успел повыситься до отметки абсолютной высоты — 20 м.

Линза суглинка, деформированного мерзлотой при вышеупомянутом похолодании, образовалась в эпоху послеледникового теплого максимума, отмеченного среднеголоценовой трансгрессией Мирового океана (фландрская трансгрессия). Отголоском этого повышения океанического уровня является древнечерноморская трансгрессия Черного моря, достигшая максимума 6000—6500 лет назад (Джанелидзе, 1971). Ясно, что начало потепления климата предшествовало максимуму морской трансгрессии.

Подстилающая линзу мелкообломочно-мелкощебнистая толща мощностью 1,5—1,6 м соответствует нижнему голоцену и значительной заключительной части вюрма. Ее отложению предшествовала фаза холодного климата, давшая нижний горизонт незаполненного щебня. Внутри самой толщи выделяются четыре холодных и пять относительно теплых

фаз, причем первые значительно короче вторых. Кратковременность холодных фаз может быть объяснена южным положением Колхиды по сравнению с Альпами, Северной Европой и другими областями, где эти фазы были продолжительнее, и вполне логична в свете гипотезы, связывающей климатическое изменение с периодическими усилениями и ослаблениями циркуляции атмосферы. Ясно, что чем севернее находится в северном полушарии та или иная область, тем продолжительнее в ней холодные климатические фазы, связанные с увеличением температурного градиента между экватором и полюсом. Последовательность вюрмских климатических фаз, запечатленная в отложениях Бронзовой пещеры, может быть, самая полная и сложная среди выявленных к настоящему времени на Кавказе природных записей изменений климата в вюрме.

К еще более раннему вюрму в описываемом разрезе можно предположительно отнести нижний слой незаполненного щебня и подстилающую его толщу щебня, заполненного остаточным мелкообломочным материалом (мощность толщи 1,5 м). Климат в раннем вюрме, судя по гранулометрическому составу соответствующей части пещерных отложений, был несколько холоднее, чем в позднем вюрме за исключением четырех холодных фаз последнего. Они содержат позднемустьерские орудия. Указанный слой незаполненного щебня отмечает резкое похолодание примерно в середине вюрма.

Остальная, нижняя часть разреза мощностью в 5—6 м предположительно относится к рисской эпохе. Климат был тогда еще холоднее, чем в раннем вюрме, но все же менее холодным, чем в кратковременные холодные фазы позднего вюрма. Никаких следов риссвюрмской межледниковой эпохи в разрезе Бронзовой пещеры установить невозможно.

На основании всего изложенного можно сделать вывод, что на протяжении последних 120 000 лет климат Колхиды в общих чертах скачкообразно теплел. Скачки в сторону потепления произошли после среднего мустье (в начале вюрма), перед поздним палеолитом (в начале позднего вюрма) и в мезолите (в начале голоцена). Процесс усложнялся семью фазами резкого, но кратковременного похолодания и одной фазой сильного потепления в неолите (рис. 4).

Говоря о холодном климате в Колхиде, мы, разумеется, имеем в виду в общем небольшие отличия от современных условий этого региона. Как мы попытались ранее показать, в ледниковые эпохи четвертичного периода среднегодовой температура низин Грузии была всего на 0,5—1,5° ниже современной (Маруашвили, 1973а). Отмеченные горизонтами незаполненного щебня более резкие похолодания, амплитуды которых в настоящее время еще не могут быть определены, длились недолго и не смогли внести в состав колхидской флоры коренных изменений.

Такова история климата Колхиды по данным литологии пещерных отложений для рассматриваемого отрезка времени. История эта показана неполно: в ней, в частности, отсутствуют сведения о периодах увлажнений. Дальнейшее комплексное изучение Цуцхватской пещерной системы позволит, вероятно, уточнить историю климата Колхиды и расширить ее рамки до начала плейстоцена. Залогом этого являются литохимические, палеозоологические и палинологические признаки теплой и сухой нижнеплейстоценовой фазы, выявленные (но еще мало изученные) в Порфиритовой и Верхней пещерах и в Двойном Гроуте.

Предложенный выше метод палеоклиматических реконструкций пригоден для колхидских пещер, выработанных в массивных известняках типа ургонских, которые в этом регионе имеют широкое развитие. Было бы интересно разработать методику аналогичных исследований для

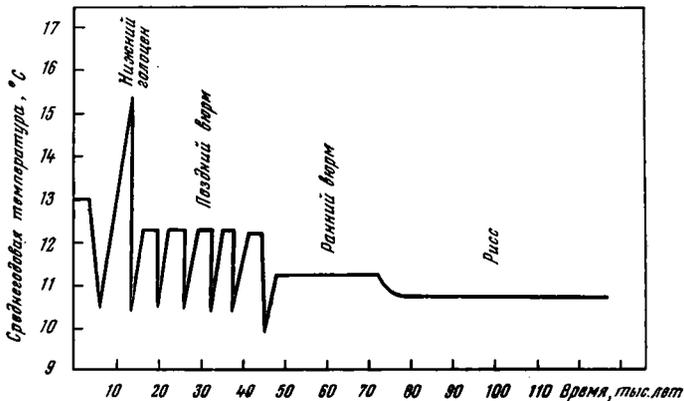


Рис. 4. Кривая изменений среднегодовой температуры воздуха в районе Цуцхватских пещер (ориентировочно за 120 000 лет)

других типов известняковых толщ (например, в тонкослоистых верхнемеловых толщах, также широко распространенных).

