

УДК 551.305.1

С.А. НЕСМЕЯНОВ

ПЕЩЕРНЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Пещерные отложения, интересующие карстоведов, спелеологов, археологов и представителей других наук, относятся к субтерральным образованиям, которые изучены гораздо слабее отложений, развитых на земной поверхности¹. А потому в их классификации много спорного. Традиционно субтерральные отложения объединяются многими исследователями, вслед за Е.В. Шанцером (1966, 1980), в самостоятельный парагенетический ряд, который делится на две парагенетические группы: пещерную (спелеогенную) и отложения источников (фонтальную). Первой группе отвечает генетический тип пещерных отложений, а второй — генетический тип туфов и травертинов. При этом синонимом термина "субтеральный" считается термин "подземноводный", хотя общеизвестно широкое распространение в пещерах осадков, не связанных с водной средой. Их примером являются продукты гравитационного обрушения, которые А.В. Кожевников (1985) именуется подземным коллювием.

Очевидны и другие несоответствия, касающиеся пещерных отложений. Так, Е.В. Шанцер (1966, С. 60) отмечал присутствие в пещерных отложениях аналогов почти всех генетических типов элювиального, склонового и водного парагенетических рядов. Тем не менее он считал их фациями единого генетического типа, поскольку все они представляют собой частные стороны единого, по его мнению, процесса карстового осадконакопления². Но данный вывод, очевидно, противоречит общепринятому принципу обособления генетических типов по специфике процесса (фактора) осадконакопления. В соответствии с этим принципом Д.С. Соколов (1962) выделял в пещерных отложениях аналоги элювия (остаточные образования типа терра-росса, доломитовой муки), коллювия (обвальные карстовые брекчи), аллювия (отложения подземных рек и ручьев), отложения пещерных озер, кольматационные отложения (мелкоземистые, похожие на делювий осадки, замытые в карстовые полости дождевыми и снеговыми водами), хемогенные натечные отложения, пещерный и трещинный лед, органогенные образования (костяные брекчи, пещерные фосфориты, гуано и т.п.) и антропогенные отложения. В последнее время А.В. Кожевников (1985) предложил обособлять подземный элювий, подземный коллювий, подземный аллювий и подземный лимний. Кроме того, в работах Г.А. Максимовича (1963, 1969а), З.К. Тинтилозова (1976) и других авторов подчеркивается распространение в пещерах хемогенных, органогенных, антропогенных отложений. Отмечается присутствие и длительно существующих подземных льдов, а стало быть, не исключается и принципиальная возможность образования гляциальных отложений. Не известно в глубоких частях пещер только золотых отложений, хотя перемещение воздушных масс и перенос ими пыли в принципе возможны и здесь. Занос же ветром материала в привходные части пещер — явление обычное (Фриденберг, 1970).

Следовательно, среди пещерных отложений присутствуют аналоги всех парагенетических групп и большинства генетических типов отложений, развитых на земной поверхности в континентальных областях. Все это противоречит выделению единого генетического типа пещерных отложений.

¹ Отложения, развитые на земной поверхности, обычно делят на субэральные и субквальные и противопоставляют субтерральным. Однако такое противопоставление неправомерно, поскольку субтерральные отложения, так же как и развитые на поверхности, формируются либо в водной, либо в воздушной среде и, следовательно, являются субквальными или субэральными.

² Взгляды Е.В. Шандера нашли отражение и в учебных пособиях (Крашенинников, 1971; Кизевальтер, Рьжова, 1985; и др.)

ПЕЩЕРНЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС В СИСТЕМЕ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Решить указанное выше противоречие позволяет подход, анализирующий типы осадконакопления, каждому из которых отвечает самостоятельный генетический комплекс, т.е. своеобразный комплекс генетических типов (Несмеянов, 1971, 1977а, 1984). Действительно, пещерное осадконакопление существенно отличается от бассейнового, террасового и покровного, соответствующих трем главным генетическим комплексам континентальных отложений. Полезно напомнить их основные различия, чтобы лучше оттенить своеобразие пещерного генетического комплекса.

В бассейновом генетическом комплексе преобладают озерные и пролювиальные осадки и в меньшем количестве присутствуют аллювиальные, делювиальные и др. Этот комплекс связан с седиментационными впадинами и характеризуется нормальным стратиграфическим взаимоотношением толщ — их последовательным налеганием. Характерны максимальные по сравнению с другими генетическими комплексами мощности толщ и сокращение перерывов и несогласий к центру впадин.

В террасовом генетическом комплексе преобладает аллювий и меньшую роль играют озерные, пролювиальные, ледниковые и другие осадки. Комплекс связан с эрозийным расчленением поднятий и отличается от других генетических комплексов аномальными соотношениями толщ (но не слоев в толщах), которые выполняют эрозийные врезы. Типичны два варианта соотношений. В интенсивно воздымающихся структурах наблюдается формирование ярусного рельефа и разновысотных террас с обратной вертикальной последовательностью толщ, когда древние залегают гипсометрически выше молодых. В структурах, воздымающихся слабо или испытавших неоднократную смену знака вертикальных движений, происходит вложение или горизонтальное прислонение разновозрастных толщ.

