

ИСТОРИЯ КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ КАСПИЯ В ПЛЕЙТОЦЕНЕ (БЫЛА ЛИ ВЕЛИКАЯ ХВАЛЫНСКАЯ ТРАНСГРЕССИЯ?)

Е.Н. Бадюкова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, географический факультет, e-mail badyukova@yandex.ru

В статье рассматривается влияние подъема уровня моря на береговые процессы. Детальный анализ разрезов позволяет предположить, что не было глубокой Ательской регрессии и последующей за ней Хвалынской трансгрессии. Хазарская трансгрессия была одной из самых крупных в истории Каспия. Её уровень был несколько ниже Хвалынской, которая, по сути, была одной из осцилляций на фоне общего понижения уровня моря после Хазарской трансгрессии. В это время формировались лагунно-трансгрессивные террасы с шоколадными глинами на поверхности.

Ключевые слова: Каспий, хазарская трансгрессия, хвалынская трансгрессия, ательская регрессия, осцилляции, шоколадные глины, лагунно-трансгрессивные террасы

Принятая история колебаний Каспия

По мнению исследователей, история Каспия есть история его колебаний, в которой выделяются колебания разного иерархического ранга – этапы, стадии, фазы, осцилляции и конвульсии [Свиточ, 2014]. В плейстоценовой истории Каспия были следующие крупные трансгрессивные эпохи – бакинская, раннехазарская и хвалынская. Последние две трансгрессии были разделены глубокой ательской регрессией, о ее времени и глубине которой существуют большие разногласия. В последние годы вновь привлечено внимание к гирканской трансгрессии [Лаврушин и др., 2014; Янина и др., 2014], которую ранее выделял Попов [1967]. Нет единого мнения о возрасте последующей раннехвалынской трансгрессии, которая сменилась енотаевской регрессией и затем позднехвалынской трансгрессией. Во время регрессий происходило накопление континентальных, аллювиальных и пролювиальных отложений. Залегают они, как, правило, с резким контактом на нижележащих отложениях и перекрыты (также с резким контактом) морскими песками или лагунными суглинками и глинами с песчаными прослоями, в которых нередко наблюдается малакофауна хвалынского облика.

Шоколадные глины

Изучение истории развития Каспийского бассейна, и в частности Северного Каспия невозможно без обращения к вопросу генезиса и возраста шоколадных глин (ШГ), занимающих здесь значительные площади, залегающих практически с поверхности вплоть до береговой линии позднехвалынского моря. Южнее они продолжают до береговой линии и далее вскрываются при дноуглубительных работах в акватории мелководного Северного Каспия. ШГ являются отличительной и характерной фацией хвалынских отложений. Часть исследователей считают ШГ отложениями открытого моря, глубина которого в районах осадения глин была в диапазоне от 25 до 50 м [Шанцер Е. В. 1951; Москвитин, 1962; Леонов и др., 2002 и др.]. М.П. Брицина [1954] придерживается мнения об образовании ШГ во время самостоятельной среднехвалынской трансгрессии. А.А. Свиточ и др. [2015] считают, что ШГ образовались в эстуариях и депрессиях дохвалынского рельефа. Однако есть данные о более широком распространении ШГ, так Т.Ф. Якубов [1955] приводит ряд разрезов, вскрывающих прослой ШГ на Волго-Уральском междуречье не только в эстуариях, но и на обширных прилегающих простран-

ствах; ШГ встречаются и на пространстве между Волгой и Ергенями под маломощным слоем осадков [Жуков, 1936], а также вдоль уступа Ергеней (рис. 1).

Надо отметить, что глины не покрывают сплошным покровом площадь их распространения, а приурочены к обширным лиманным понижениям, которые наряду с т.н. падьнами являются характерной особенностью рельефа западной части Прикаспия и Волго-Уральского междуречья. Конфигурация лиманов очень разнообразна – от округлых до линейно-выпуклых, длина которых в отдельных случаях может достигать 100–180 км при ширине до десятков километров. Между лиманами и падьнами располагаются водораздельные пространства иногда площадью в сотни гектаров. Примером обширных лиманов является система разливов и озер в устьевой части р. Ащезек, включающая более 1000 небольших котло-

вин, соединенных протоками. Для раннехвалынского бассейна характерна стадийность отступления и временные стабилизации уровня [Леонтьев, 1977]. Это фиксируется береговыми линиями, выраженными в виде отдельных протяженных песчаных массивов в Северном Прикаспии.

Во время трансгрессий происходило подтопление рек и образование эстуариев, в которых шло осаждение ШГ. Так, вдоль Волги в раннехвалынское время эстуарий протягивался далеко на север, вплоть до Самары [Свиточ и др., 2015]. Здесь, в бывшем эстуарии в районе г. Чапаевска ШГ залегают на высоте около 35 м. Анализ картографического материала и космоснимков показал, что в одну из заключительных стадий раннехвалынской трансгрессии эстуарий протягивался до п. Средняя Ахтуба, где образовались ШГ, кровля которых расположена сейчас на высоте около 5 м абс. На этой же высоте находятся ШГ в Колобовке, рас-

