

Л. И. МАНУАШВИЛИ

ОТПЕЧАТОК КЛИМАТИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ В ПЕЩЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ

(Представлено академиком К. К. Марковым 2 VI 1975)

В конце четвертичного периода имели место циклические изменения климата, которые отражены в истории оледенения, бывлых уровнях водоемов и в других элементах ландшафта. Число этих колебаний климата, их геохронологическое размещение и причины все еще являются предметом разногласий и споров среди исследователей. Дискуссионность вопроса объясняется отсутствием выявленных разрезов верхнечетвертичных отложений, которые с достаточной полнотой и детальностью показывали бы изменения климата.

В 1974 г. интересные свидетельства климатических явлений верхнего плейстоцена и голоцена обнаружены при раскопках пещерных отложений в Грузии — в окрестностях г. Кутаиси. Вскрытый раскопками разрез находится в Бронзовой пещере Цуцхватской многоярусной карстовой пещерной системы (пятый ярус на высоте 18 м. от тальвега р. Шабата-Геле и около 300 м над у.м.).

Мощность разреза 8 м (см. рис. 1). Толща пещерных отложений накопилась всецело за счет разрушения внутренней поверхности пещеры, т. е. относится к автохтонной группе пещерных образований. Разрушение осуществлялось путем осыпания, обваливания и химического растворения кровли и стен пещеры. Процессы, создавшие эту толщу, обладающую резко выраженной климатогенной слоистостью, протекали непрерывно с того момента, когда пещера была окончательно покинута водотоком.

В разрезе участвуют (не считая обрушившихся глыб) шесть литологических разновидностей автохтонных пещерных отложений, перечень которых дается в подписи под рис. 1. Крупный незаполненный* щебень состоит из обломков до 6—7 см длиной, крупный заполненный щебень — до 5 см, средний щебень до 3—4 см, рассеянный мелкий до 2 см. В каждом слое резко преобладают обломки определенных размеров. Минералогический анализ суглинков и заполнителя щебней доказывает их образование за счет химического разложения ургонских известняков, — отложения эти относятся к остаточному типу.

Палеоклиматическая интерпретация указанных типов отложений основывается на следующих признаках и положениях: 1) на составе верхнего (накопившегося за последние 5000 лет) слоя, образовавшегося в климатической обстановке близкой к современной; 2) на установленных другими методами пределах понижения температур Кавказа в ледниковые эпохи⁽⁶⁾; 3) на закономерности увеличения размеров получающихся при морозном выветривании обломков породы с усилением зимних минимумов температуры; 4) на зависимости скорости накопления остаточных продуктов химического растворения известняков от летнего тепла; 5) на общепринятой трактовке незаполненного крупного щебня как показателя сильных зимних морозов.

* Здесь и далее заполненным щебнем именуются щебни с алевроитовым заполнителем, а незаполненным — щебень, лишенный заполняющего вещества.

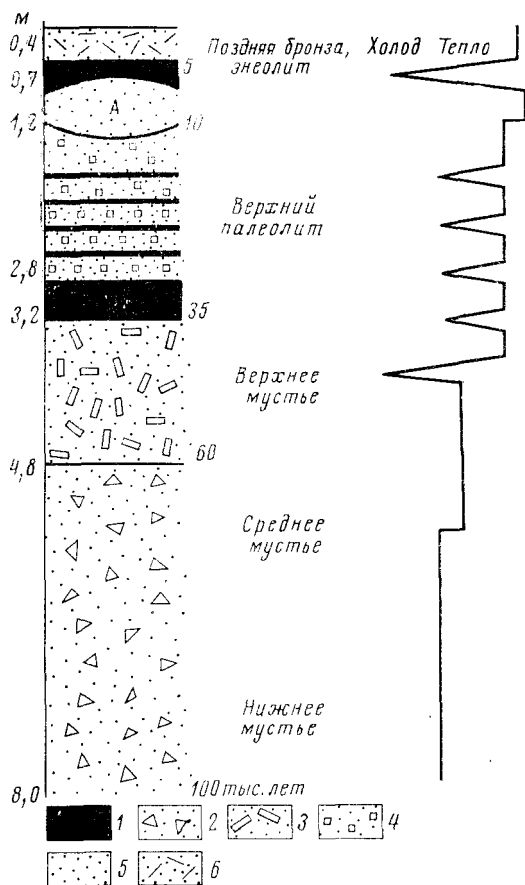


Рис. 1. Разрез автохтонных отложений Бронзовой пещеры (ГрузССР) и основанная на нем кривая температуры. 1 — крупный щебень, незаполненный; 2 — крупный щебень, заполненный; 3 — средний щебень, заполненный; 4 — мелкий щебень, рассеянный в алевролите; 5 — суглинок уплотненный; 6 — суглинок неуплотненный. А — ископаемый бугор пучения. Объяснения — в тексте

Анализ разреза на основе изложенного выявляет следующие две закономерности изменений климата Колхиды на протяжении последних 100 000 лет*.