Покровному генетическому комплексу отвечает нормальная стратиграфическая последовательность толщ, сформировавшихся на выровненных поверхностях в поднятиях. Эти толщы отличаются минимальными мощностями, завуалированностью перерывов и несогласий и значительной ролью почвенных и эоловых образований наряду с делювиальными и пролювиальными отложениями.

Пещерные отложения, как известно, отличаются не только малыми мощностями, соизмеримыми с мощностями отложений покровного генетического комплекса, но и чрезвычайной сложностью фациальных соотношений. Характеризуя строение пещерных отложений, Е.В. Шанцер (1966, С. 60) упоминал о прихотливом чередовании и взаимном проникновении аналогов разных генетических типов. В настоящее время опубликован ряд полученных при археологических исследованиях детальных материалов разрезов пещерных отложений (Любин, Соловьев, 1971; Любин, Лесковская, 1972; Любин, 1977; Любин и др., 1985; Кударские..., 1980; и др.). Опираясь на эти материалы и личные наблюдения, автор берет на себя смелость отметить три специфические черты пещерных отложений. Во-первых, смена генетических типов осуществляется в них на очень коротких расстояниях, необычных для отложений других генетических комплексов. Часто фациально однородные элементы занимают по вертикали и горизонтали всего первые метры или даже десятки сантиметров. Для расшифровки строения таких толщ, очевидно, необходим микрофациальный анализ, нуждающийся в дальнейшей разработке. Во-вторых, в пещерах широко развиты отложения, не встречающиеся или редкие на земной поверхности. Примером могут служить аллювиально-обвальные отложения, когда в мелкообломочном пещерном аллювии преобладает десквамационный щебень, не окатанный и не участвующий в аллювиальной слоистости. Этот щебень может слагать и самостоятельные слои, которые формировались в результате необычного для земной поверхности длительного и постепенного ("медленного") обрушения обломков с "шелушащихся" сводов. Существуют и другие специфические пещерные отложения, о которых будет сказано ниже. В-третьих, для пещерных отложений характерно неоднократное вложение разновозрастных толщ по эрозийным врезам (Кударские..., 1980).

Соответственно специфика пещерного осадконакопления заключается в малой мощности толщ, близкой к мощности покровных отложений, в характерном для террасового генетического комплекса аномальном соотношении этих толщ, в их необычной для других генетических комплексов фашиальной пестроте и, наконец, в присутствии специфических генетических типов и генетических ассоциаций отложений, не встречающихся или крайне редких на земной поверхности. Из сказанного ясно, что пещерные отложения заслуживают обособления в самостоятельный генетический комплекс континентальных отложений.

Следует также обратить внимание еще на одну особенность отложений пещерного генетического комплекса – локальность их распространения. Учитывая именно эту особенность, Е.В. Шанцер (1966, С. 61) высказывал сомнение в целесообразности их обособления как подразделения, вполне равноправного с другими крупными генетическими рядами. Думается, однако, что само по себе выделение такого генетического комплекса вполне правомочно, но при этом система классификации генетических комплексов должна быть усложнена. В ней выделявшимся ранее трем главным или региональным, т.е. имеющим региональное распространение, генетическим комплексам (бассейновому, террасовому и покровному) целесообразно противопоставить локальные генетические комплексы. Набор последних еще не определился. Но, по всей вероятности, к локальным генетическим комплексам, кроме пещерного, могут быть отнесены вулканогенный и гляциальный. Они, так же как и пещерный (за исключением отдельных геологических эпох или некоторых регионов), не получают регионального распространения, соизмеримого с распространением упомянутых выше главных генетических комплексов континентальных отложений, но содержат аналоги многих генетических типов и парагенетических рядов.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕЩЕРНОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В КРУПНЫХ КАРСТОВЫХ СИСТЕМАХ

Наибольшее разнообразие строения отложений пещерного генетического комплекса наблюдается в крупных и сложных карстовых системах. Последние в самой грубой схеме состоят из различного сочетания двух принципиально различных элементов: субвертикальных, т.е. шахт, колодцев, пропастей, и субгоризонтальных (в том числе наклонных), т.е. галерей (коридоров), залов (гrotов), навесов и т.п. Стенки пещер чаще всего либо разрушаются, либо покрываются различными натечными образованиями. Днища шахт и колодцев обычно завалены гравитационным материалом или снегом. Основное разнообразие осадков связано, таким образом, с днищами субгоризонтальных элементов карстовых систем. Оно существенно зависит от степени и характера их обводненности, а в преимущественно сухих галереях – от близости к входу. Соответственно в пещерах следует различать внешнюю, привходовую и внутреннюю сухие их части (зоны), а также периодически и постоянно затопленные части. Различия генезиса осадков во внутренней, привходовой и внешней зонах пещер коридорного типа описаны Э.О. Фриденберг (1970). Во внутренней (вне доступа дневного света) части, по ее мнению, преобладают пещерные глины – продукт предельного растворения известняков (они разделены на автохтонные и аллохтонные, включающие также материал, привнесенный в пещеру извне), обломки, образовавшиеся в результате обрушения потолка и стен пещеры, органогенные и хемогенные (сталактиты, сталагмиты, травертины) отложения. В привходовую часть пещер могут проникать со стороны входа аллювиальные, склоновые, золотые и другие отложения, но важнейшим местным материалом считается десквамационный щебень. В пещерах южного склона западного Кавказа химические анализы не позволили выявить привноса золотого мелкозема, но была обнаружена пыльца, занесенная ветром (Гричук и др., 1970). В наружной зоне пещерные отложения смешиваются со склоновыми и выклиниваются. В привходовые части пещер могут попадать и другие генетические типы осадков, развитых за их пределами. Например, на правом берегу р. Нарын в Средней Азии в гроте

Ташкумыр известен слой пойменного песка, отложенного р. Карасу-западная, притоком р. Нарын (Несмеянов, Ранов, 1975).