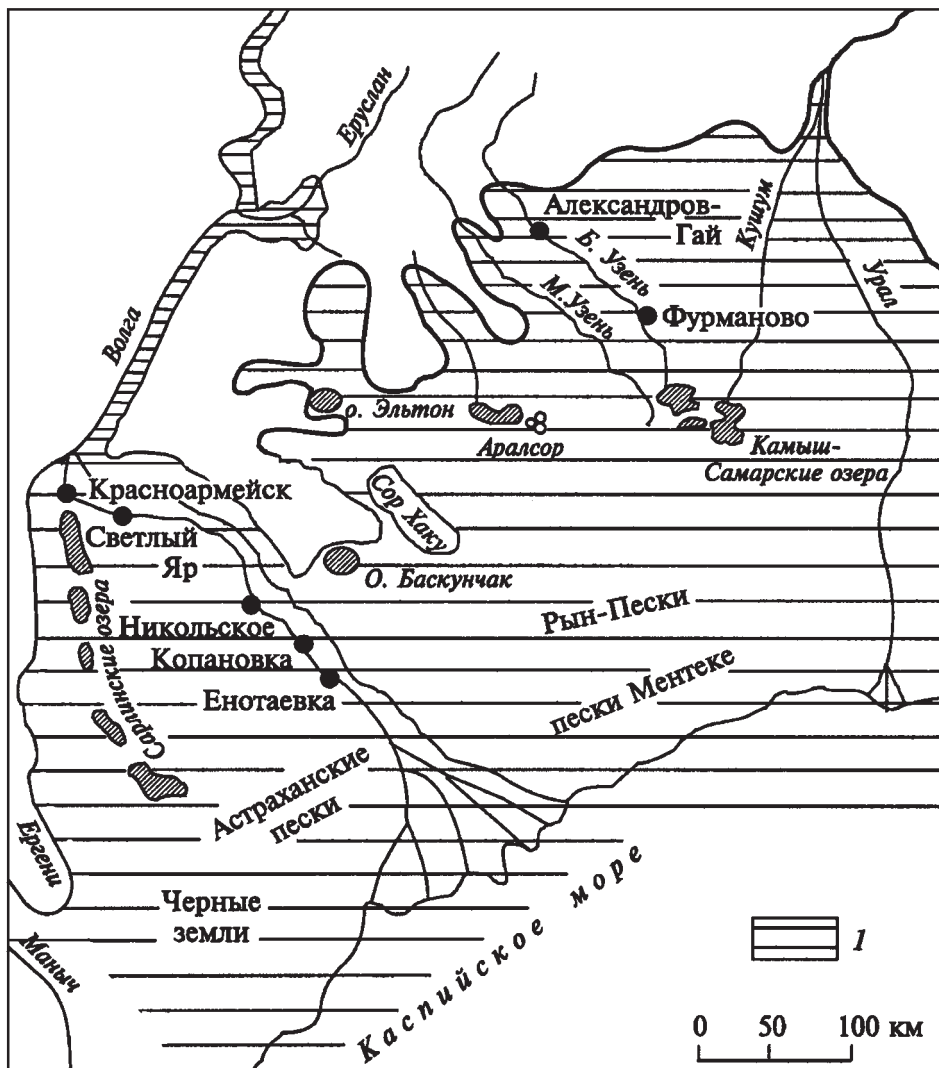


Рис. 1. Распространение шоколадных глин в Северном Прикаспии (по М.П. Брициной [1954]).

положенной в 40 км южнее, т. е. глины, вероятно, отлагались в одной эстуарии. Следовательно, их возраст при условии, что образцы на датирование, как из первого, так и второго разрезов взяты из подошвы или кровли отложений, будет примерно одинаков. На это указывают и датировки, приведенные в статье Ю.Г. Леонова и др. [2002].

Возраст ШГ принимается за раннехвалынский, поэтому нахождение раковин моллюсков в песчаных прослоях среди шоколадных глин дает возможность авторам априори считать их раннехвалынскими. Нами был проведен анализ имеющихся литературных данных о возрастах и местах взятия верхне- и нижнехвалынских образцов. Выяснилось, что все образцы, возраст которых согласно датировкам (по C^{14} и Th^{230}/U^{234}) является раннехвалынским, были отобраны в интервале отметок от –18 м абс. до 10–15 м абс. На более высоких отметках из нижнехвалынских отложений (вплоть до 32 м абс.) были отобраны и продатированы только несколько образцов раковин моллюсков на побережьях Азербайджана и Дагестана. Места взятия образцов верхнехвалынского возраста располагаются в интервале высот от –21 м до 0 м, т. е. нижне- и верхнехвалынские отложения в Северном Прикаспии почти не разделяются не только по возрасту, но и по своему гипсометрическому положению [Бадюкова, 2007].

В опубликованных нами ранее статьях делался вывод о лагунном происхождении ШГ, этих характерных отложений, возраст которых расположен в широком диапазоне [Бадюкова, 2000], поэтому здесь приведем, лишь, кратко основные положения о генезисе ШГ. Они часто лежат линзами и резко выклиниваются. В них много песчаных прослоев, в которых часто встречаются раковины моллюсков, предпочитающих жить в солоноватых или пресных водах на мелководье. ШГ залегают почти на поверхности под почвами, непосредственно на субаэральных, озерных, аллювиальных, дельтовых, а также на прибрежно-морских отложениях. Иногда в подошве ШГ, где наблюдается четкий фациальный переход от нижележащих отложений к ШГ, встречаются корни тростников. В рамках проекта INTAS в геохимической лаборатории Утрехтского университета (Нидерланды) были получены следующие результаты анализов ШГ. Во-первых, низкие значения водородного и высокие значения кислородного индексов, что однозначно говорит о континентальном типе исходного органического вещества (ОВ). Во-вторых, в ШГ очень мало ОВ, что указывает на окислительно-мелководные условия и высокую гидродинамику среды.¹

На мелководность бассейна, где господствовали окислительные процессы, указывает и большое количество гидроокислов железа, которые придают характерную окраску отложениям. Детальные исследования ШГ, существенно дополняющиеся имеющиеся сведения, в последние годы провели А.А. Свиточ и др. [2015].

Принимая ШГ за лагунные отложения надо объяснить их столь широкое распространение с поверхности (почти во всех разрезах вплоть до позднехвалынской береговой линии около 2–0 м абс., а это сотни км), причем с отметок около 30 м вплоть до 0 м абс. Известно, что при подъеме уровня моря всегда происходит размыв подводного берегового склона [Леонтьев, 1961], поэтому во время хвалынской трансгрессии от –100–140 м (возможный, по мнению многих исследователей, уровень ательской регрессии) до 35 м абс. неизбежно должна была быть размыва верхняя толща отложений.