1. Климат Колхиды в течение указанного срока в общем теплел. Процесс этот имел четыре этапа стабильности климата, разделенные тремя скачками (1 — на грани среднего и верхнего мустье — около 60 000 лет назад; 2 — на грани верхнего мустье и верхнего палеолита — около 35 000 лет назад и 3 — на грани мезолита и неолита — около 10 000 лет назад). Заслуживает быть отмеченным отсутствие признаков значительного потепления (рисс-вюрмского межледникового) в интервале 100 000—35 000 лет назад. Аналогичная картина констатирована и в других карстовых пещерах Кавказа В. П. Любимым. Это ставит вопрос о пересмотре общепринятых взглядов на продолжительность последней ледниковой

На основе этой методики была получена следующая климатическая интерпретация типов отложений Бронзовой пещеры (соответствующие отложения под теми же номерами см. на рис. 1): 1 — холодный климат с продолжительной морозной зимой; 2 — умеренно-холодный климат с морозной зимой и теплым летом; 3 — умеренно-прохладный климат с морозной зимой и теплым летом; 4 — умеренный климат со слабыми зимними морозами и очень теплым летом; 5 — субтропический теплый климат с безморозной зимой и жарким летом; 6 — современный пенесубтропический климат с почти безморозной зимой и довольно жарким летом.

В отложениях Бронзовой пещеры найдены культурные остатки (каменные орудия, керамика, раздробленные кости животных, зуб неандерталонда), которые датируются поздней бронзой, энеолитом, верхним палеолитом, всеми тремя стадиями мустье. В разрезе пока не обнаружены неолит и мезолит, которым стратиграфически соответствуют немые слои 3 и 4 (счет сверху). Археологическим методом все остальные слои разреза датируются довольно точно (данные главного археолога Пущхватской комплексной экспедиции — Д. И. Тушабрамишвили).

* Оценка продолжительности седиментации в пещере получена по археологическим датировкам (Д. И. Тушабрамишвили) и расчетам сроков накопления отдельных частей по их составу, мощности и степени уплотненности.

эпохи или на реальность межледникового между риссом и вюрмом. Впрочем, сомнения на этот счет в литературе уже высказывались⁽³⁾.

II. На грани между верхним мустье и верхним палеолитом начались ритмические колебания климата, выразившиеся в чередовании шести кратковременных фаз резкого похолодания (тип 1) с более длительными пятью фазами умеренного климата (тип 4) и двумя фазами теплого климата (типы 5 и 6). Особенно правильно выражена средняя часть ритмичной толщи, состоящая из четырех тонких (8—10 см) слоев незаполненного крупного щебня и пяти более мощных (по 30 см) слоев алевроита с рассеянным в нем мелким щебнем. На основании археологических и палеографических соображений, а именно принятых абсолютных датировок начала верхнего палеолита в Передней Азии⁽⁵⁾, первого резкого похолодания — «главного климатического рубежа плейстоцена»⁽¹⁾ и атлантической фазы голоцена, правильный ритм, запечатленный на глубине 1,4—2,8 м, имел место от 35 000 до 10 000 лет назад. Каждый из составляющих ритм климатических циклов продолжается около 5000 лет. Эти циклы не совпадают с теми, которые выделены различными авторами на основании астрономических расчетов или наблюдений над земными явлениями настоящего и прошлого^(2, 4, 7—10), но, как увидим ниже, все-таки находят аналогию в определенных представлениях других авторов. Учитывая незначительную мощность и вероятный высокий темп накопления прослоев незаполненного крупного щебня, следует думать, что холодные фазы циклов продолжались совсем недолго — несколько десятков лет или, самое большее, столетие каждый. Остальные 98% продолжительности цикла приходится на более теплую (умеренную) фазу.