В приустьевых частях пещер и навесов, расположенных у основания обрывов, часто встречаются мощные осыпные щебнистые и щебнисто-глыбовые отложения. Их материал, осыпаясь по крутому склону или ступенчатому обрыву, образует у входа в пещеру навес-конус, в котором слои наклонены от вершины к периферии. Соответственно снаружи они наклонены в сторону привходовой площадки, а с другой стороны — внутрь пещеры. Э.О. Фриденберг (1970) полагает, что осыпные отложения могут попасть в пещеру только при обратном уклоне днища привходовой части. Но подобный уклон может быть вторичным, образованным самим осыпным конусом при достаточно высокой скорости формирования осыпи. Именно такая ситуация с наклоном внутрь пещер культуросодержащих осыпных гравитационных отложений известна на среднеазиатских мустерской стоянке Обирахмат и мезолитической и неолитической стоянке Ак-Таньга (Ранов, Несмеянов, 1973).

Широко развитые на земной поверхности делювиальные и делювиально-эоловые субазральные суглинки, в том числе и культуросодержащие, чрезвычайно редки в пещерах, особенно на некотором удалении от входа.

Поскольку активные водотоки встречаются в любой части крупных пещерных систем, за исключением постоянно обводненной части, в их внутренней зоне повсеместно может присутствовать и подземный аллювий. Аллювиальный материал в пещерах может быть как местным, образовавшимся за счет эрозии днища и стен или за счет окатывания гравитационного материала, осыпавшегося со стен и свода пещеры, так и инородным, привнесенным в пещеру водными потоками, поступающими с земной поверхности. Активное образование пещерного аллювия возможно в высокодебитных подземных водопадах и "котлах кипения". В зависимости от мощности и скорости водотока меняются гранулометрический состав и характер слоистости подземного аллювия. В нем известны как валунные, так и песчано-глинистые осадки. Здесь встречаются микроаналоги свойственных горному аллювию (Чистяков, 1978) русловых и пойменных фаций, фаций подпруживания перед порогами в русле или перед обвальными массами, природных экранов при крутом повороте или резком расширении русла и т.п. Пещерный аллювий нередко переполнен неокатанным и неотсортированным гравитационным материалом. Часто возникает даже необходимость выделения аллювиально-обвальных парагенетических ассоциаций, не похожих на наземные аналоги. Дело в том, что пещерные водотоки иногда не способны к перемещению продуктов обрушения. Последние нарушают нормальную аллювиальную слоистость и скажутся на распределении микрофаций собственно аллювиального материала. В детально изученных разрезах пещерных палеолитических стоянок видно, что аллювий появляется на разных стратиграфических уровнях, обычно в основании эрозионных врезов (Кударские..., 1980). Подобные соотношения указывают на неоднократную активизацию аллювиального процесса в горизонтальных пещерных галереях.

Некоторые пещерные отложения не характерны для наземных условий. О специфическом обвальном коллювии, образующемся за счет десквамационного "шелушения" сводов, уже было сказано выше. Соответственно текстура брекчий, формировавшихся у подножия обрывов на земной поверхности и в пещерах, существенно различна. Пещерные обвальные брекчи обычно слоисты. Нередко в них по изменению содержания обломков и составу суглинистого заполнителя удается проследить слои, отвечающие эпохам похолодания и потепления или увлажнения и иссушения климата. В отличие от наземного обвального коллювия пещерный коллювий обрушения может оказаться культурным слоем археологической стоянки.

Пещерные глины, по мнению Э.О. Фриденберг (1970), образуют либо плечные и маломощные натёки на потолке и стенах, либо натёки на днищах нисходящих понор, сохраняющие характерную структуру вязкого течения, либо мощные гравитационные натёки на днищах пещер. Но это, очевидно, неполный перечень генетических разновидностей глин. Так, в пещере Кударо I в основании разреза присутствуют слоистые, преимуще-

щественно глинистые отложения, накапливавшиеся в застойных или слабопроточных водах (слой 6 археологического разреза – см. Кударские..., 1980).

З.К. Тинтилозов (1976) выделяет озерно-кольматационные отложения, представленные преимущественно глинистыми и песчано-глинистыми породами. Они формируются во временных и постоянных подземных водоемах, в запруженных коридорах и нисходящих галереях, периодически заполняющихся водой. Здесь могут возникать временные напорные системы. Мощность озерно-кольматационных пластичных глин в Новоафонской пещере на Кавказе достигает 20–30 м. Кольматация южных залов этой пещеры (Глиняный, Абхазия, Сюрприз) происходит, по данным З.К. Тинтилозова, периодически. Этот исследователь полагает, что основная масса глинистого материала поступает в пещеры с земной поверхности вместе с мутными водами в периоды дождей и снеготаяния. Кроме того, он выделяет более тонкодисперсные и маломощные остаточные глины, связанные с длительным химическим выветриванием пород, в которых выработана пещера.