Лагунно-трансгрессивные террасы

Известно, что на фоне общего понижения уровня Каспия происходили его положительные осцилляции, которые оставили в рельефе стадиальные береговые линии. Исследования показали, что развитие берега при трансгрессии зависит от сочетаний уклонов прибрежной затапливаемой равнины и подводного берегового склона при выработанном профиле равновесия. Образование лагуны возможно лишь на тех участках, где первичные уклоны суши, на которую трансгрессирует море, меньше уклонов приустьевой полосы дна [Бадюкова и др., 1996]. Именно такая ситуация была в Северном Прикаспии, где многочисленные трансгрессивно-регрессивные этапы привели к выколаживанию прибрежного рельефа и где Волга формировала обширные дельты.

Положительное изменение уровня моря обеспечивает в соответствии с основными закономерностями формирования береговой зоны постоянный размыв верхней части подводного берегового склона, еще недавно являвшегося краем прибрежной равнины [Зенкович, 1962, Леонтьев, 2014]. Одновременно с формированием берегового вала происходит выколаживание нижней части подводного берегового склона материалом наиболее мелких фракций, перемещающимся на глубину благодаря волновой сепарации наносов в береговой зоне. Это вполне наглядно иллюстрируется на Дагестанском побережье сопоставлением батиграфических кривых подводного берегового

¹Данные любезно предоставлены проф. Д. Хусейновым, институт геологии азербайджанской Национальной Академии Наук, Баку

склона, построенных для регрессивного и трансгрессивного периодов [Соловьева и др., 2001]. При этом площадь, занятая морем в пределах строго ограниченных исследованных участков побережья, увеличилась уже в первые 10 лет трансгрессии (на 7% за счет отступления береговой линии, а верхняя часть подводного склона приобрела значительно большую глубину и крутизну по сравнению с регрессивным периодом. В нижней части подводного склона (с глубины примерно 14–15 м) происходила аккумуляция части материала от размыва прибрежной полосы дна. На суше за береговым валом образуется собственно лагуна – результат затопления и подтопления грунтовыми и морскими водами регрессивной аккумулятивной террасы, плоская поверхность которой оказывается ниже уровня трансгрессирующего моря. Значительную роль при формировании лагуны играют также речные потоки, подпруженные образовавшимся валом.

Таким образом, одновременно создаются два элемента берегового рельефа – береговой вал и лагуна, генетически неразрывно связанные между собой и образующие единую трансгрессивную систему. В ней также наблюдается одновременное формирование двух литологически абсолютно разных типов осадков практически на одних и тех же гипсометрических уровнях. В лагуне образуются лагунные или аллювиально-дельтовые отложения, если она возникла на приустьевом участке берега, а в пределах отчленяющего ее берегового вала (преобразующегося при последующих осцилляциях уровня моря в береговой бар, состоящий из серии береговых валов) формируются морские осадки прибрежной фации. Такой парагенез отложений необходимо учитывать при интерпретации геологических материалов и при палеогеографических построениях.

Лагуна образуется на поверхности бывшей регрессивной террасы, поэтому в трансгрессивной серии морских осадков лагунные образования подстилаются более древними отложениями, причем с резким несогласием, без постепенного фациального перехода. В результате положительных осцилляций

формировались серии больших лагун, отделенных барьерами – барами. При унаследованном развитии береговых процессов многократные колебания уровня моря могут привести к такой ситуации, когда приморская равнина будет представлять собой серию последовательно причлененных друг к другу лагунно-трансгрессивных террас. В лагунах, лежащих на все более низких гипсометрических отметках, накапливались шоколадные глины, а морские песчаные отложения фиксировали бывшие береговые линии. Надо заметить, что возвратно-поступательные колебания уровня моря в ряде случаев могут размывать береговые бары или перекрывать их, если уровень моря при очередном подъеме превышал предыдущий (рис. 2, терраса II). Важно отметить, что отложения, которые формируются в лагунах, залегают со стратиграфическим несогласием с отложениями различного генезиса и возраста, наблюдается четкая граница между лагунными и нижележащими отложениями, причем это несогласие не означает размыв.

Относительно продолжительный подъем уровня моря при соответствующем соотношении уклонов подводной и надводной частей береговой зоны и достаточном количестве наносов обеспечивает не только активную аккумуляцию материала в приустьевой полосе берега, но и продвижение береговой линии в сторону суши за счет перебрасывания пляжевого материала в лагуну штормовыми волнами, сопровождающимися нагонами. При этом, несмотря на отступление и активный размыв подводного берегового склона, берег сохраняет аккумулятивный облик. Так, во время подъема уровня Каспия на 2,5 м в конце 20 века береговая линия на одном из аккумулятивных участков побережья Дагестана отступила почти на 700 м, а берег сохранил аккумулятивный облик. Величина отступления была тем выше, чем больше скорость подъема уровня Каспия. Каждый этап подъема уровня моря проводил к отступанию берегового вала (рис. 3).

Процесс «наползания» бара на лагуну вызывает субгоризонтальное фациальное замещение лагунных суглинков прибрежными пляжевыми

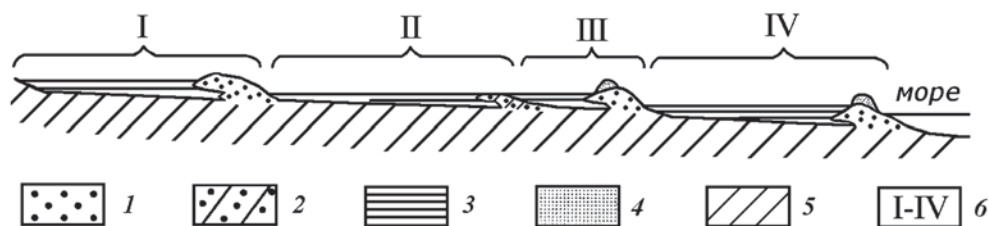


Рис. 2. Лагунно-трансгрессивные террасы.