Разработка методики палеоклиматической интерпретации литологических признаков пещерных отложений в различных географических регионах (в различных условиях геологического строения, климата и пр.) обещает науке о четвертичном периоде новый поток информации. Для этого необходимо использовать все разрезы, вскрываемые в пещерах археологическими раскопками, а в некоторых случаях производить раскопки и в пещерах, не представляющих интерес для археологов в силу своей труднодоступности и тесноты для древних обитателей, удаленности от источников воды или других причин.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бутчер К. Палеоклиматическое значение стратиграфии плейстоцена в районе Средиземного моря.— В сб.: Солнечная активность и изменения климата. Л., 1966.
- Векуа А. К., Мамацшвили Н. С., Тушабрамишвили Д. М. Палеолитическая фауна Цуцхватской пещерной системы.— Сообщ. АН ГССР, 1973, т. 70, № 3.
- Гвоздецкий Н. А. Проблемы изучения карста и практика. М., 1972.
- Джанелидзе А. И. Геологические наблюдения в Окрибе и смежных частях Рачи и Лечхума. Тбилиси, 1940.
- Джанелидзе Ч. П. К вопросу о колебании уровня Черного моря в голоцене.— Сообщ. АН ГССР, 1971, т. 61, № 3.
- Иванова И. К. Значение находок ископаемых гоминид и их культуры для стратиграфии четвертичного периода.— В сб.: Четвертичный период и его история. М., «Наука», 1965.
- Каплин П. А. Новейшая история побережий Мирового океана. М., 1973.
- Колбутов А. Д. Геологические и геоморфологические условия находжений юго-осетинских палеолитических стоянок.— Тр. Комиссии по изуч. четвертич. периода, т. 18. М., «Наука», 1961.
- Круглов Д. А. и др. Темировская пещера.— В сб.: Пещеры, вып. 8-9. Пермь, 1970.
- Максимович Г. А. Основы карстоведения, ч. 1. Пермь, 1963.
- Марков К. К., Величко А. А. Четвертичный период, т. III. Материки и океаны. М., 1967.
- Маруашвили Л. И. Перигляциальная морфология Кавказа.— В сб.: Перигляциальные явления на территории СССР. М., 1960.
- Маруашвили Л. И. Древнее оледенение бассейна р. Хевсуретской Арагви и его значение для разработки общих вопросов палеогляциологии. Ин-т географии им. Вахушти АН ГССР. Итоговая научная сессия 4—6.III 1969. Тезисы докладов. Тбилиси, 1969.
- Маруашвили Л. И. К истории Цуцхватского (Грузия) многоэтажного пещерного комплекса.— Сообщ. АН ГССР, 1971, т. 61, № 1.

- Маруашвили Л. И.* Климатическая обстановка четвертичных оледенений Грузии.— Сообщ. АН ГССР, 1973а, т. 71, № 1.
- Маруашвили Л. И.* Основы пещероведения (на груз. яз.). Тбилиси, 1973б.
- Маруашвили Л. И.* О генетических типах пещерных отложений (на примере Грузии).— Сообщ. АН ГССР, 1974, т. 73, № 2.
- Маруашвили Л. И.* Ритмические изменения климата Кавказа в позднем плейстоцене.— Сообщ. АН ГССР, 1975а, т. 78, № 2.
- Маруашвили Л. И.* Отпечаток климатических циклов в пещерных отложениях.— Докл. АН СССР, 1975б, т. 225, № 3.
- Муратов В. М., Фриденберг Э. О.* Палеогеографические интерпретации рыхлых отложений пещер Западного Кавказа.— В сб.: Первобытный человек и природная среда. М., 1974.
- Рычагов Г. И.* Позднеплейстоценовая история Каспийского моря.— В сб.: Комплексные исследования Каспийского моря, вып. 4. М., 1974.
- Солецкий Р. С., Леруа-Гуран А.* Палеоклиматология и археология Ближнего Востока.— В сб.: Солнечная активность и изменения климата. Л., 1966.
- Цейнер Ф.* Плейстоцен. Пер. с англ. М., 1963.
- Denizot G.* Coordination du Quaternaire de France.— Bull. Soc. Géol. France. Notes et Mémoires. 1949, Sér. 5, t. 19, N 1—2—3.
- Lumley H. de.* Evolution des climats quaternaires d'après le remplissage des grottes de Provence et du Languedoc méditerranée.— Bull. Assoc. franç. Etude quatern., 1965, 2, N 3.
- Trombe F.* Traité de spéléologie. Paris, 1952.