В тех частях пещер, где вода поступает со сводов или образует пещерные озера, происходит накопление чрезвычайно разнообразных хемогенных отложений. Последние делаются З.К. Тинтилозовым (1976) на сталактито-сталагмитовые и стелльные натечные образования, минеральные кальцитовые агрегаты из водных растворов, а также инкрустационные образования на обломках костей, растений и других предметах.

Выше уже упоминались некоторые экзотические отложения: органогенные (гуано летучих мышей, скопления костей, фосфоритовые земли), криогенные (подземные льды) и антропогенный материал культурных слоев на археологических стоянках. Они обычно не играют существенной роли в разрезе пещерных отложений, локализованы пространственно и тяготеют к привходовым частям пещер.

Д.С. Соколов (1962) и З.К. Тинтилозов (1976) выделяют антропогенные отложения в самостоятельный генетический тип. С этим в большинстве случаев трудно согласиться, поскольку культуросодержащие геологические слои пещерных стоянок, так же как и стоянок открытого типа, состоят в основном из природного материала различных генетических типов. В этом природном материале рассеян разнородный культурный материал (артефакты, манупорты, кухонные и другие остатки). Кроме того, в пещерах, как и на земной поверхности, среди культуросодержащих слоев следует различать первичные, т.е. собственно культурные слои, и вторичные, т.е. отложения различного генезиса с переотложенным культурным материалом (Несмеянов, 1977б; Медведев, Несмеянов, 1988; Ранов, Несмеянов, 1973). Антропогенные отложения, целиком сформированные деятельностью человека, – явление, по-видимому, уникальное.

ФОРМИРОВАНИЕ ПЕЩЕРНОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ФОНЕ ЭТАПНОСТИ КАРСТОВОГО ПРОЦЕССА

Намеченная выше схема обстановок пещерного осадконакопления, предусматривающая существование сухой, периодически и стабильно обводненных зон, перекликается с предложенной З.К. Тинтилозовым (1973, 1976) схемой главных этапов пещерообразования. Этот исследователь выделяет в эволюции горных пещер три главные эпохи: фреатическую, вадозную и сухую.

Фреатической считается эпоха, когда происходит возникновение карстовых полостей и карстовые щели, каналы и коридоры находятся под постоянным воздействием напорных вод, т.е. характерно их площадное обводнение. З.К. Тинтилозов допускает активное пещерообразование "на сверхбольших глубинах" вдоль зон тектонического дробления, "где происходит сосредоточение обильных холодных и термальных вод" (1973, С. 83). Активная циркуляция вод, а значит, и пещерообразование возможны глубоко под базисными уровнями (ниже тальвега рек и уровня моря). Так, отмечается, например, что в Абхазии (Гантиади–Гагра) источники фонтанируют на дне моря до глубины 0,4 км. Во фреатических условиях, по З.К. Тинтилозову (1976), наряду с явлениями растворения и размыва значительную карстообразующую роль играют гидродинами-

ческий напор и гидростатическое давление, обуславливающие рост полостей за счет обрушения. Типичными характеристиками этих условий считаются обратные к современному рельефу уклоны днищ, потолочные карры, отсутствие сталактитовых натеков, эллиптические поперечные сечения пещер и заполнение их пластичными жирными неслоистыми глинами мощностью до десятков метров.

В вадозную эпоху пещерообразования трещины и карстовые полости, освобожденные от постоянных напорных вод, становятся ареной действия свободных водотоков, формирующихся за счет инфильтрационно-инфлюационно-конденсационных вод. По З.К. Тинтилозову, в настоящее время на вадозном этапе развития находится большая часть известняковых массивов Грузии от уровня моря до гребней хребтов, т.е. в интервале высот до 4 км. Гидрогеологически данная эпоха соответствует зоне активного водообмена или азрации. Вадозную эпоху указанный исследователь, учитывая и другие схемы (Максимович, 1969б; Маруашвили, 1970), разделяет на три стадии. Первая из них, коридорно-воклюзовая, характеризуется еще преимущественно напорными водами, частым возникновением воздушных камер в полостях и активным пещерообразованием. На второй, водно-галерейной стадии характерны свободные водотоки с сильно колеблющимися уровнями и неравномерной обводненностью пещерных полостей, когда продолжается формирование пещерных полостей и начинается их заполнение, т.е. эрозия чередуется с фазами натекообразования, обвалов, русловой и озерной аккумуляции. На третьей, периодически-водной стадии обводнение происходит редко, начинается сглаживание стен пещерных коридоров под воздействием конденсационных вод и наблюдается постепенное затухание процессов натекообразования и активизация осыпания и заполнения пещер глыбово-обвальными отложениями. К вадозной эпохе относится весь сложный комплекс натечных настенных и сталактитово-сталагмитовых образований (Тинтилозов, 1976).