1 – отложения берегового бара; 2 – захороненный бар; 3 – лагунные отложения; 4 – эоловые пески; 5 – подстилающие отложения; 6 – серия лагунно-трансгрессивных террас

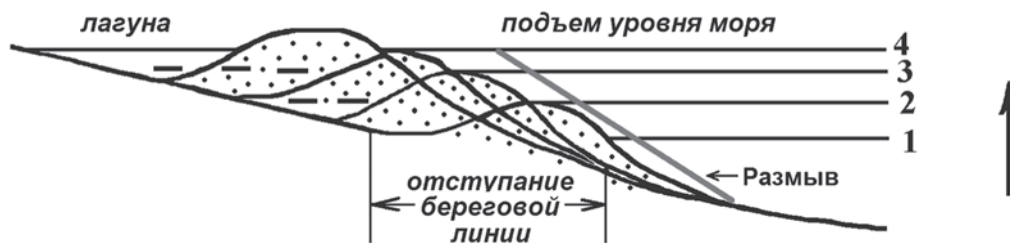


Рис. 3. Схема развития береговой зоны при подъеме уровня моря:

песками, наиболее характерное для участков лагуны, расположенных непосредственно за баром. При определенных морфологических и гидрологических условиях, в рассматриваемой системе, песчано-ракушечный материал бара «сваливается» в лагуну, перекрывая ее отложения. Таким образом, в трансгрессивной серии морских осадков лагунные образования, как правило, подстилаются более древними отложениями предшествующей регрессивной фазы, а перекрываются иногда с резким контактом песчано-ракушечными пляжевыми наносами, соответствующими тому же, что и лагунные суглинки, трансгрессивному этапу [Бадюкова и др., 2003]. Речные потоки, впадающие в лагуну, также поставляют в нее более крупный материал, формирующий аналогичные прослойки в лагунных отложениях. При очередном падении уровня моря образовавшиеся лагуны частично осушаются и их бывшие акватории превращаются в надводную террасу, которую мы, в отличие от регрессивной террасы, назвали лагунно-трансгрессивной, так как ее отложения сформировались при трансгрессии. Надо отметить, что анализ существующих данных по берегам Мирового океана показал, что при понижении уровня бассейнов лагуны, за редким исключением, не образуются [Бадюкова и др., 2010].

Если регрессивная терраса сложена почти целиком пляжевой фацией морских отложений, то в строении лагунно-трансгрессивной террасы прибрежно-морские осадки образуют только отчленяющий ее бар. Остальная, большая часть лагунно-трансгрессивной террасы сложена глинами, суглинками, супесями местами с прослойками «ленточных» глин и песков глинистых лагунного или дельтового облика. Осадки серовато-бурые, коричневатобурые, неяснослоистые или неслоистые, плохо сортированные, с пятнами оглеения, в кровле кое-где наблюдаются палеопочвы, местами присутствуют мелкобитая ракуша, растительные остатки.

Разрезы Нижнего Поволжья

Таким образом, в береговой зоне Каспия, неоднократно менявшего свой уровень, нельзя кор-

релировать отложения, вскрытые в обнажениях и скважинах, расположенных вкострости древних береговых линий, так как в этом случае есть большая вероятность ошибочно принять за единую толщу отложения разных серий лагунно-трансгрессивных террас, сформировавшихся во время самостоятельных трансгрессий на различных гипсометрических отметках.

Однако данное обстоятельство не принимается во внимание при изучении разрезов на побережье Каспия, поэтому проводится, как обычно при геологических исследованиях, корреляция свит и слоев в разрезах. Так, лессовидные суглинки, венчающие многие разрезы, принимаются за единые ательские суглинки, фиксирующие глубокую регрессию между хазарской и раннехвалынской трансгрессией.

Детальное изучение литературных источников и полевые исследования автора показали, что ни в одном из многочисленных известных разрезов в Северном Прикаспии нет серии хвалынских морских трансгрессивных толщ открытого водоема.

Хвалынские отложения с четким контактом залегают в виде маломощных слоев только в кровле разрезов. Это ШГ или суглинки, в подошве которых, прослеживается, иногда, тонкий песчаный прослой с хвалынскими раковинами. Залегают ШГ последовательно на все более молодых аллювиально-дельтовых песчаных пачках — ахтубинских песках, черноморских песках, песках в карьере у Цаган-Амана и др. Разный возраст песчаных толщ наглядно фиксируется при сравнении разрезов Средняя Ахтуба, Черный Яр, Нижнее Займище и Цаган Аман. Если в разрезе Средняя Ахтуба выделяется несколько палеопочв, то в Черном Яре есть только одна хорошо выраженная гидроморфная палеопочва, которая перекрывает аллювиальные пески. В Нижнем Займище, как и в разрезе Цаган-Аман палеопочвы почти не выражены.

Сверху аллювиальные толщи во всех разрезах перекрыты субаэральными отложениями, но возраст их разный — на более низких гипсометрических уровнях он будет все более молодой. В ряде разрезов видно, что песчаные тела, в свою очередь

залегают на хазарских морских трансгрессивных толщах.

Разрезы у восточного склона Ергеней

Принимая во внимание сложность интерпретации разрезов в Северном Прикаспии были проведены полевые исследования вдоль восточного склона Ергеней, где сохранились древние береговые линии, и где влияние речных артерий было минимальным. Так, в п. Тундутово, в непосредственной близости от балки на субгоризонтальной поверхности высотой около 30 м, примыкающей к пологому склону Ергеней, разрабатывается карьер по добыче шоколадоподобных глин.

В карьере (рис. 4) вскрываются сверху вниз (почвенный слой снят): 1). Тонкий песчаный слой, 2–4 см. 2). ШГ, в подошве нечеткий переход, 3–5 см. 3). Пески светлые с солоноватоводной хвалынской фауной *Didacna ebersini*, *Hyparis plicatus*, *Monodacna caspia*, около 1 м. Контакт в подошве четкий. 4). Краснобурые глины с гипсом, мощность около 2 м. Глины плотные, загипсованные,

с кристаллами гипса таблитчатой и призматической формы размером 5–10 см. Переход в нижележащий слой постепенный. 5). Суглинки бурые и желто-серые тонкослоистые, без фауны. Видимая мощность около 2 м.

Важно подчеркнуть, что раннехвалынские отложения расположены не выше 35–38 м абс., так как в борту рядом находящейся балки Грязная на высоте около 40 м с поверхности вскрываются ергенинские песчаники неогенового возраста.