Из двух вышеуказанных закономерностей позднечетвертичной истории климата Колхиды лишь первая (общее потепление за последние 100 000 лет) может быть объяснена земными явлениями, и в частности уменьшением рассеивания земного тепла вследствие денудационного снижения горных сооружений мира после последней (пасаденской?) орогенической фазы. Что касается второй закономерности (ритмических колебаний климата последних 35 000 лет), то связь ее с земными процессами представляется неприемлемой по следующим признакам:

I. Правильность ритма, которая складывается из следующих показателей: а) резкость границ между «холодными» и «теплыми» слоями ритмичной толщи; переходы здесь гораздо резче, чем на границах этапов общего потепления климата; б) одинаковые мощности однотипных слоев; в) одинаковый литологический состав однотипных слоев.

II. Отсутствие закономерной связи ритмических колебаний климата с основным климатическим фоном, — резкие похолодания проявляются не в холодную часть периода накопления пещерной толщи, а в теплую, в результате чего усиливается контраст между холодной и теплой фазами циклов и похолодания выглядят явлениями, чуждыми общей климатической обстановке.

Эти особенности климатической слоистости отложений Бронзовой пещеры не могли создаваться в результате влияния неправильных и слабых с точки зрения их воздействия на планетарный климат процессов — горообразования, вулканизма, перераспределения суши и моря и др. Последние неспособны вызывать за короткие сроки столь большие по амплитуде и правильные изменения климата. Такие изменения связаны с элементарными, но мощными космическими процессами, какими являются солнечная активность, изменения скорости вращения Земли вокруг собственной оси или изменения наклона эклиптики и т. п.

Космические процессы воздействовали на земной климат главным образом через посредство циркуляции атмосферы, усиление которой утепляло, а ослабление охлаждало высокие и средние широты. Это нетрудно доказать, если учесть увеличение длительности и интенсивности холодных фаз от средних широт к высоким. Согласно имеющимся представлениям

(³, ⁵), циклические изменения климата, фазами которых являются ледниковые стадиалы и интерстадиалы Северной Европы и Северной Америки, имели период колебания, близкий к 5000-летнему циклу Колхиды, с той разницей, что в северном варианте цикла холодные фазы длились тысячелетия*, а в южном — десятки, самое большее немногие сотни лет. Эту разницу можно понять только при допущении связи похолоданий со сдвигом арктического и бореального воздушных фронтов к югу в умеренную и субтропическую зоны. Сдвиг сперва нарастал, а достигнув кульминации, уменьшался, поэтому сроки пребывания фронтов сокращались к югу, и холод задевал колхидские широты (42—43° с.ш.) только в кульминационное время, а к югу от 40° вообще не распространялся.

Описанный разрез может считаться опорным для верхнечетвертичной (позднеплейстоценовой и голоценовой) стратиграфии и палеогеографии как Колхиды, так и более обширных территорий, поскольку он устанавливает повторяемость и ритмический характер колебаний климата средних и высоких широт за последние 35 000 лет и указывает на связь этих колебаний с циркуляцией атмосферы и пульсом космоса. Вместе с тем климатогенная слоистость отложений Бронзовой пещеры ставит перед метеорологами и астрономами проблемы выяснения механизма космических циклов и их земных проявлений — циркуляции атмосферы и изменений климата различных широтных зон.

Институт географии им. Вахушти
Академии наук ГрузССР
Тбилиси

Поступило
15 V 1975

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Величко, Изв. АН СССР, сер. геогр., № 3 (1968). ² Т. Н. В. Карастрем, Сб.: Солнечная активность и изменения климата, Л., 1966. ³ Arl. Leroi-Gourhan, Coll. Intern. CNRS, № 219, 1974. ⁴ Е. В. Максимов, Проблемы оледенения Земли и ритмы в природе, 1972. ⁵ К. К. Марков, А. А. Величко, Четвертичный период, 1967. ⁶ Л. И. Марушвили, Сообщ. АН ГрузССР, т. 71, № 1 (1973). ⁷ М. Миланкович, Математическая климатология и астрономическая теория колебаний климата, 1939. ⁸ М. Шеарцбах, Климаты прошлого, 1955. ⁹ А. В. Шнитников, Изменчивость общей увлажненности материков северного полушария, 1957. ¹⁰ М. С. Эйгенсон, Очерки физико-географических проявлений солнечной активности, 1957.

* Имеются в виду схемы Леруа-Гурана для Европы, Голдвайта и др. для Северной Америки (³).