Именно в вадозную эпоху отчетливо проявляется ярусность пещерных систем, развивающихся обычно на основе эволюции пещерных элементов, возникших еще в глубинно-фреатических условиях. Нижние ярусы пещер в приморских массивах могли образоваться в эпохи глубоких плейстоценовых регрессий. Вероятно, таковым является нижний, ныне затопленный ярус Новоафонской пещерной системы, ходы которого расположены на 36 м ниже современного уровня Черного моря. Здесь имеется в виду истинная ярусность, когда субпараллельные разновысотные ярусы пещер формируются в зоне азрации одними и теми же водотоками, перемещавшимися в процессе эрозионного расчленения горного массива на все более низкие гипсометрические уровни. При одновременном функционировании водотоков на различных уровнях образуется параллельная псевдоярусность, не связанная прямо с эволюцией оротенного рельефа. Но и в развитии каждого яруса пещер иногда удается выявить этапность с образованием так называемой вложенной ярусности (Тинтилозов, 1976). В последнем случае молодые коридоры врезаются в старые. Такой сложный профиль характерен, например, для приустьевой части восточной галереи пещеры Кударо I на южном склоне Большого Кавказа (рис. 1, б). В строении разреза пещерных отложений слои ашеля (слой 5), мустье (слои 3, 4) и позднего палеолита (слой 2) относятся, скорее всего, к периодически-водной стадии, так как разделены поверхностями эрозионного размыва, обуславливающими их последовательное вложение. Завершение этой стадии относится ко времени, когда пещера находилась высоко над рекой (рис. 1, б-г).

В сухую эпоху карстообразования происходит осушение пещерных коридоров, где наблюдается переработка сводов и стен пещерных полостей процессами осыпания и обваливания. В упоминавшейся выше пещере Кударо I сухая стадия началась, по видимому, с энеолита (слой 1). В сухую эпоху многие пещеры постепенно вступают в стадию исчезновения с образованием долин на месте карстовой полости. Разрушение начинается с обрушения привходовых сводов или с возникновения карстовых окон.

Большинство исследователей подчеркивают сложность соотношений между террасовой и карстовой ярусностью горных областей. В одних конкретных условиях

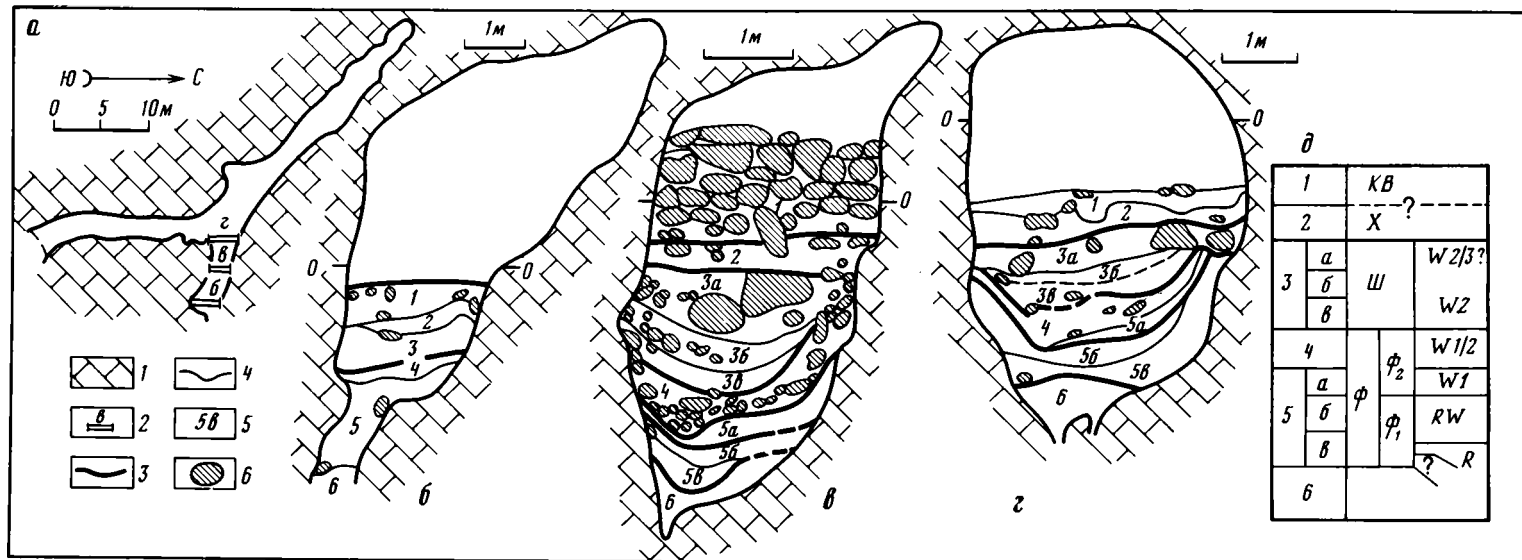


Рис. 1. Схемы поперечных сечений Восточной галереи палеолитической пещерной стоянки Кударо I на южном склоне Большого Кавказа (по материалам работы "Кударские...", 1980)

a – план пещеры Кударо I; *б-г* – схематические разрезы; *д* – предварительный вариант сопоставления разреза пещерных отложений с местными этапами террасообразования и главными эпохами климатических изменений. 1 – известняки, в которых сформировалась пещера; 2 – линии разрезов (на плане); 3 – главные границы размыва в пещерных отложениях; 4 – прочие стратиграфические границы; 5 – номера слоев; 6 – крупные глыбы. Местные этапы террасообразования: *Ф* – фасрагский, *Ш* – шагатский, *Х* – хардисарский, *КВ* – квайсинский. Главные климатические эпохи: *R* – рисс, *RW* – рисс-вюрм, *W* – вюрм