Второй разрез изучался в устьевой части балки Яшкуль, расположенной южнее и приуроченной также к восточному склону Ергеней. Здесь в левом борту с высотой бровки около 33–35 м абс. сверху вниз обнажается мощная (18м) аллювиально-морская толща. Под почвой и маломощными субэаральными отложениями здесь вскрываются: 1. Тонкий прослой (0,2 м) раннехвалынских морских песков с детритом и мелкими раковинами *Hyparis plicatus*, *Adacna vitrea*, *Adacna laeviuscula*, *Didacna ebersini*. Контакт в подошве четкий. 2. Субэаральные (аллювиально-пролювиальные) суглинки мощностью около 2 м. 3. Пески серые,

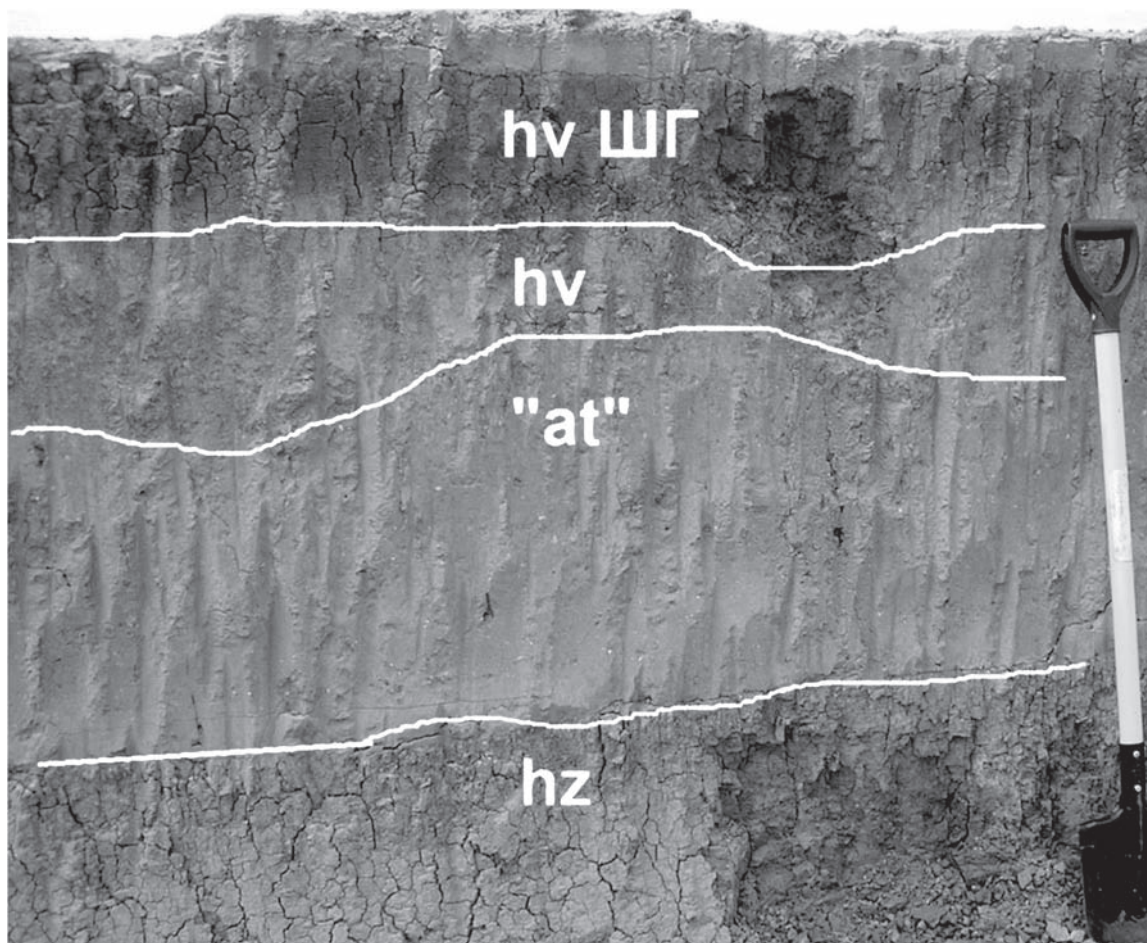


Рис. 4. Разрез Тундутово (восточный склон Ергеней).

слоистые с раковинами солоноватоводных хазарских моллюсков *Didacna subpyramidata*, *D. Pallasi*, *D. cristata*, *dreissena polymorpha*.¹ Мощность около 3 м. 4. Разного цвета и литологии аллювиально-пролювиальные отложения, которые продолжают до уреза р. Яшкуль. Это суглинки, супеси и пески слоистые, видимой мощностью около 5 м.

По своему высотному положению хазарские толщи, кровля которых расположена примерно на 28 м, соответствуют краснобурым глинам с гипсом в разрезе в карьере у пос. Тундутово. Если в последнем случае – это лагунные осадки, то в данном разрезе – это был открытый водоем, береговая линия которого была приурочена, вероятно, к отметкам около 30–35 м. Нижнехвалынские солоноватоводные отложения трансгрессивно перекрывают аллювиально-пролювиальные суглинки, образуя обширную террасу, которая примыкает к пологому склону Ергеней.

Интерпретация литературных и полевых материалов

Таким образом, геолого-геоморфологические исследования восточного приергенинского участка Северного Прикаспия позволяют внести ряд новых представлений об истории колебаний уровня Каспия в конце плейстоцена. Так, максимальный уровень раннехвалынского бассейна на данной территории не превышал 35–40 м. Уровень хазарского бассейна в его максимальную стадию также достигал примерно этих же отметок.

Все вышесказанное позволило придти к следующим выводам, которые на первый взгляд выглядят неожиданно, но которые тесно связаны друг с другом и подкрепляются конкретными литературными и полевыми материалами. История развития Каспийского моря в плейстоцене автору в упрощенном виде представляется следующей.

Была крупная, протяженная во времени хазарская трансгрессия с осцилляциями, т.е. на фоне генерального подъема были и понижения уровня моря, как это происходило во все времена его истории. Уровень трансгрессии был около 30–40 м и даже в ряде районов превышал его. Так Г.И. Рычагов [1997] подчеркивал, что позднехазарские террасы расположены выше раннехвалынских и образуют наклонную прибрежную равнину. Все исследователи отмечали, что на берегах Каспия в хазарское время был очень активный волновой режим, а воды были существенно опреснены. Автор придерживается версии о существовании в это время перетока вод из Западной Сибири.

Между хазарскими и хвалынскими отложениями в Нижнем Поволжье залегают аллювиальные и озерно-болотные отложения, перекрытые субаэральными суглинками; на западном побережье это мощные аллювиально-пролювиальные толщи, сложенные грубозернистым материалом (например, галечники мощностью до 10–15 м в разрезах на устьевом участке р. Манас в Дагестане). На восточном берегу, хвалынские отложения залегают на лессовидных суглинках, на каракумской свите или непосредственно на хазаре.

По нашим представлениям на Нижней Волге после хазарской трансгрессии было падение уровня моря (судя по мощности аллювиальных и субаэральных отложений, не более 10–15 м) и формирование в береговой зоне одной из первых аллювиальных пачек, т.е. ахтубинских песков, перекрытых позднее лессовидными суглинками (атель в её обычном понимании). Данный субаэральный период продолжался длительное время, так как в толще сформировалась серия почв, одна из которых, по мнению исследователей, микунинского возраста [Васильев, 1961; Москвитин, 1962]. Все это время море находилось сравнительно недалеко, а длительный интервал времени способствовал развитию в нем малакофауны хвалынского облика.

При последующем подъеме уровня море трансгрессировало не только на низменные дельтовые равнины, но и в долины рек, образуя лагуны и эстуарии. В них и шло накопление ШГ. Судя по большинству разрезов, на берегах Каспия уровень этой хвалынской трансгрессии незначительно превышал хазарский. Так, в Калмыкии (рис. 4, 5) ШГ и субаэральные суглинки незначительной мощности (около 1 м) залегают на хазарских отложениях. Важно подчеркнуть, что уровень раннехвалынского моря вдоль восточного склона Ергеней не превышал 35 м. В Северном Каспии все полученные по космоснимкам профили через Сыртовый уступ и северную часть раннехвалынской равнины фиксируют подошву клифа также на высоте около 35 м абс. Примерно до этих же отметок распространены ШГ вверх по долине Волги.

Подъем сменился падением уровня и образованием очередной песчаной толщи – черноморских песков, перекрытых, в свою очередь, лессовидными, но уже не ательскими, а более молодыми субаэральными суглинками. И вновь падение уровня было неглубоким. При последующих подъемах уровня моря субаэральные отложения перекрывались очередной серией маломощных лагунных

¹Определения малакофауны выполнены проф. Т.А. Яниной

хвалынских отложений на междуречье Волги и Урала и глинистыми осадками в эстуариях, приуроченных к устьям рек.

Рельеф междуречья Волги и Урала отличается сравнительно большим разнообразием. Для него характерно присутствие многочисленных бессточных озер, лиманов и обширных понижений, которые перемежаются протяженными песчаными массивами. Последние фиксируют положение бывших береговых баров лагунно-трансгрессивных террас. Эстуарии, последовательно образующиеся на Волге, протягивались на десятки километров. Каждое понижение уровня моря приводило к врезанию реки, поэтому при очередном повышении уровня происходило унаследованное развитие в приустьевой части Волги, где вновь формировался эстуарий

Падение уровня Каспия с осцилляциями продолжалось вплоть до Енотаевской регрессии, когда на значительное падение уровня моря указывает смена типов берегов при последующем подъеме и образование четко выраженной абразионной береговой линии в виде уступа на высотах около 0–2 м в районе п. Никольского, а также на других побережьях Каспия. Абразия берегов, как правило, начинается при смене сочетаний углов приморской равнины и подводного склона, т.к. глубокая регрессия обнажает более крутой подводный склон, по сравнению с вышележащим и соотношение углов прибрежной суши и подводного склона меняется – уклон суши больше уклона подводного склона [Бадюкова, 1996].

Южнее п. Никольское у п. Цаган-Аман детально изучался протяженный разрез, где выделяются две толщи субаэральных отложений, между которыми залегают отложения с хвалынской фауной [Tudrun et al., 2013; Лаврушин и др., 2014]. Авторы считают, что это гирканские отложения, которые впервые выделил Г.И. Попов [1967], а в последние годы – Ю.П. Безродных и др. [2015] в буровых скважинах в Северном Каспии. Пос. Цаган-Аман расположен уже на поверхности позднехвалынской террасы, на отметках около – 5–6 м абс., поэтому, вероятно, следует интерпретировать разрез, вскрывающий отложения с хвалынской фауной, как очередную лагунно-трансгрессивную террасу хвалынского возраста, тем более, что их характер позволяет сделать вывод о существовании здесь лагуны, которая образовалась при повышении уровня моря и, судя по приведенному описанию [Лаврушин и др., 2014], постепенно углублялась, что привело в дальнейшем к проникновению в нее хвалынской раковин. Лагунные отложения залегают на субаэральных отложениях предыдущей регрессивной террасы и, перекрыты, в свою очередь субаэральными суглинками, сформировавшимися

на поверхности, осушившейся при падении уровня лагунно-трансгрессивной террасы.

В заключение надо обратить внимание еще на одну проблему, которая возникает при рассмотрении истории развития Каспия по разрезам вдоль Нижней Волги. Каждое понижение уровня моря способствовало, в свою очередь, понижению базиса эрозии и врезанию реки. Это приводило к частичному размыву предыдущих аллювиальных и морских осадков и переотложению заключенной в них малакофауны на более низкий гипсометрический уровень. Перемещение раковин в потоке не приводит к их сильному истиранию, в отличие от прибрежной зоны моря, где действует прибойный поток. Поэтому иногда достаточно сложно определить реальное положение раковин моллюсков в разрезе.