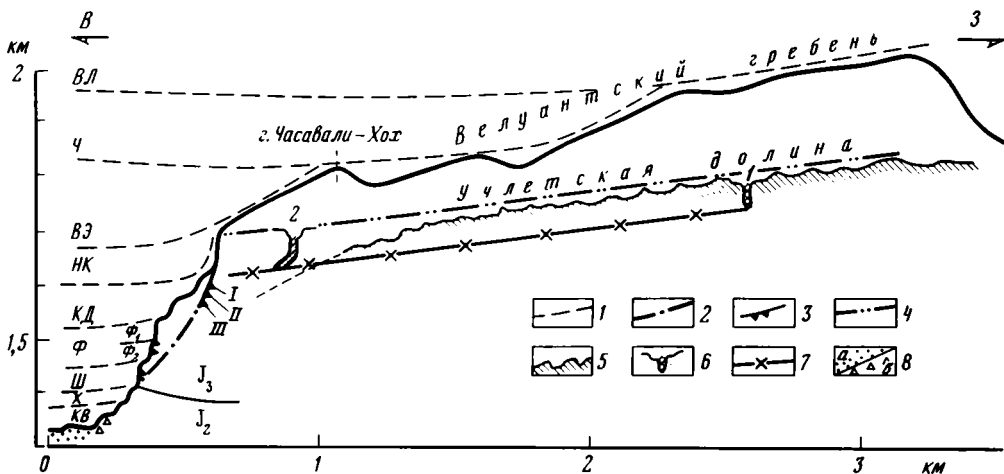


Рис. 2. Соотношение террасовых и карстовых уровней Учлетской долины и восточной части Велуантского гребня на правом берегу р. Джорджори в районе Кударского пещерного комплекса

1 — местные террасовые уровни и эрозионные врезы (ВЛ — велуантский, Ч — часавальский, ВЭ — верхнеэзерский, НК — надкударский, КД — кударский, Ф — фасрагский, Ш — шагатский, Х — хардисайский, KB — квайсинский); 2 — тальвег промоины, в которую выходят устья пещер Кударо I—III; 3 — пещеры; 4 — уровень древнего днища мертвой Учлетской долины, сопрягающийся с верхнеэзерским эрозионным врезом; 5 — продольный профиль современного закарстованного днища Учлетской долины; 6 — глубокие вертикальные карстовые полости (шахты) в днище (1) и на северном борту (2) Учлетской долины (по З.К. Тинтилозову, 1976); 7 — предполагаемый уровень карста, отвечающий надкударскому террасовому уровню; 8 — аллювиальные (а) и гравитационные (б) отложения квайсинского этапа

ныне продолжают формироваться карстовые полости, расположенные высоко над уровнем реки или моря, а в других — карстообразование развивается под тальвегами рек и уровнем моря. Однако полный отказ от поиска связей между террасовыми и пещерными уровнями в активно воздымающихся горных известняковых массивах (Тинтилозов, 1976. С. 134) также является крайней негативной позцией.

Отмеченные выше обстоятельства действительно затрудняют возможность датировки пещерных отложений, так как корреляция террасовых и пещерных отложений наиболее вероятна лишь для сухой эпохи карстообразования. Реальная связь ярусов карстовых галерей или их групп с конкретными (местными) эрозионными врезами довольно отчетливо проявляется по мере детализации геоморфологических и спелеологических исследований во многих карстовых областях. Для примера можно вновь привести район Кударского пещерного комплекса (рис. 2). Здесь достаточно отчетливо видна связь древнего днища мертвой Учлетской долины с верхнеэзерским террасовым уровнем, основания глубоких карстовых шахт с надкударским террасовым уровнем, пещер Кударо I, II, III с кударским эрозионным врезом, а также пещер, связанных с фасрагским и шагатским эрозионными врезами.

Рассмотренная выше схема основных этапов пещерообразования и реальные данные о строении крупнейших карстовых комплексов позволяют считать, что разные части этих комплексов находятся на неодинаковых этапах карстообразования. Действительно, как отмечает З.К. Тинтилозов (1976), в некоторых известняковых массивах Большого Кавказа, где относительная разница высот между областями питания и разгрузки вод в карстовых системах превышает 4 км, вадозные потоки проникают глубоко под тальвеги эрозионных врезом и становятся напорными с давлением до сотен атмосфер. Низкая температура и слабая минерализация вод на глубинах в сотни и первые тысячи метров ниже уровня моря свидетельствуют об активном современном водообмене в карстовых массивах многокилометровой высоты. Низы этих массивов принадлежат фреатической зоне, а стабильно осушены только их самые верхние части. Благо-

даря бурению (Гагра, Шаори) во фреатической зоне отмечаются карстовые полости с поперечником до 6–12 м. Следовательно, и во фреатическую эпоху могут формироваться достаточно развитые карстовые системы. Однако превращение этих систем в ярусные с образованием четких субгоризонтальных форм, по-видимому, происходит в более поздние эпохи, преимущественно в вадозную, т.е. реализуется в частях горных массивов, приподнятых над уровнем моря и эрозионных тальвегов.