Современная долина Нижней Волги врезана – река и ее многочисленные русла (Ахтуба) южнее Волгограда текут на протяжении более 500 км в эрозионном врезе шириной до 20 км и глубиной до 15–20 м, следовательно, значительная часть осадков в Северном Каспии являются переотложенными. Они и формируют Мангышлакский порог, который, как показали многие исследования, в частности работа П.А. Куприна и др. [1991], сложен рыхлой толщей дельтово-морских осадков. Все это требует тщательного анализа при интерпретации новых данных, полученных в последнее время бурением в акватории Северного Каспия.

Несмотря на то, что данные построения далеки от завершения и являются лишь заявкой для дальнейших детальных исследований, они уже на данном этапе позволяют по-другому взглянуть на некоторые этапы в истории развития Каспия. Известно, что в последние годы получены новые данные (буровые колонки, данные абсолютного датирования, спорово-пыльцевой метод и др.), однако они не внесли ясности в решение проблемы. В частности при традиционной стратиграфической схеме трудно объяснить, откуда поступило столько воды в Каспий в конце плейстоцена, когда в Северной Европе существовал самый небольшой из всех ледников – Валдайский. Привлечение для этого различных теорий (тектонические причины, изменение объема котловины Каспия, разгрузка подземных вод, талые воды древних ледников и др.) пока не помогло ответить на многие вопросы истории развития Каспия в конце плейстоцена.

Также трудно объяснить существование Буртасского озера в Маныче [Попов, 1983] одновременно с глубокой ательской регрессией в Каспии. Эти вопросы, однако, отпадают, если принять представленные построения. В первом случае для раннехвалынской трансгрессии необходим гораздо меньший объем воды, так как трансгрессия

началась, когда уровень Каспия был не –100–120 м, а гораздо выше; во втором – Буртасское озеро существовало тогда, когда его уровень совпадал с уровнем Каспия.

Автор намеренно не касается вопроса о возрасте трансгрессивно-регрессивных циклов и их корреляции с событиями в Северной Европе, так как для этого предварительно необходимо переосмыслить многие фактические данные, полученные как ранее, так и в последние годы в каспийском регионе.

Заключение

1. Была Великая Хазарская трансгрессия, уровень которой достигал 30–35 м. Катастрофическое повышение уровня Каспия было возможно связано с проникновением вод из Западной Сибири по Тургаю. Предположительно данное событие произошло около 200–250 тыс.л.н.

2. После хазарской трансгрессии не было глубокой ательской регрессии, сравнительно небольшая по амплитуде, но продолжительная регрессия завершала хазарскую трансгрессию.

3. В этот период на приморской равнине формировалась толща аллювиальных ахтубинских песков с палеопочвами, нижняя из которых имеет микулинский возраст. В завершение этапа пески были перекрыты субаэральными суглинками. Длительный интервал времени способствовал развитию в рядом расположенном бассейне типично хвалынской фауны.

4. Последующий в раннехвалынское время подъем уровня привел к образованию лагуны на приморской дельтовой равнине, где шло накопление ШГ. Амплитуда раннехвалынской трансгрессии составляла не более 20–30 м. Данная трансгрессия была одной из крупных осцилляций на фоне поэтапного отступления моря после хазарской трансгрессии.

5. Очередное падение уровня моря и формирование следующей песчаной косослоистой толщи, впоследствии перекрытой субаэральными суглинками; в результате последующего повышения уровня моря вновь образовывалась лагуна. Таким образом, формировалась серия лагунно-трансгрессивных лагун, расположенных на все более низких гипсометрических отметках.

6. Гирканская трансгрессия, скорее всего, являлась одним из трансгрессивно-регрессивных циклов в истории Каспия в хвалынский век на общем фоне его понижения после Великой Хазарской трансгрессии.

7. Разрезы на Нижней Волге при всей их, казалось бы, доступности для детального изучения, вряд ли могут служить опорными разрезами для

Каспия. При их интерпретации трудно, а часто невозможно выявить толщи осадков принадлежащие к определенным возвратно поступательным этапам, как трансгрессивного, так и регрессивного. Многочисленные колебания уровня моря, сопровождающиеся образованием эстуариев, а также эрозионная деятельность Волги при неоднократно меняющемся базисе эрозии частично размывали ранее сформированные толщи, что привело к существенной неполноте геологической летописи в данном районе.

Литература

- Бадюкова Е.Н., Варуценко А.Н., Соловьева Г.Д.* Влияние колебаний уровня моря на развитие береговой зоны // Вестник МГУ. 1996. Сер.5. №6. С.83–89.
- Бадюкова Е.Н.* Генезис хвалынских шоколадных глин Северного Прикаспия // Бюл. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 2000. Т. 75. Вып. 5. С. 25–31.
- Бадюкова Е.Н., Соловьева Г.Д.* Лагунно-трансгрессивные террасы // Геоморфология. 2003. №3. С. 36–43.
- Бадюкова Е. Н.* Возраст хвалынских трансгрессий Каспийского моря // Океанология. 2007. Т.47. №3. С.432–438.
- Бадюкова Е.Н., Каплин П.А.* Береговые бары // «Вопросы геоморфологии и палеогеографии морских побережий и шельфа». Москва. 2010. С. 62–77.
- Безродных Ю. П., Делия С. В., Романюк Б. Ф., Сорокин В. М., Янина Т. А.* Новые данные по стратиграфии верхнечетвертичных отложений Северного Каспия // Доклады РАН 2015, том 462, № 1, с. 95–99.
- Брицина М.П.* Распространение хвалынских шоколадных глин и некоторые вопросы палеогеографии Северного Прикаспия // Труды института географии 1954. Вып. 62. С. 5–27.
- Варуценко С.И., Варуценко А.Н., Клиге Р.К.* Изменение режима Каспийского моря и бессточных водоемов в палеовремени. М.: Наука. 1987. 240 с.
- Васильев Ю.М.* Антропоген Южного Заволжья // Труды геолог. инс-та. 1961. Вып.49. 128с.
- Жуков М.М.* К стратиграфии каспийских осадков низового Поволжья // Труды комиссии по изучению четвертичного периода. 1935. Вып.2. С. 227–272.
- Жуков М.М.* Отложения Низового Поволжья // Тр. Московского геолог-развед. ин-та. 1936. Т.1. С. 3–28.
- Застрожных А.С., Попов С.В., Застрожных Д.А.* Вопросы проблематики нижневолжских разрезов Неоплейстоцена // VIII Всесоюзное совещание по изучению четвертичного периода: «Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований» Ростов-на-Дону. 2013. С. 207–209.
- Зенкович В.П.* Основы учения о развитии морских берегов. М. Изд-во АН СССР. 1962. 710с.
- Куприн П.Н., Росляков А.Г.* Геологическая структура Мангышлакского порога // Геотектоника. 1991. №2. С. 28–40.