Из сказанного выше следует, что карстовый процесс уже в начале новейшего орогенеза мог по крайней мере своей фреатической зоной охватить целиком известняковые массивы, вплоть до их основания, расположенного на значительных глубинах. В процессе орогенеза в верхах каждого массива (или во всем массиве, если его основание оказалось приподнятым над тальвегами рек) карстовые системы преобретают все более четкую связь с террасовым рядом, а в пещерах появляются осадки, связанные с вадозной и сухой эпохами карстообразования.

На участках слабого преобразования пещерных полостей в них могут сохраниться отложения разных эпох, в том числе и сформировавшиеся в эпоху, когда данная полость располагалась ниже тальвегов рек, расчленяющих карстующийся массив. Примером опять может служить разрез пещеры Кударо I. Здесь в основании разреза залегает коричневато-желтая горизонтальнослоистая песчанистая глина озерного типа мощностью до 1 м (слой 6). Выше нее по резкой границе размыва располагается упоминавшаяся выше фациально изменчивая толща, в формировании которой преобладали русловые, гравитационные и другие процессы. Верхняя толща содержит обильный археологический (начиная с ашеля) и значительный палеонтологический материал, допускающий ее формирование с конца раннего или со среднего плейстоцена. Верхние слои нижней озерной толщи характеризуются прямой намагниченностью, а нижние – обратной, вероятно отвечающей палеомагнитной зоне Матуяма (Любин и др., 1985). По данным геоморфологической корреляции, устье пещеры было вскрыто эрозией, скорее всего, в среднем плейстоцене, т.е. практически одновременно с началом отложения верхней толщи пещерного разреза. Следовательно, нижняя подземно-озерная толща накапливалась в вадозную эпоху формирования данного пещерного яруса. Профили поперечного сечения пещеры позволяют считать, что данная озерная толща заполняла узкий эрозионный врез, прорезавший днище более широкой галереи (см. рис. 1, б, в). Верхние части этой толщи местами выполняют и нижнюю часть широкой галереи. Очевидно, пещерная полость Кударо I отличалась сложной историей развития (образование широкой галереи, узкого вреза, накопление озерной толщи), еще располагаясь ниже синхронных эрозионных врез (тальвегов) главной речной артерии района (р. Джоджори). После вскрытия эрозией эта полость развивалась, по-видимому, в основном за счет обрушения сводов и стен, расположенных выше аккумулятивного днища. Но периодическое обводнение галереи продолжалось и тогда, когда она находилась высоко над руслом реки. Это обводнение осуществлялось, скорее всего, в плейстоценовые эпохи за счет активизации просачивания вод из смежной Учетской мертвой долины, сток по которой отсутствовал, так как ее днище нарушено цепью карстовых воронок. Последние, очевидно, соединяются вертикальными полостями с разновысотными горизонтальными галереями. В галереях этих вполне могли одновременно возникать временные водотоки, что обуславливает принципиальную возможность обнаружения синхронных стадий осадконакопления в разрезах разных галерей. Эти стадии должны отвечать главным климатическим ритмам, наличие которых подтверждается результатами палинологического анализа пещерных отложений (Любин, Левковская, 1972; Любин и др., 1985; Кударские..., 1980), и местным этапам террасообразования (см. рис. 1. д).

Все вышеизложенное позволяет прийти к следующим выводам.

1. Пещерные отложения представляют собой не единый генетический тип, как считалось ранее, а самостоятельный генетический комплекс континентальных отложений. В его строении участвуют все парагенетические группы и большинство генетических типов континентальных отложений, развитых на земной поверхности.

2. Пещерный генетический комплекс отличается малой мощностью толщ, их чрезвычай-

чайно большой фациальной изменчивостью (микрофациальностью), присутствием специфических осадков, не встречающихся или редких на земной поверхности (сталактиты, сталагмиты, обвальные продукты постепенного обрушения сводов, озерно-кольматационные глины и др.), а местами и аномальным соотношением разновозрастных толщ (вложение, прислонение).

3. В крупных карстовых системах отложения характеризуются: а) существенным различием набора генетических типов и их ассоциаций во внешней, привходовой и внутренней зонах сухой части пещер и в их обводненной части; б) сложной историей формирования, тесно связанной с главными эпохами карстообразования (фреатической, вадозной и сухой), причем сами главные эпохи многостадийны.

4. Разновысотные части крупных карстовых систем могут находиться на неодинаковых этапах карстового процесса. В этом случае схема распространения синхронных пещерных фаций становится сходной со схемой разновозрастных пещерных отложений, отвечающей главным эпохам карстообразования. Следовательно, однотипные отложения в пределах крупного карстующегося массива могут иметь "скользящие" возрастные границы.