- Курбанов Р.Н., Свиточ А.А., Янина Т.А.* Новые данные о стратиграфии морского плейстоцена на западе Челекенского пол-ва // Доклады российской АН. 2014. Т. 459. № 6. С.476–749.
- Лаврушин Ю.А., Спиридонова Е.А., Тудрин А., Шали Ф., Антипов М.П., Кураленко Н.П., Курина Е.Е., Тухолка П.* Каспий: гидрологические события позднего квартала // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 2014. №73. С. 19–51.
- Леонов Ю.Г., Лаврушин Ю.А., Антипов М.П., Спиридонова Е.А., Кузьмин Я.В., Джалл Э.Дж.Т., Бурр С., Желиновская А., Шали Ф.* Новые данные о возрасте отложений трансгрессивной фазы раннехвалынской трансгрессии Каспийского моря // Доклады Академии Наук 2002. Т. 386. №2. С. 229–233.
- Леонтьев И.О.* Морфодинамические процессы в береговой зоне моря // Изд-во Ламберт 2014. 251 с.
- Леонтьев О.К.* Основы геоморфологии морских берегов. М.: Изд-во Московского университета. 1961. 418с.
- Леонтьев О.К.* Геоморфология берегов и дна Каспийского моря. М.: Изд-во Московского университета. 1977. 210 с.
- Москвитин А. И.* Плейстоцен Нижнего Поволжья // Тр. Геол. ин-та. М. Изд-во АН СССР. 1962. 262 с.
- Попов Г.И.* Гирканская трансгрессия в Северном Прикаспии // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1967. №33. С. 77–86.
- Попов Г.И.* Плейстоцен черноморско-каспийских проливов. М.: «Наука». 1983. 215 с.
- Православлев П.* Геологические наблюдения по правому берегу р. Волги, между Камышинымь и Каменнымь Ярмь // Тр. Варшавского об-ва естествоиспытателей. 1900. Т.11. С. 1–43.
- Православлев П.* Материалы к познанию Нижневолжских каспийских отложений. Ч.1. Варшава. Изд-во Варшавского ун-та. 1908. 464 с.
- Рычагов Г.И.* Плейстоценовая история Каспийского моря. М. МГУ. 1997. 268 с.
- Свиточ А. А.* Большой Каспий: строение и история развития. М. Изд-во МГУ.2014.270 с.
- Свиточ А.А., Макшаев Р.Р.* Шоколадные глины Северного Прикаспия (распространение, условия залегания и строение) // Геоморфология. 2015. № 1. С. 101–111.
- Соловьева Г.Д., Варущенко А.Н.* Характер трансгрессивных изменений рельефа подводного берегового склона Каспийского моря на примере дагестанского побережья //Человечество и береговая зона Мирового океана в XXI веке. М.: «ГЕОС». 2001. С. 314–320.
- Стратиграфия четвертичных отложений и новейшая тектоника Прикаспийской низменности. М. Изд-во АН СССР. 1953. 130 с.
- Федоров П.В.* Стратиграфия четвертичных отложений и история развития Каспийского моря // Известия АН СССР. М. 1957. 296 с.
- Шанцер Е.В.* Геологическое строение и гидрологическая обстановка как критерий оценки лесорастительных условий в Приволжской полосы Прикаспийской низменности //Труды комплексной научной экспедиции по вопросам полезного лесоразведения. 1951. Т. 1. Вып. 2. С. 140–168.
- Шкатова В.К.* Региональная стратиграфическая схема квартала Нижневолжского (Каспийского) региона / Позднекайнозойская геологическая история севера аридной зоны. Ростов-на-Дону. 2006. С. 175–180.
- Якубов Т.Ф.* Песчаные пустыни и полупустыни Северного Прикаспия. М.: Из-во АН СССР. 1955. 530с.
- Янина Т.А.* А. Неоплейстоцен Понто-Каспия. Биостратиграфия, палеогеография, корреляция. М. 2012. 264 с.
- Янина Т.А., Сорокин В. М., Безродных Ю.П., Романюк Б.Ф.* Гирканский этап в плейстоценовой истории Каспийского моря // Вестник МГУ. Сер. 5. 2014. № 3. С. 3–9.
- Tudrin A., Charlie F., Lavrushin Yu.A., Antipov M.P., Spiridonova E.A., Lavrushin V., Tucholka P., Leroy S. A.G.* Late quaternary Caspian Sea environment: Late Khazarian and Early Khvalynian transgressions from the lower reaches of the Volga river // Quaternary international. 2013. V. 292. P. 193–204.

E.N. Badyukova

THE HISTORY OF THE CASPIAN SEA LEVEL FLUCTUATIONS IN THE PLEISTOCENE (DID THE GREAT KHVALYNIAN TRANSGRESSION REALLY EXIST?)

The article examines the impact of the sea level rise on coastal processes. A detailed analysis of the outcrops suggests that there were no deep Atel regression and then Khvalyn transgression. Khazar transgression was one of the largest in the history of the Caspian Sea. Its level was slightly less than the level of the Khvalyn transgression. This transgression was in fact one of the oscillations of the Caspian Sea on the background of its gradual regression. In that time lagoon-transgressive terraces formed with the chocolate clays on surface.