5. Для синхронизации пещерных толщ, кроме палеомагнитных, абсолютных, палеонтологических и археологических датировок, могут использоваться проявления климатической ритмичности и результаты корреляции пещерных и наземных эрозионно-аккумулятивных циклов. Такие материалы выявляются в основном для вадозной и-сухой зон карстовых систем (и эпох карстообразования). Наличие подобных материалов открывает широкие принципиальные возможности для возрастной корреляции отложений локального пещерного генетического комплекса с лучше изученными отложениями главных (региональных) бассейнового, террасового и покровного генетических комплексов континентальных отложений.

ЛИТЕРАТУРА

- Гричук В.П., Губонина З.П., Муратов В.М., Фриденберг Э.О. О результатах спорово-пыльцевого анализа отложений палеолита Кавказских пещер // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1970. № 4. С. 104–112.
- Кизеваальтер Д.С., Рыжова А.А. Основы четвертичной геологии. М.: Недра, 1985. 174 с.
- Кожевников А.В. Антропоген гор и предгорий (генетический анализ). М.: Недра, 1985. 181 с.
- Крашенинников Г.Ф. Учение о фациях. М.: Высш. шк., 1971. 368 с.
- Кударские пещерные палеолитические стоянки Юго-Осетии: (Вопросы стратиграфии, экологии, хронологии). М.: Наука, 1980. 184 с.
- Любин В.П. Мустьерские культуры Кавказа. Л.: Наука, 1977. 224 с.
- Любавин В.П., Барышников Г.Ф., Черняховский Г.А. и др. Пещера Кударо-I (опыт комплексного исследования) // Сов. археология. 1985. № 3. С. 5–24.
- Любавин В.П., Левковская Г.М. Пещера Кударо-III (Юго-Осетия) // Палеолит и неолит. Л.: Наука, 1972. С. 25–40. (Материалы и исследования по археологии СССР; № 185. Т.7).
- Любин В.П., Соловьев Л.Н. Исследование Малой Воронцовской пещеры на Черноморском побережье Кавказа (раскопки 1950, 1951, 1964 гг.) // Палеолит и неолит СССР. Л.: Наука, 1971. С. 7–40. (Материалы и исследования по археологии СССР; № 173. Т. 6).
- Максимович Г.А. Основы карстования. Пермь, 1963. Т. I. 444 с.; 1969а. Т. II. 529 с.
- Максимович Г.А. О стадиях развития горизонтальных карстовых пещер в карбонатных отложениях // Пещеры. Пермь, 1969б. Вып. 7 (8). С. 65–73.
- Маруашвили Л.И. Стадии малого спелеоморфогенетического цикла // Сообщения АН ГССР. 1970. Т. 59, № 3. С. 609–611.
- Медведев Г.И., Несмеянов С.А. Типизация "культурных отложений" и местонахождений каменного века // Методические проблемы археологии Сибири. Новосибирск: Наука, 1988. С. 113–142.
- Несмеянов С.А. Количественная оценка новейших достижений и неотектоническое районирование горной области: (На примере Западной Ферганы и ее горного обрамления). М.: Недра, 1971. 142 с.
- Несмеянов С.А. Корреляция континентальных толщ. М.: Недра, 1977а. 198 с.
- Несмеянов С.А. Палеогеография палеолитических стоянок в горных областях Средней Азии // Палеоэкология древнего человека. М.: Наука, 1977б. С. 216–222.
- Несмеянов С.А. Генетические комплексы и стратиграфия антропогена // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР. 1984. № 53. С. 45–55.
- Несмеянов С.А., Ранов В.А. Археологические данные о возрасте наиболее молодых террас Средней Азии // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР. 1975. № 43. С. 169–176.

- Ранов В.А., Несмеянов С.А.* Палеолит и стратиграфия антропогена Средней Азии. Душанбе: ДОНИШ, 1973. 162 с.
- Соколов Д.С.* Основные условия развития карста. М.: Госгеолтехиздат, 1962. 322 с.
- Тинтилов З.К.* Формирование карстовых пещер в Западной Грузии // Геоморфология. 1973. № 3. С. 80–85.
- Тинтилов З.К.* Карстовые пещеры Грузии: (Морфологический анализ). Тбилиси: Мецниереба, 1976. 276 с.
- Фриденберг Э.О.* Методика палеогеографического анализа пещер и пещерных отложений: (На примере палеолитических пещер Западного Кавказа): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М., 1970. 15 с.
- Чистяков А.А.* Горный аллювий. М.: Недра, 1978. 287 с.
- Шанцер Е.В.* Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. М.: Наука, 1966. 240 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 161).
- Шанцер Е.В.* Некоторые общие вопросы учения о генетических типах // Процессы континентального литогенеза. М.: Наука, 1980. С. 5–27, (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 350).

ABSTRACN

Cave deposits represent an independent genetic complex of continental sediments. Its structure involves all paragenetic groups and most genetic typers known on the Earth's surface; specific sediments are also present. Major karst system deposits are characterized by peculiar sets of genetic types both in the outer (near the entrance) and the inner (dry and watered) cave parts. Complex history of their formation may be correlated with major karstforming epochs (phreatic, vadose and dry).